

Plano de Controle Ambiental - PCA

APRESENTAÇÃO

A Geoline Engenharia Ltda. inscrita no CNPJ: 02.657.869/0001-39 é a empresa responsável pelo licenciamento do Projeto Minerix Mineração, que se caracteriza como um empreendimento destinado ao aproveitamento de recursos minerais de área localizada no município de Itabirito – Minas Gerais, sob responsabilidade da Minerix Extração Mineral e Comercio Ltda, inscrita no CNPJ: 50.858.857/0001-15.

Considerando a vigência das definições e das diretrizes contidas na Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017, a atividade proposta pelo Projeto Minerix Mineração enquadra-se na lista de atividades de empreendimentos considerados passíveis de licenciamento ambiental. Dessa forma, o empreendimento em pauta se enquadra na Classe 3, possuindo Fator Locacional 2, resultando na modalidade de Licenciamento Ambiental Concomitante em Fase Única – LAC 1, pleiteando assim as Licenças Prévia – LP, de Instalação – LI e Operação – LO.

Apresenta-se o Plano de Controle Ambiental – PCA como elemento constituinte do processo ambiental que pleiteia as referidas licenças do Projeto Minerix Mineração. Esse estudo foi elaborado conforme o Termo de Referência Geral disponibilizado pelo Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD.

Dessa forma, juntamente com os documentos solicitados no Formulário De Orientação Básica de Itabirito - FOBI sob número de Processo Administrativo n.º: 10.389/2024, apresenta-se este EIA para apreciação junto à Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Itabirito – MG.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
SUMÁRIO	2
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE MAPAS	12
LISTA DE QUADROS	13
LISTA DE TABELAS	14
1 INTRODUÇÃO	17
2 IDENTIFICAÇÃO	19
2.1 Identificação do Empreendedor.....	19
2.2 Identificação do Empreendimento.....	19
2.3 Identificação do Responsável Técnico pelo Licenciamento	20
2.3.1 Responsável Técnico.....	21
2.3.2 Equipe Técnica	21
2.3.3 Termo de Responsabilidade:	22
3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	23
3.1 Localização do Empreendimento.....	23
3.2 Objeto do Licenciamento e Enquadramento.....	25
3.3 Caracterização do Empreendimento.....	27
3.3.1 Síntese do Projeto	27
3.3.1.1 Direito Minerário – ANM.....	29
3.3.1.2 Matrícula	31
3.3.1.3 Cadastro Ambiental Rural – CAR	33
3.3.1.4 Superficiários	33
3.3.2 Viabilidade Técnica	36
3.3.3 Descrição das Atividades Minerárias	37
3.3.3.1 Metodologia de Lavra	37
3.3.3.2 Fase de Planejamento	38
3.3.3.2.1 Plano de Negócios	38
3.3.3.2.2 Pesquisa Geológica	39
3.3.3.2.3 Plano Diretor	47



3.3.3.3 Fase de Implantação	49
3.3.3.3.1 Cronograma de Implantação	49
3.3.3.3.2 Canteiro de Obras.....	51
3.3.3.3.3 Terraplanagem	52
3.3.3.3.4 Obras Civis – Sistemas (Água).....	52
3.3.3.3.5 Obras Civis - Estruturas.....	53
3.3.3.3.6 Equipamentos e Veículos da Fase de Implantação	55
3.3.3.3.7 Colaboradores da Fase de Implantação	56
3.3.3.3.8 Insumos da Fase de Implantação	56
3.3.3.4 Fase de Operação	58
3.3.3.4.1 Produção e Sequenciamento	58
3.3.3.4.2 Beneficiamento	58
3.3.3.4.3 Equipamentos da fase de Operação	82
3.3.3.4.4 Colaboradores da Fase de Operação	83
3.3.3.4.5 Insumos na fase de Operação	85
3.3.3.5 Fase de Desativação	87
3.3.4 Balanço Hídrico	87
4 IMPACTOS AMBIENTAIS.....	89
4.1 Impactos no Meio Físico	91
4.2 Impactos Meio Biótico.....	92
4.3 Impactos Meio Socioeconômico.....	92
5 PROGRAMAS DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – PCA	93
5.1 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	93
5.1.1 Introdução.....	93
5.1.2 Justificativa.....	94
5.1.3 Objetivos.....	95
5.1.4 Etapas de Implementação	96
5.1.5 Área de Abrangência	97
5.1.6 Base Legal e Normativa.....	97
5.1.7 Metodologia	99
5.1.8 Indicadores Ambientais Propostos para Avaliação da Efetividade do Programa.....	104
5.1.9 Propostas e Ações.....	105



5.1.10 Metas a Serem Alcançadas.....	107
5.1.11 Público Alvo	107
5.1.12 Cronograma	107
5.1.13 Responsabilidade da Execução.....	108
5.1.14 Sinergia com Outros Programas	108
5.2 Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações	109
5.2.1 Introdução.....	109
5.2.2 Justificativa.....	110
5.2.3 Objetivos.....	111
5.2.4 Etapas de Implementação	111
5.2.5 Área de Abrangência	112
5.2.6 Base Legal e Normativa.....	112
5.2.7 Metodologia	113
5.2.8 Indicadores Ambientais Propostos para a Avaliação da Efetividade do Programa	115
5.2.9 Propostas e Ações.....	116
5.2.10 Metas a Serem Alcançadas.....	116
5.2.11 Público Alvo	116
5.2.12 Cronograma	116
5.2.13 Responsabilidade de Execução.....	117
5.3 Programa de Manutenção Preventiva de Máquinas, Equipamentos e Veículos	118
5.3.1 Introdução.....	118
5.3.2 Justificativa.....	118
5.3.3 Objetivos.....	119
5.3.4 Etapas de Implementação	120
5.3.5 Área de Abrangência	120
5.3.6 Base Legal e Normativa.....	120
5.3.7 Metodologia	121
5.3.8 Indicadores Ambientais Propostos	126
5.3.9 Propostas e ações.....	128
5.3.10 Metas a Serem Alcançadas.....	128
5.3.11 Público Alvo	128
5.3.12 Cronograma	129
5.3.13 Responsabilidade de Execução.....	129
5.3.14 Sinergia com Outros Programas	129
5.4 Programa de Controle de Processos Erosivos	130
5.4.1 Introdução.....	130
5.4.3 Objetivos.....	132
5.4.4 Etapas de Implementação	132



5.4.5 Área de Abrangência	133
5.4.6 Base Legal e Normativa.....	133
5.4.7 Metodologia	134
5.4.9 Propostas e Ações.....	136
5.4.10 Metas a Serem Alcançadas.....	136
5.4.11 Público Alvo	136
5.4.12 Cronograma	136
5.4.13 Responsabilidade de Execução.....	137
5.4.14 Sinergia com Outros Programas	137
5.5 Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas	138
5.5.1 Introdução.....	138
5.5.2 Justificativa.....	139
5.5.3 Objetivos.....	140
5.5.4 Etapas de Implementação	140
5.5.5 Área de Abrangência	141
5.5.6 Base Legal e Normativa.....	141
5.2.8 Indicadores Ambientais Propostos para a Avaliação da Efetividade do Programa	145
5.2.8.1 Águas Superficiais	145
5.5.8.2 Efluentes Sanitários e Oleosos.....	147
5.5.9 Propostas e Ações.....	149
5.5.10 Metas a Serem Alcançadas.....	149
5.5.11 Público Alvo	149
5.5.12 Cronograma	149
5.6 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	151
5.6.1 Introdução.....	151
5.6.2 Justificativa.....	152
5.6.3 Objetivos.....	153
5.6.4 Etapas de Implementação	154
5.6.5 Área de Abrangência	156
7.6.6 Base Legal e Normativa.....	157
5.6.7 Metodologia	158
5.6.7.1 Minimização e Redução na fonte	158
5.6.7.2 Classificação de Resíduos	159
5.6.7.2.1 Resíduos da Mineração	159
5.6.7.2.2 Resíduos Sólidos	160
5.6.7.3 Triagem	161
5.6.7.4 Acondicionamento e Armazenamento.....	161



5.6.7.5 Tratamento	165
5.6.7.6 Comprovação de Destinação Final	165
5.6.7.7 Declaração de Movimentação de Resíduos Sólidos	167
5.6.8 Indicadores Ambientais Propostos para a Avaliação da Efetividade do Programa	171
5.6.9 Propostas e Ações.....	172
5.6.10 Metas a Serem Alcançadas.....	172
5.6.11 Público Alvo	172
5.6.12 Cronograma	173
5.6.13 Responsabilidade de Execução.....	173
5.6.14 Sinergia com Outros Programas	173
5.7 Programa de Supressão Florestal.....	173
5.7.1 Introdução.....	174
5.7.2 Justificativa.....	174
5.7.3 Objetivos.....	174
5.7.4 Etapas de implementação	175
5.7.5 Área de Abrangência	175
5.7.6 Base Legal e Normativa.....	175
5.7.7 Metodologia	177
Etapa 1 – Obtenção de autorização para supressão.....	177
Etapa 2 – Preparação para execução da supressão	177
Etapa 3 – Supressão e poda dos indivíduos arbóreos	179
Etapa 4 – Definições	180
5.7.8 Indicadores Ambientais Propostos para a Avaliação da Efetividade	181
5.7.9 Propostas e ações.....	182
5.7.10 Metas a Serem Alcançadas.....	182
5.7.11 Público Alvo	182
5.7.12 Cronograma	183
5.7.13 Responsabilidade de Execução.....	183
5.7.14 Sinergia com Outros Programas	183
5.8 Programa de Resgate da Flora	184
5.8.1 Introdução e Justificativa.....	184
5.8.2 Objetivos.....	185
5.8.3 Área de Abrangência dos Procedimentos de Coleta.....	186
5.8.4 Metodologia	186
Coleta de Material Vegetativo nas Áreas de Supressão:.....	186
Coleta de Material Vegetativo das Espécies Arbóreas:.....	187
Materiais e Métodos Utilizados na Coleta de Epífitas:.....	190



Armazenamento após a Coleta em Campo:	191
Processamento do Material Botânico Coletado:.....	191
Transporte do Material para Viveiro Definitivo e/ou Reintegração dos Indivíduos:	192
Definição do Local Objeto de Replante Florestal:	192
Plantio do Material Coletado:	193
5.8.5 Ações Futuras.....	193
Etapa de Implantação:.....	193
Etapa de Operação:	195
5.8.6 Cronograma do Programa de Resgate da Flora:	195
5.8.7 Responsabilidade de Execução.....	196
5.8.12 Sinergia com Outros Programas.....	196
5.9 Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna.....	198
5.9.1 Introdução.....	198
5.9.2 Objetivos.....	200
5.9.4 Metodologia	201
5.9.4.1 Reconhecimento e Delimitação das Áreas de Supressão Vegetal	
201	
5.9.4.2 Seleção de Áreas de Soltura.....	202
5.9.4.3 Programa de Afugentamento de Fauna.....	202
5.9.4.4 Programa de Resgate e Destinação da Fauna	205
5.9.4.4.1 Resgate da Herpetofauna.....	207
5.9.4.4.2 Resgate da Avifauna	208
5.9.4.4.3 Resgate da Mastofauna	210
5.9.4.4.4 Treinamento de pessoal	216
5.9.5 Responsabilidade de Execução.....	219
5.10 Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Aquática.....	219
5.10.1 Introdução.....	219
5.10.2 Justificativa.....	219
5.10.3 Base Legal e Normativa.....	220
5.10.4 Objetivos.....	221
5.10.5 Metodologia	222
5.10.5.1 Monitoramento da Herpetofauna	229
5.10.5.2 Monitoramento da Avifauna	235
5.10.5.3 Monitoramento da Mastofauna	242
5.10.5.4 Monitoramento da Entomofauna	249



5.10.5.5 Coleta de Espécies	254
5.10.5.6 Método de Eutanásia	255
5.10.5.7 Método de Marcação	255
5.10.5.8 Cronograma	256
5.10.6 Resultados Esperados com a Aplicação do Programa	258
5.10.7 Responsabilidade de Execução	258
5.11 Programa de Educação Ambiental.....	259
5.11.1 Introdução.....	259
5.11.2 Justificativa.....	261
5.11.3 Objetivos.....	262
5.11.4 Etapas de Implementação	263
5.11.5 Área de Abrangência.....	264
5.11.6 Base Legal e Normativa.....	264
5.11.7 Metodologia	267
5.11.9 Propostas e ações.....	270
5.11.10 Metas a serem alcançadas	271
5.11.11 Público alvo.....	271
5.11.12 Cronograma	271
5.11.13 Responsabilidade de Execução.....	272
5.11.14 Sinergia com Outros Programas	272
5.12 Programa de Comunicação Social.....	272
5.12.1 Introdução.....	272
5.12.2 Justificativa.....	273
5.12.3 Objetivos.....	274
5.12.4 Etapas de Implementação.....	274
5.12.5 Área de Abrangência.....	274
5.12.6 Base Legal e Normativa.....	275
5.12.7 Metodologia	277
5.12.8 Indicadores Propostos para Avaliação da Efetividade do Programa	279
5.12.9 Propostas e Ações.....	279
5.12.10 Metas a Serem Alcançadas.....	279
5.12.11 Público Alvo	280
5.12.12 Cronograma	280
5.12.13 Responsabilidade de Execução.....	281
5.12.14 Sinergia com Outros Programas	281
5.13 Programa de Sinalização e Controle de Tráfego	281
5.13.1 Introdução.....	281
5.13.2 Justificativa.....	282



5.13.3 Objetivos.....	282
5.13.4 Etapas de Implementação	282
5.13.5 Área de Abrangência.....	283
5.13.6 Base Legal e Normativa.....	283
5.13.7 Metodologia	284
5.13.8 Indicadores Ambientais Propostos para Avaliação da Efetividade do Programa.....	286
5.13.9 Propostas e Ações.....	287
5.13.10 Metas a Serem Alcançadas.....	287
5.13.11 Público Alvo	287
5.13.12 Cronograma	288
5.13.13 Responsabilidade de Execução.....	288
5.13.14 Sinergia com Outros Programas	288
6 COMPENSAÇÕES AMBIENTAIS	289
7 QUADRO RESUMO	294
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	307
9 ANEXOS.....	316



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ocorrências de formação ferrífera do Projeto Minerix Mineração que foram cubadas no relatório final de pesquisa. (Fonte: Geonew, 2021)...	40
Figura 2: Amostra de Minério Itabirítico. Faixa de tamanho (150µm-106µm) – Olympus SZX12 Estéreo Microscópio Binocular – ampliação (32X).....	43
Figura 3: Exemplo de britador primário de mandíbulas.	59
Figura 4: Exemplo de britador cônico.	60
Figura 5: Fluxograma da UTM a seco.....	61
Figura 6: Fluxograma do processo de tratamento de minério a úmido.....	66
Figura 7: Imagem ilustrativa do sistema de filtragem	71
Figura 8: Imagem ilustrativa do sistema de filtragem.	72
Figura 9: Fluxograma do filtro prensa.....	72
Figura 10: Localização das Seções transversais S-W (Pilha W) e S-C (Pilha C) .	75
Figura 11: Seção transversal da Pilha W.....	76
Figura 12: Seção transversal da Pilha C.	77
Figura 13: Localização das Seções transversais S-E01 e S-E02 da Pilha E.	78
Figura 14: Seção transversal S-E01 da Pilha E.....	78
Figura 15: Seção transversal S-E02 da Pilha E.....	79
Figura 16: Fluxograma simplificado do processo de disposição de rejeito filtrado. Considerando a saída do filtro prensa.	81
Figura 17: Detalhe da escala de Ringelmann e emissão de fumaça preta..	101
Figura 18: elo de planilha a ser utilizada para anotação de dados.	101
Figura 19: Exemplos de coletores para coleta seletiva.....	170
Figura 20: Arte digital representando o manejo adequado de um espécime de lagarto.....	208
Figura 21: Arte digital representando a triagem de um espécime de psitacídeo.....	210



Figura 22: Arte digital representando a soltura de um espécime de marsupial.	212
Figura 23: Arte digital esquemática de uma base móvel de apoio veterinário ao resgate de fauna.	214
Figura 20: Exemplos de placas de sinalização que podem	286
Figura 21: Figura 22: Exemplos de placas de sinalização que podem	286



LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Mapa de localização a partir de capital Belo Horizonte. Fonte: Geoline Engenharia., 2024.....	24
Mapa 2: Direito Minerário – ANM. Fonte: Geoline Engenharia, 2024.	30
Mapa 3: Mapa de propriedades. Fonte: Geoline Engenharia., 2024.....	32
Mapa 4: Mapa de Superficiários. Fonte: Geoline Engenharia., 2024.....	35
Mapa 5: Plano Diretor. Fonte: Geoline Engenharia ., 2024.	48
Mapa 6: Pontos de Monitoramento da Herpetofauna. Fonte: Geoline Engenharia Ltda., 2024.....	234
Mapa 7: Pontos de Monitoramento da Avifauna. Fonte: Geoline Engenharia Ltda., 2024.....	241
Mapa 8: Pontos de Monitoramento para Mastofauna. Fonte: Geoline Engenharia Ltda., 2024.....	248
Mapa 9: Pontos de Monitoramento da Entomofauna. Fonte: Geoline Engenharia Ltda., 2024.....	253



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação dos Resíduos Sólidos.....	160
Quadro 2: Tipos de recipientes para acondicionamento	162
Quadro 3: Tipos de locais e abrigos para acondicionamento de resíduos perigosos.....	164
Quadro 4: Padrão de cores para classificação dos resíduos sólidos	165
Quadro 5: Cores utilizadas na separação de resíduos para coleta seletiva.	169
Quadro 6: Pontos de amostragem previstos para o monitoramento da Herpetofauna.....	233
Quadro 7: Pontos de amostragem previstos para o monitoramento da Avifauna.....	240
Quadro 8: Pontos de amostragem previstos para o monitoramento da Mastofauna.	247
Quadro 9: Pontos de amostragem previstos para o monitoramento da Entomofauna.....	252
Quadro 10: Cronograma esperado para execução das atividades técnicas e de campo do primeiro ciclo anual do monitoramento da fauna.	257



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Atividade a ser desenvolvida pelo empreendimento.....	25
Tabela 2: Critérios Locacionais de enquadramento – DN COPAM nº 217/17.	26
Tabela 3: Memorial descritivo da poligonal do processo ANM 834.182/2008.	29
Tabela 4: Matrículas pertencentes a área do empreendimento.	31
Tabela 5: Cadastros Ambientais Rurais.	33
Tabela 6: Relação dos posseiros e proprietários de terras.	33
Tabela 7: Reservas geológicas aprovadas pela ANM.....	41
Tabela 8: Análise Química das amostras: IC, ISC e IC/ISC	42
Tabela 9: Identificação de fases minerais cristalinas por difração de raios X Amostra IC/ISC – Projeto Minerix Mineração.	42
Tabela 10: Resultado do teste 1 – Amostra: Material do Poço 8 – Minerix Mineração.	44
Tabela 11: Resultado do teste 3 – Amostra: Material da Trincheira 31 – Minerix Mineração.	45
Tabela 12: Resultado do teste 5 – Amostra: Blend composto por material do Poço 8 e trincheiras 31, 32 e 33 – Minerix Mineração.	46
Tabela 13: Classificação granulométrica do material – Grota / Paredão.....	46
Tabela 14: Resultado da separação magnética – Amostra: Material da Grota / Paredão	47
Tabela 15: Área das estruturas do empreendimento.....	47
Tabela 16: Cronograma de implantação do empreendimento.	49
Tabela 17: Estruturas Unitárias do Canteiro de Obras.	51
Tabela 18: Volumes referentes à movimentação de terra.....	52
Tabela 19: Equipamentos e veículos necessários na fase de implantação.	55
Tabela 20: Mão-de-obra da fase de implantação do empreendimento.	56
Tabela 21: Relação da demanda hídrica.	57



Tabela 22: Especificações de material beneficiado.....	61
Tabela 23: Porcentagem de Ferro.....	64
Tabela 24: Balanço de massas da UTM a úmido	67
Tabela 25: Balanço de massa simplificado.....	68
Tabela 26: Equipamentos necessários para a instalação da UTM a úmido. ...	73
Tabela 27: Acessos do empreendimento.....	81
Tabela 28: Lista de equipamentos mecânicos.....	82
Tabela 29: Lista de Equipamentos Elétricos	82
Tabela 30: Quadro de profissionais por tipo de atividade	84
Tabela 31: Consumo de água máximo na fase de operação do empreendimento.....	85
Tabela 32: Consumo de água máximo na fase de operação do empreendimento.....	88
Tabela 33: Normas aplicáveis a Qualidade do Ar	98
Tabela 34: Lista das principais fontes de emissão atmosférica do empreendimento.....	103
Tabela 35: Cronograma de Ações	107
Tabela 36: Normas aplicáveis à medição de ruído	113
Tabela 37: Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).	115
Tabela 38: Cronograma de Execução.....	117
Tabela 39: Normas aplicáveis à manutenção preventiva de máquinas, ...	121
Tabela 40: Cronograma de Ações aplicado a Manutenção	129
Tabela 41: Normas aplicáveis ao controle de processos erosivos	133
Tabela 42: Cronograma de ações referente ao controle de processos erosivos.....	137
Tabela 43: Normas aplicáveis a qualidade das águas	142



Tabela 44: Pontos visitados durante as campanhas de Campo do Projeto Minerix Mineração.	146
Tabela 45: Cronograma de ações referente a qualidade	150
Tabela 46: Normas aplicáveis ao gerenciamento de resíduos sólidos	157
Tabela 47: Cronograma de Ações para gerenciamento de resíduos sólidos	173
Tabela 48: Normas aplicáveis a supressão de vegetação	176
Tabela 49: Cronograma de ações para a supressão de vegetação	183
Tabela 50: Normas aplicáveis a Educação Ambiental	264
Tabela 51: Cronograma de ações para execução do PEA	272
Tabela 52: Normas aplicáveis a Comunicação Social	276
Tabela 53: Cronograma de ações para a Comunicação Social	280
Tabela 54: Normas aplicáveis a sinalização e controle do tráfego	284
Tabela 55: Cronograma de ações para sinalização viária	288
Tabela 5: Compensação dos Indivíduos Arbóreos Protegidos por Lei encontrados na área passível de intervenção.	291



1 INTRODUÇÃO

O Plano de Controle Ambiental (PCA) é uma ferramenta essencial para gerenciar atividades e empreendimentos que podem impactar o meio ambiente. O objetivo principal do Plano de Controle Ambiental é encontrar, prever e propor estratégias para controlar e mitigar os impactos ambientais negativos causados pelas atividades previstas na implantação do Projeto Minerix Mineração.

O PCA é uma parte importante do processo de licenciamento ambiental e é exigido pelos órgãos ambientais competentes para garantir que os empreendimentos sejam executados de forma sustentável e em conformidade com a legislação ambiental vigente. A elaboração do PCA inclui uma análise das características ambientais da área de implantação do empreendimento, além dos possíveis impactos ambientais que as atividades do empreendimento podem ter.

Dentro do escopo do PCA, são contempladas ações específicas para a prevenção e mitigação de impactos em diferentes componentes ambientais, como solo, água, ar, fauna e flora. Além disso, o plano deve incluir programas de monitoramento ambiental, procedimentos de gestão de resíduos, planos de emergência e estratégias de recuperação de áreas degradadas.

Este Plano de Controle Ambiental (PCA) é referente ao processo de Licenciamento Ambiental perante à Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Itabirito – MG.

Este PCA foi elaborado pela Geoline Engenharia, o qual teve subsídio para elaboração a partir do Estudo de Impacto Ambiental, o qual contemplou a caracterização do empreendimento, com descrição das estruturas previstas para implantação e operação do Projeto Minerix Mineração.



A partir daí, foram elaboradas medidas de minimização ou compensação ambiental dos impactos negativos do empreendimento. Em contrapartida, foram estabelecidas medidas de potencialização dos impactos positivos da atividade e definidos nos escopos do Plano de Controle Ambiental, aqui apresentado.



2 IDENTIFICAÇÃO

Neste capítulo apresenta-se as informações sobre o empreendedor, empreendimento, empresa e equipe técnica responsável pela elaboração deste Plano de Controle Ambiental.

2.1 Identificação do Empreendedor

Pessoa Física ou Jurídica na qual o empreendimento se vincula	MINERIX EXTRAÇÃO MINERAL E COMÉRCIO LTDA
CNPJ/CPF	50.858.857/0001-15
Endereço	Av. Raja Gabaglia nº:2280 Bairro/localidade: Estoril - Complemento: Sala 616
Telefone	(31) 3292-1313 e (31) 98471-4510
Responsável Legal	Heitor dos Santos Teles Junior

2.2 Identificação do Empreendimento

Empreendimento	Projeto Minerix
Código(s) atividade DN COPAM Nº 217/2017	A-02-03-8 / A-05-05-3 / F-06-01-7 / A-05-01-0 / A-05-02-0 / A-05-04-7
Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000 – Fuso 23K	20°11'45.48''S 43°49'19.11''W
Matrícula	nº 5.180, nº 9.054, nº 11.383 e nº 33.715
Área	292,21 ha
Responsável Legal	Heitor dos Santos Teles Junior
E-mail	meioambiente@geoline.com.br



2.3 Identificação do Responsável Técnico pelo Licenciamento

A Geoline Engenharia é uma empresa com 25 anos de mercado que se adaptou à distintos cenários – econômico, políticos e técnicos – nos dando *know-how* para entender as necessidades de nossos clientes e apresenta-las soluções integradas para o desafio de seus projetos visando sempre a inovação e tecnologias de ponta.

O setor de Meio Ambiente possui uma equipe multidisciplinar, com profissionais empenhados e capacitados nas mais diversas áreas, com o objetivo de desenvolver estratégias específicas para cada cliente, com total suporte ao projeto levando em consideração o contexto e região. Participamos de todas as etapas do licenciamento, desde a definição da melhor estratégia para a obtenção das licenças ambientais específicas para cada empreendimento até a gestão dos processos, desenvolvimento dos estudos e ações necessárias para obtenção das licenças.

Composta por biólogos, engenheiros, geólogos, arquitetos, arqueólogos e advogados especialistas em questões ambientais nossa equipe acredita na ética, transparência, experiência e inovação técnica para garantir o melhor resultado para os nossos clientes.

Razão Social	Geoline Engenharia Ltda.
Endereço	Rua Amapá, 163 – Contagem, Minas Gerais
CNPJ	02.657.869/0001-39
Telefone	(31) 3292-1313
E-mail	geoline.mab@gmail.com
CTF/AINDA	4314285



2.3.1 Responsável Técnico

Nome:	Bruno Vieira Pereira
Título:	Engenheiro Ambiental
Registro Profissional:	CREA MG: 113.029/D
E-mail:	bruno.vieira@geoline.com.br
ART:	

2.3.2 Equipe Técnica

Nome	Formação acadêmica e Registro de Classe	Nº ART ou equivalente	Nº CTF/AIDA IBAMA	Responsabilidade no estudo
Bruno Vieira Pereira	Engenheiro Ambiental CREA MG: 113.029/D	MG20243473922	5664980	Coordenação Técnica Geral
Camila Cássia de Assis	Engenheiro Ambiental CREA MG: 319994	MG20243473936	7997324	Elaboração
Luanna do Carmo Neves	Engenheira de Aquicultura - Mestre e Doutora em Zootecnia CREA-MG 301204	MG20243474142	7988100	Elaboração
Ana Júlia Costa Perdigão	Estagiária Engenharia Ambiental	-	-	Apoio na elaboração dos mapas temáticos



2.3.3 Termo de Responsabilidade:

Esse documento foi preparado pela Geoline Engenharia Ltda, com observância dos termos requeridos pelo contratante Minerix Extração Mineral e Comercio Ltda, inscrita no CNPJ: 50.858.857/0001-15 com observância das normas técnicas fornecidas e sugeridas pela contratada. Em razão disto, a Geoline Engenharia Ltda isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado e requerido.



3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

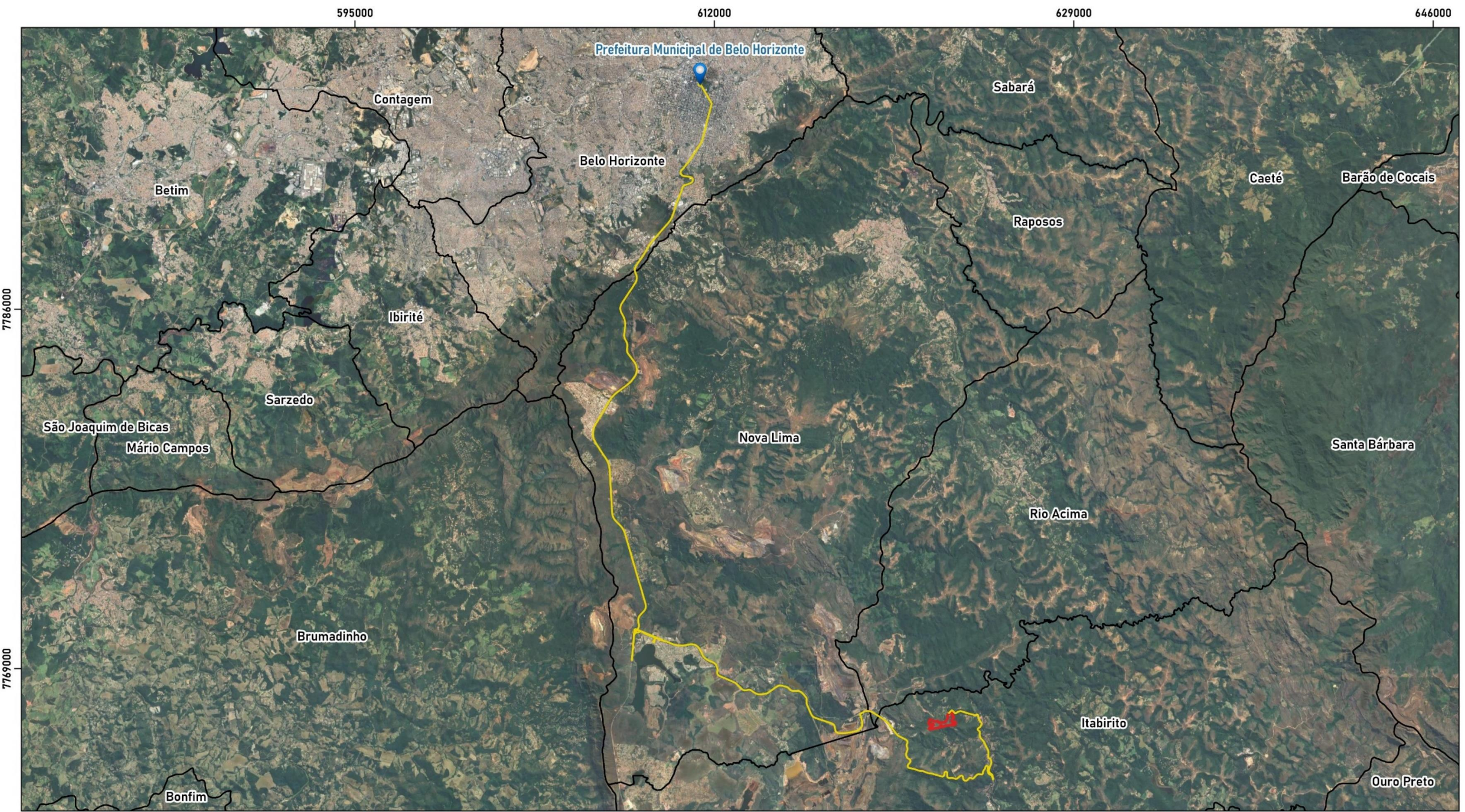
3.1 Localização do Empreendimento

A área do empreendimento é constituída, basicamente, pelas áreas de lavra, acessos, pilhas de estéril e pátio de apoio com as unidades de tratamento de minério.

O acesso pode ser feito a partir de Belo Horizonte seguindo por 55 km de distância até a bifurcação de acesso a área por estrada secundária. O trecho percorrido por estrada asfaltada pode ser atingido na altura do Bairro Olhos D'água em Belo Horizonte, através da BR-040 sentido Rio de Janeiro. Após percorrer cerca de 20 km nesta estrada, faz-se o desvio para a BR-356 em local conhecido como Lagoa dos Ingleses, em direção aos municípios de Itabirito e Ouro Preto. Segue-se nesta rodovia até o trevo "um" de entrada da cidade de Itabirito, no desvio a esquerda rodovia estadual MG-030, estrada de terra, que liga os municípios de Itabirito a Rio Acima, percorre-se por mais 7 km também em estrada de terra até o limite da poligonal.

O mapa a seguir ilustra o trajeto desenvolvido acima para a localização do empreendimento.





LEGENDA

- Prefeitura Municipal de Belo Horizonte
- Localização da Área Diretamente Afetada (ADA)
- Rota
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limites Municipais e Estaduais

Sistema de projeção: UTM DATUM: SIRGAS 2000 - 23S		0 8,5 17 km	
Fonte de dados: Geoline (2024), IBGE (2019) e IDE-Sisema (2024)		ESCALA: 1:170.000	
		Projeto: MINERIX MINERAÇÃO	
Elaboração: Geoline Engenharia		Título: LOCALIZAÇÃO	
Data: 30/10/2024		Formato: A3	Revisão: R 01

3.2 Objeto do Licenciamento e Enquadramento

O empreendimento em questão prevê o licenciamento ambiental das seguintes atividades segundo a Deliberação Normativa COPAM nº 2017, DE 06 de dezembro de 2017, que 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 das outras providências.

Tabela 1: Atividade a ser desenvolvida pelo empreendimento.

Código da Atividade	Atividade	Parâmetro e Unidade de Porte	Quantidade	Estágio atual da Atividade
A-02-03-8	Lavra a céu aberto – Minério de ferro	Produção Bruta (ton./ano)	1.500.000	Projeto
A-05-05-3	Estrada para transporte de minério/estéril externa aos limites de empreendimentos minerários	Extensão (km)	4,5	Projeto
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	Capacidade de armazenamento (m³)	15	Projeto
A-05-01-0	Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a seco	Capacidade Instalada (ton./ano)	1.500.000	Projeto



A-05-02-0	Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a úmido	Capacidade Instalada (ton./ano)	600.000	Projeto
A-05-04-7	Pilhas de rejeito/estéril - Minério de ferro	Área (ha)	9,9	Projeto

Fonte: Minerix Mineração, 2024.

Tabela 2: Critérios Locacionais de enquadramento – DN COPAM nº 217/17.

Critérios locacionais de enquadramento	Peso	Sim	Não
Localização prevista em Unidade de Conservação de Proteção Integral, nas hipóteses previstas em Lei	2		X
Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica "extrema" ou "especial", exceto árvores isoladas	2	X	
Supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas	1	X	
Localização prevista em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral, ou na faixa de 3 km do seu entorno quando não houver zona de amortecimento estabelecida por Plano de Manejo; excluídas as áreas urbanas.	1		X
Localização prevista em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, exceto APA	1		X
Localização prevista em Reserva da Biosfera, excluídas as áreas urbanas	1	X	
Localização prevista em Corredor Ecológico formalmente instituído, conforme previsão legal	1		X
Localização prevista em áreas designadas como Sítios Ramsar	2		X
Localização prevista em área de drenagem a montante de trecho de curso d'água enquadrado em classe especial	1		X
Captação de água superficial em Área de Conflito por uso de recursos hídricos.	1		X



Localização prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECav-ICMBio	1		X
Peso resultante	1		

Fonte: Geoline Engenharia Ltda., 2024.

3.3 Caracterização do Empreendimento

A caracterização do empreendimento a ser apresentada em tal tópico, visa abarcar a descrição da área diretamente afetada e das infraestruturas a serem instaladas para a implantação e operacionalização da concessão de lavra do Projeto Minerix Mineração.

3.3.1 Síntese do Projeto

O Projeto em processo de licenciamento ambiental prevê a instalação e operação de lavra a céu aberto com beneficiamento nas modalidades a seco e a úmido de minério de ferro, em referência ao processo ANM nº 834.182/2008, localizado no município de Itabirito, Estado de Minas Gerais.

Os estudos técnicos e econômicos realizados demonstraram a exequibilidade para o aproveitamento do minério de ferro com beneficiamento associado em escala de 1.500.000 toneladas por ano conforme as especificações dos tipos: granulado, hematitinha, peneirado, *sinter feed* e concentrado.

A lavra da jazida será a céu aberto pelo método de lavra por bancadas, iniciando os trabalhos em encosta e evoluindo para cava. O desmonte do minério no início da operação será predominantemente mecânico, adotando, somente quando necessário, o desmonte por explosivos à medida que o minério aprofunda e a rocha se torna mais compacta. O



transporte interno da mina será feito por caminhões rodoviários de 27 toneladas.

Adicionalmente à lavra em bancadas, está previsto o reaproveitamento de material proveniente da abertura do túnel do Terminal Ferroviário de Andaime, que foi disposto em uma pilha situada adjacente ao terminal. É prevista a movimentação de 30.000 m³ de material da pilha, com recuperação esperada de até 15.000 m³ de minério de ferro.

Esta intervenção de reaproveitamento de material disposto em pilha já possui regularização ambiental através da Licença Ambiental 25/2024 outorgada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAM no dia 29 de maio de 2024.

O empreendimento ainda contará com unidades de tratamento de minério (UTM) a seco e a úmido para a produção e comercialização de hematitinha, peneirado, *sinter feed* e concentrado. O material estéril e rejeitos gerados no processo serão adequadamente depositados em pilhas, conforme detalhado no decorrer desta caracterização.

Conforme o planejamento de produção apresentado neste plano, o empreendimento foi projetado para atender 10 (dez) anos de operação.

A lavra, o beneficiamento e a comercialização do minério de ferro irão contribuir para a verificação da qualidade e aceitação do minério no mercado e no conhecimento dos custos envolvidos na mineração pretendida, fornecendo assim informações essenciais ao estudo de aferição da viabilidade técnico-econômica do projeto.



3.3.1.1 Direito Minerário – ANM

A poligonal relativa ao processo 834.182/2008, localizada no município de Itabirito, é delimitada por um polígono de dezessete lados, medindo 230,31 hectares, conforme redução de área já aprovada pela ANM e polígono apresentado no mapa de localização do empreendimento.

A poligonal tem o seu vértice (1) coincidente com o Ponto de Amarração – PA, cujas coordenadas geográficas são: latitude -20°11'01"000 e longitude -43°49'29"704. As coordenadas dos vértices a partir de PA estão apresentadas na tabela abaixo:

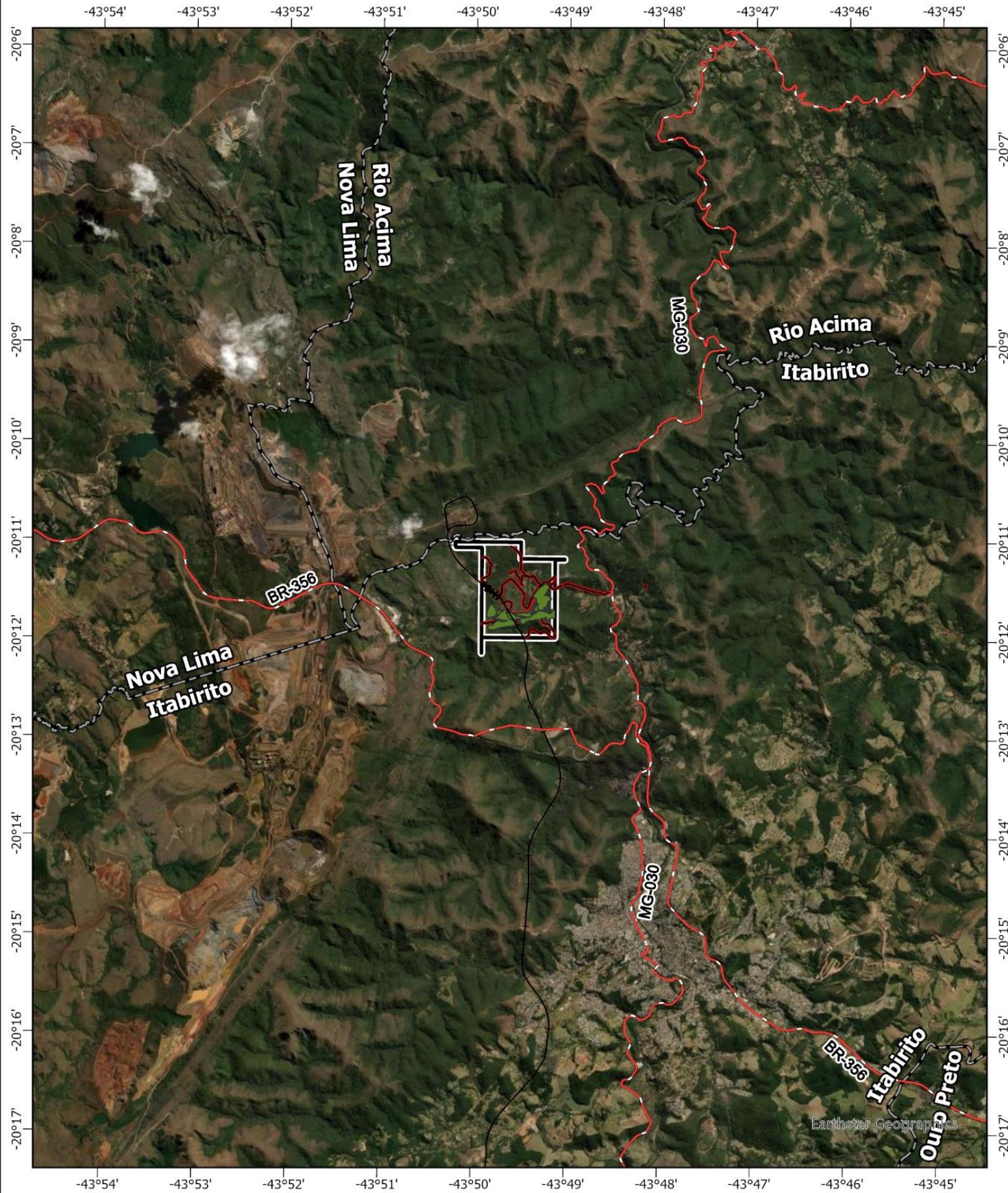
Tabela 3: Memorial descritivo da poligonal do processo ANM 834.182/2008.

Latitude	Longitude
-20°11'01"000	-43°49'29"704
-20°11'11"219	-43°49'29"704
-20°11'11"219	-43°49'01"568
-20°11'11"615	-43°49'01"568
-20°11'11"615	-43°49'07"705
-20°11'59"138	-43°49'07"705
-20°11'59"138	-43°49'33"582
-20°11'59"130	-43°49'33"582
-20°11'59"130	-43°49'54"886
-20°12'08"668	-43°49'54"886
-20°12'08"668	-43°49'54"889
-20°11'04"442	-43°49'54"889
-20°11'04"442	-43°50'11"636
-20°11'03"629	-43°50'11"636
-20°11'03"629	-43°50'12"118
-20°10'48"150	-43°50'12"118
-20°11'01"000	-43°50'12"118
-20°11'01"000	-43°49'29"704

O mapa a seguir demonstra a localização do empreendimento, evidenciando os limites municipais, vias principais de acessos e o direito minerário a que pertence.



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO



LOCALIZAÇÃO:



LEGENDA:

- Acessos
- Estradas de acesso ao empreendimento
- Ferrovias
- Rodovias
- ADA
- Limites Municipais
- Processo ANM: 834.182/2008

DATUM/ PROJEÇÃO:

DATUM: SIRGAS2000
PROJEÇÃO: UTM FUSO 24S
Escala: 1:100,000
0 1,250 2,500 5,000 m

GEPI EMPREENDIMENTOS LTDA.
MINERIX EXTRACAO MINERAL E COMERCIO LTDA

R.T.: Marcellus C. R. Tôrres
Eng. de Minas - CREA-BA: 55067/D

FONTE: Endo et al. 2019, Esri, IDE-Sisema

DATA:	VERSÃO:	FORMATO:
JANEIRO/2024	1.0.1	A4

3.3.1.2 Matrícula

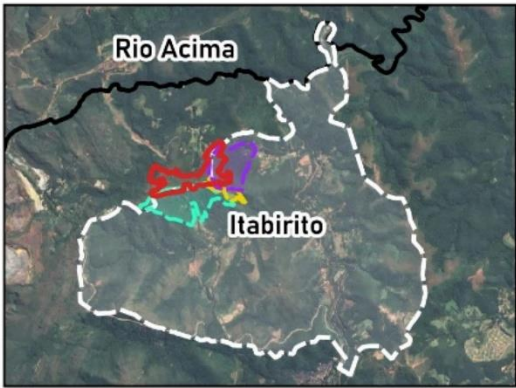
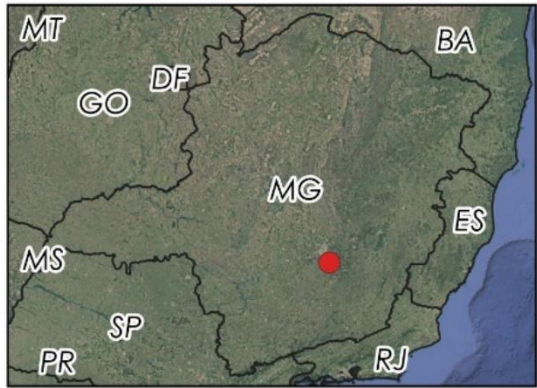
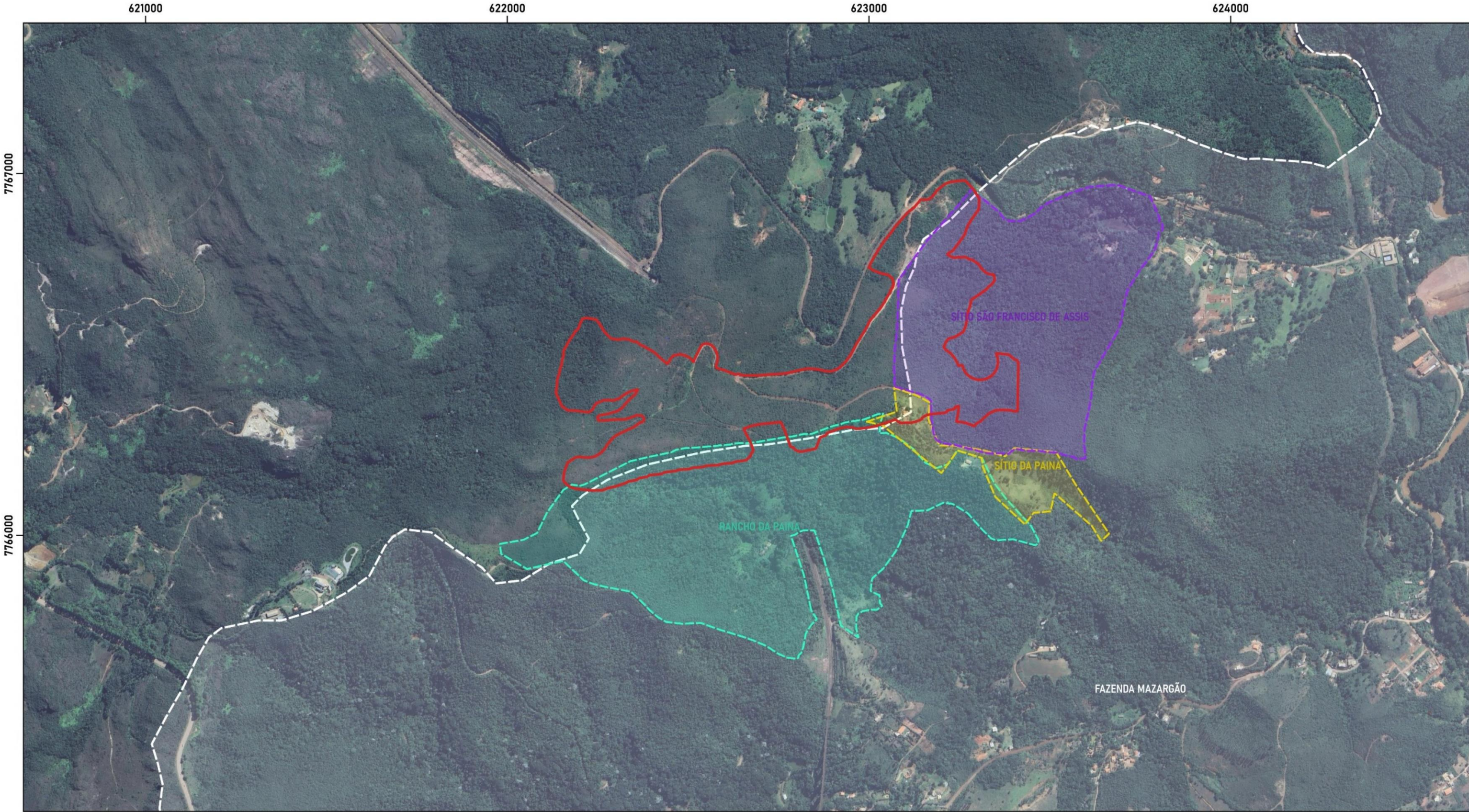
A área prevista para a atividade na Minerix Mineração está inserida em matrículas, ambas lavradas no Cartório de Registros de Imóveis da Comarca de Itabirito/MG. A seguir estão listadas as matrículas situadas na ADA em questão, bem como a denominação e inscrição destas.

Tabela 4: Matrículas pertencentes a área do empreendimento.

Matrícula nº	Livro nº	Comarca
nº 5.180	02	Itabirito/MG
nº 9.054	02	Itabirito/MG
nº 11.383	02	Itabirito/MG
nº 33.715	02	Itabirito/MG

O mapa de propriedades ilustra as matrículas das propriedades sobreposta a ADA do empreendimento minerário.





LEGENDA

- Localização da Área Diretamente Afetada (ADA)
- ▭ Área Diretamente Afetada - ADA

PROPRIEDADES

- ▭ Sítio da Paina
- ▭ Rancho da Paina
- ▭ Sítio São Francisco de Assis
- ▭ Fazenda Mazargão
- ▭ Limites Municipais e Estaduais

Sistema de projeção: UTM
DATUM: SIRGAS 2000 - 23S

Fonte de dados:
Geoline (2024), IBGE (2019)
e IDE-Sisema (2024)

0 0,5 1 km

ESCALA: 1:10.000

	Projeto:	MINERIX MINERAÇÃO		
	Título:	PROPRIEDADES		
Elaboração: Geoline Engenharia	Data:	30/10/2024	Formato:	A3
	Revisão:			R 01

3.3.1.3 Cadastro Ambiental Rural – CAR

Em que pese o processo de mineração proposto, a área do empreendimento, constantes nas matrículas supramencionadas no item anterior, possui os consecutivos CAR's - Cadastros Ambientais Rurais:

Tabela 5: Cadastros Ambientais Rurais.

Matrículas	CAR	Denominação
9.054	MG-3144805-5E0299C6C8854E28A8E3703CFAF3E55F	Fazenda Campestre
33.715	MG-3131901-8BA5.7743.C1A7.40BA.BBEF.57A7.35B5.3833	Rancho da Paina
-	MG-3131901-29EC.A27B.36D8.405B.85E0.6320.796A.7140	Sítio da Paina
5.180	Não possui CAR	Fazenda Mazargão
-	MG-3131901.653D.42C1.2C2D.43ED.82A2.1809.CECC.2D65	Sítio São Francisco de Assis
11.383	MG-3131901-E8D4.F25E.19D1.4089.A2DD.5915.A10D.F393	Fazenda Campestre

3.3.1.4 Superficiários

A área do empreendimento envolve terras rurais no município de Itabirito/MG, onde a requerente tem acordo de exploração e exploração tanto com posseiros quanto com os proprietários da Fazenda Marzagão, conforme tabela abaixo.

Tabela 6: Relação dos posseiros e proprietários de terras.

NOME	ÁREA DO TERRENO	SITUAÇÃO
Falecida D. Ana Odiléia Pereira Lima e seus filhos: João Cacimiro Peixoto e sua esposa Maria Perpetuo Socorro de Oliveira Peixoto, Pedro Raimundo Peixoto e Marilene de Cássia Celestina, Geraldo José Peixoto e Claudiana da Conceição Moreira, José Libório Peixoto e Zita Sêrgia Peixoto.	06 ha	Posseiros. Ação de usucapião em trâmite na Comarca de Itabirito, MG. (número 0012897-22.2012.8.13.0319)



NOME	ÁREA DO TERRENO	SITUAÇÃO
D. Odete Clemente de Lima, viúva de João Pereira Lima e 3 filhos (Renato, Reinaldo e Maria Aparecida de Lima). Faz divisa com a Vale S/A.	80 ha	Posseiros
Ronildo Bernardo Ferreira e sua mãe Maria das Graças Silva Reis	60 ha	Posseiros.
Fazenda Marzagão	1.536,36 ha	Proprietária e regular no CRI – cartório de Registro de Imóveis de Itabirito, MG, conforme documento 5.1 do caderno 5.
VALE S/A	130 hectares	Proprietária com documentação



3.3.2 Viabilidade Técnica

A atividade que se pretende licenciar tem como objetivo primordial o aproveitamento de minério de ferro e seu beneficiamento a seco associado a atividade a úmido, visando o atendimento da demanda interna e externa, gerando lucro para os empreendedores, tributos aos entes públicos, serviços e postos de trabalho para a comunidade do entorno etc.

A implantação deste projeto se justifica pelo interesse econômico da empresa em viabilizar o aproveitamento dos bens minerais da área, considerando especialmente o atrativo valor que o minério de ferro atingiu no mercado atualmente.

O custo ambiental é inerente a todo tipo de mineração; naturalmente considerando o valor ambiental da respectiva área no que se refere à sua ocupação para abrigar novas instalações, acarretará em novas intervenções no terreno com supressão de vegetação e alterações topográficas, afugentamento de fauna, geração de ruídos, vibrações, poeira e modificação da paisagem. Para isto, são avaliados os impactos provocados pela atividade, definidos e implantados programas de mitigação e eliminação dos danos potenciais identificados.

O projeto em pauta refere-se ao processo minerário registrado perante a Agência Nacional de Mineração sob o número 834.182/2008, que se encontra em fase de Requerimento de Lavra visando a autorização desta autarquia para lavrar o minério de ferro respaldada legalmente pela publicação da Portaria de Lavra.

Uma vez publicada a referida Portaria, passa-se à fase de concessão de lavra, na qual a empresa titular deve por determinação do Código de Mineração praticar a lavra, que por princípio legal é considerada de



interesse social e a sua implantação deverá gerar os múltiplos efeitos socioeconômicos positivos citados anteriormente.

3.3.3 Descrição das Atividades Minerárias

3.3.3.1 Metodologia de Lavra

O empreendimento é definido como sendo uma lavra a céu aberto para exploração de minério de ferro e beneficiamento. O plano de lavra foi definido para a produção de 1.500.000 mil toneladas anuais de minério beneficiado, sendo 600.000 toneladas beneficiadas a úmido.

A rocha mineralizada será lavrada a céu aberto por desmonte majoritariamente mecânico utilizando escavadeira hidráulica e em caso de necessidade, por explosivos. Todo material estéril retirado na fase de implantação será incorporado ao balanço de massa da terraplanagem das áreas de apoio e melhorias dos acessos.

O estéril será composto essencialmente por solos e uma pequena fração por rochas encaixantes (xistos), considerados inertes, e que serão dispostos em pilhas de estéril nas imediações das frentes de lavra. O minério será estocado temporariamente em uma área de 3.678 m², formando pilhas com teores diferenciados, altura média de 8 metros e volume de 353 m³. Pás-carregadeiras farão o transporte do material destas pilhas até a área de britagem, para o processo de beneficiamento, apresentado neste documento.

Para a manutenção dos teores, foi dimensionada uma pilha de estocagem temporária de minério bruto (ROM), que irá acomodar minérios de diferentes teores, formando um pulmão para alimentação com teor médio da ordem de 40% de Fe₂O₃.



O empreendimento contará com diques e sumps para a contenção de sedimentos e toda a infraestrutura das instalações de apoio necessárias para a mineração.

A seguir o empreendimento será detalhadamente descrito em suas fases, sendo elas:

- Fase de Planejamento,
- Fase de Implantação,
- Fase de Operação e,
- Fase de Desativação.

3.3.3.2 Fase de Planejamento

A fase de planejamento do empreendimento pode ser descrita pelos seguintes itens:

3.3.3.2.1 Plano de Negócios

No cenário de desenvolvimento do setor minero siderúrgico brasileiro, o empreendimento proposto está associado ao Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI 2019 – 2030), contribuindo para ampliar o volume de investimentos produtivos em Minas Gerais e a integração competitiva da economia estadual ao mercado internacional, agregando valor à tradicional cadeia produtiva minero-metalúrgica. Além de, elevar os indicadores de desenvolvimento humano e de bem-estar social da população local; em complementaridade com as ações estratégicas de preservação da qualidade ambiental e de práticas de sustentabilidade.

em que há efetivamente ocorrência de minérios de bom teor de ferro e da relação estéril-minério exequível economicamente. A Minerix Mineração almeja extrair e beneficiar durante a Fase 1, 300 mil toneladas de minério de



ferro por ano e 1.500.000 toneladas por ano na Fase 2, haja visto que as reservas medidas potencialmente lavráveis serão suficientes para sustentar o empreendimento por mais de 15 (quinze) anos.

A área de influência do projeto em sua maior parte é ocupada por propriedades rurais, cujas atividades principais são a agricultura e a pecuária em pequena escala. Desta forma, no contexto socioeconômico, o projeto é de grande importância para o desenvolvimento econômico da região, com geração de empregos, estímulo tecnológico para a agricultura e a pecuária, com aumento da rentabilidade por hectare de área em produção e incremento da arrecadação fiscal para o município de Itabirito, para o estado de Minas Gerais e para a União.

É necessário enfatizar ainda que na região não existem projetos governamentais que entrem em conflito com o empreendimento em questão.

3.3.3.2 Pesquisa Geológica

A área de estudo é geologicamente compreendida por uma predominância de rochas metassedimentares que afloram nos baixos estruturais na área de estudo, intercaladas com sequências intermediárias do Grupo Nova Lima, Supergrupo Rio das Velhas. Estas rochas fazem parte do Greenstone Belt Arqueano, principal hospedeiro de mineralizações auríferas no quadrilátero ferrífero.

Os domínios predominantes de topo são constituídos por termos metassedimentares detríticos como xistos sericíticos e carbonosos, formados a partir do metamorfismo de metagrauvacas e sequências turbidíticas. A porção intermediária é representada por xistos de filiação básica representando contribuições vulcânicas intercaladas às sequências sedimentares. Ocorrência de rochas sedimentares químicas



metamorfizadas (Metachert e Formações Ferríferas Bandadas) são comuns em todos os domínios, mas predominam no domínio intermediário.

Os pacotes de clorita-quartzo xistos feldspáticos e biotita-sericita-clorita xistos feldspáticos representam os termos metamorfizados de sequências vulcânicas intermediárias a básicas, as quais ocorrem com maior frequência nas porções intermediárias do Grupo Nova Lima.

As ocorrências de ferro se encontram inseridas no Grupo Nova Lima e são compostas por clorita xistos como encaixantes, magnetita xistos com níveis de formação ferrífera, conforme figura abaixo.

A diferenciação dos litotipos e sua classificação foram feitas com auxílio dos resultados químicos e dos dados de perfuração de sondagem, poços e trincheira e de afloramentos existentes em campo.

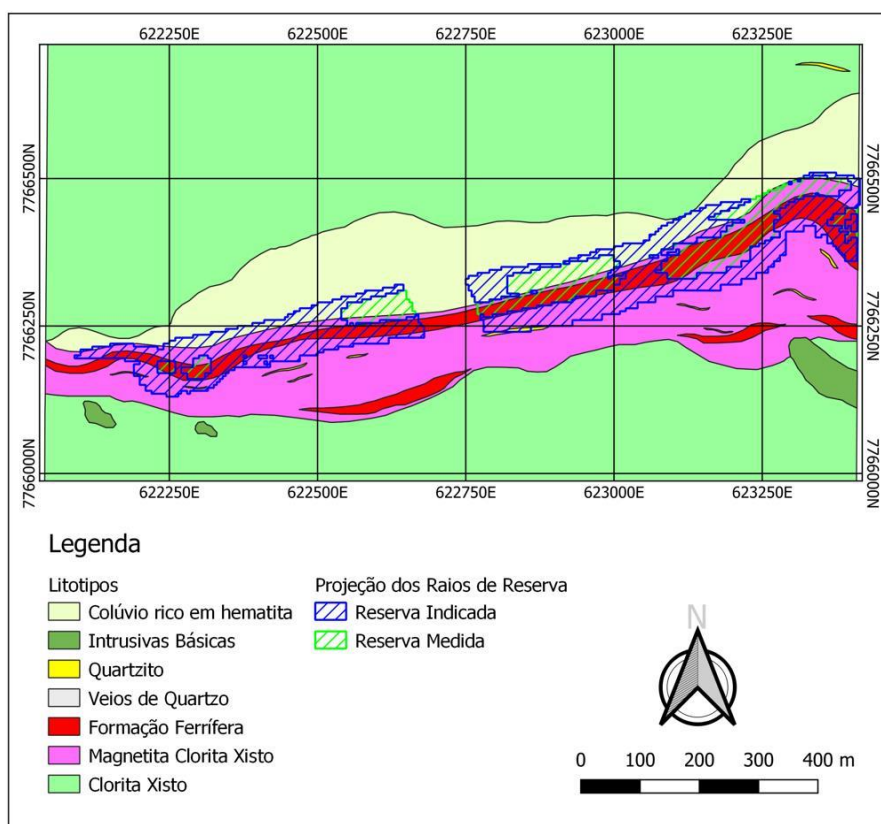


Figura 1: Ocorrências de formação ferrífera do Projeto Minerix Mineração que foram cubadas no relatório final de pesquisa. (Fonte: Geonew, 2021).

Os litotipos mineralizados cubados no relatório final de pesquisa:

- Formação Ferrífera;
- Colúvio Ferrífero;
- Magnetita clorita xisto.

A Reserva geológica cubada e aprovada junto ao relatório final de pesquisa e que foi utilizada para a elaboração deste PAE pode ser visualizada na tabela abaixo:

Tabela 7: Reservas geológicas aprovadas pela ANM.

Reserva Geológica									
Litologia	Volume (m3)	Toneladas	Densidade	Teor (%)					
				Fe	SiO2	P	Mn	Al2O3	PPC
Colúvio	66.500	179.550	2,7	26,080	5,926	0,078	0,285	10,638	8,620
Form. Ferrífera	2.778.100	8.889.920	3,2	43,330	15,861	0,099	0,445	6,170	6,640
Magnetita Xisto	6.438.400	17.383.680	2,7	14,784	17,672	0,027	0,283	5,271	3,444
Total	9.283.000	26.453.150	2,9	24,45	16,98	0,051	0,34	5,61	4,55

Caracterização Tecnológica do Minério de Ferro do Projeto Minerix Mineração

A caracterização tecnológica das fases (minerais) presentes se deu por difração e fluorescência de raios-x, determinação do tamanho de liberação dos minerais portadores de ferro usando a metodologia de Gaudin; realização dos testes de Wi de bolas segundo metodologia desenvolvida por Bond.

O tamanho de liberação e as propriedades diferenciadoras dos minerais presentes foram utilizadas para determinar os ensaios preliminares de concentração que foram realizados.



Os estudos iniciais foram realizados no laboratório de tratamento de minérios da UFMG em amostras: itabirito compacto (IC), semi-compacto (ISC) e uma amostra mista (IC/ISC).

Estas amostras foram analisadas por espectrometria de fluorescência de Raios-X, apresentando como principais elementos presentes Si e Fe, e trações de Al_2O_3 , TiO_2 , MgO , K_2O , P, Mn e Cr_2O_3 .

Tabela 8: Análise Química das amostras: IC, ISC e IC/ISC

Amostra	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P	Mn	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	LOI	FeO
Amostra IC	47,7	20,1	3,25	0,09	0,36	0,13	0,03	0,1	0,01	0,13	6,61	1,33
Amostra ISC	46,52	31,38	0,5	0,07	0,06	0,03	0,02	0,1	0,01	0,14	1,77	4,75
Amostra IC/ISC	46,73	24,63	2,36	0,09	0,25	0,11	0,02	0,1	0,01	0,18	5,17	1,72

A amostra foi submetida a análise semiquantitativa por Difractometria de Raios X (DRX), realizada em um Difratorômetro Philips-PANalytical PW1710, utilizando radiação CuK e cristal monocromador de grafita. O método de análise se baseia na comparação dos valores das distâncias interplanares e das intensidades dos picos nos difratogramas das amostras analisadas e uma amostra de referência, utilizando o padrão do banco de dados PDF-2 do ICDD – International Centre for Diffraction Data.

Tabela 9: Identificação de fases minerais cristalinas por difração de raios X Amostra IC/ISC – Projeto Minerix Mineração.

Amostra	Fases Majoritárias	Fases Minoritárias
IC/ISC	magnetita, hematita, quartzo	goethita, clorita, mica, feldspato, dolomita

Foram realizados no laboratório de tratamento de minérios da Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Engenharia – Departamento de Engenharia de Minas a caracterização do Minério de Ferro.



O método analítico utilizado:

- Método óptico.

Instrumentos e métodos utilizados:

- Lupa Olympus ampliação máxima (80x); e
- Analisador de Imagem LEICA.

O estudo de liberação mostrou que o quartzo não se acha totalmente liberado dos minerais de ferro em granulometria superiores a 150µm.

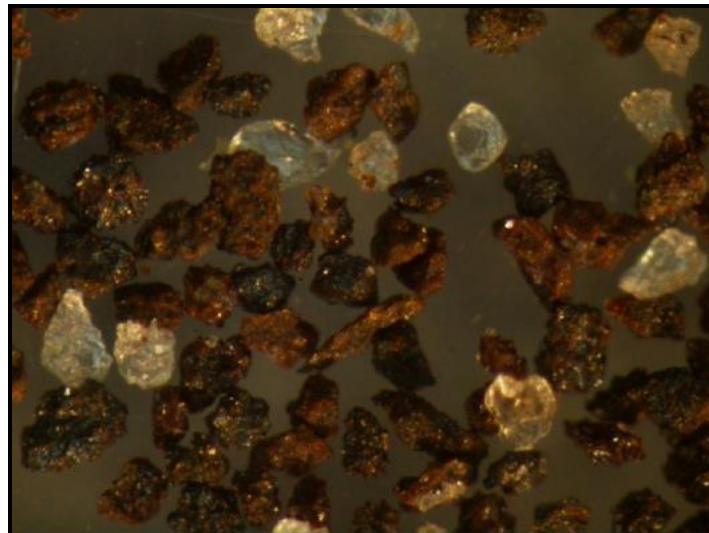


Figura 2: Amostra de Minério Itabirítico. Faixa de tamanho (150µm-106µm) – Olympus SZX12 Estéreo Microscópio Binocular – ampliação (32X).

Para determinar o impacto da cominuição no desenvolvimento da planta industrial, estudos em moinho de bolas foram realizados utilizando a metodologia desenvolvida por Bond.

Além da bateria de testes de separação magnética que foram executados quando da caracterização, na UFMG e na INBRAS, com amostras de itabirito compacto e semicompacto; outras amostras também foram coletadas para realização de novos ensaios.



A preparação dos materiais foi feita no Laboratório de Tratamento de Minérios da EEUFMG – britagem e moagem a - 38µm. Os testes de separação magnética foram realizados nos laboratórios da INBRAS em Diadema, São Paulo, utilizado equipamentos em escala semi-piloto e de bancada.

Foram realizados cinco testes no total, sendo:

- Teste 1: Material do poço 8;
- Teste 2: Material do Túnel;
- Teste 3: Material da Trincheira 31;
- Teste 4: Material do Túnel
- Teste 5: Blend - Poço 8, trincheiras 31, 32 e 33.

As tabelas a seguir apresentam os resultados obtidos.

Tabela 10: Resultado do teste 1 – Amostra: Material do Poço 8 – Minerix Mineração.

Amostra: Material do Poço 8										
Teste	Campo (G)	Produto	Rec. Circuito (%)		Rec. Etapa (%)		Teor (%)			
			Massa	Fe	Massa	Fe	Fe	SiO2	Al2O3	P
Rougher - WDRE	7500	Alim.	100,0	100,0	100,0	100,0	41,41	33,50	3,37	0,103
		Mag.	26,8	40,9	26,8	40,9	63,16	6,77	1,45	0,082
		Não Mag.	73,2	59,1	73,2	59,1	33,45	43,29	4,07	0,11
Scavenger - WHC	13000	Alim.	73,2	59,1	100,0	100,0	33,45	43,29	4,07	0,11
		Mag.	27,0	32,9	36,9	55,7	50,50	19,00	2,97	0,148
		Misto	9,0	5,7	12,3	9,7	26,44	51,80	4,79	0,105
		Não Mag.	37,2	20,5	50,8	34,6	20,35	61,60	4,76	0,083
TOTAL		Mag.	53,8	73,8	-	-	56,81	12,91	2,21	0,12
		Misto	9,0	5,7	-	-	26,44	51,80	4,79	0,11
		Não Mag.	37,2	20,5	-	-	20,35	61,60	4,76	0,08

* O teor escrito em vermelho foi obtido através de ponderação matemática.

Tabela 5.2.1_2: Resultado do teste 2 – Amostra: Material do Túnel – Major Eduardo

Amostra: Material do Túnel										
Teste	Campo (G)	Produto	Rec. Circuito (%)		Rec. Etapa (%)		Teor (%)			
			Massa	Fe	Massa	Fe	Fe	SiO2	Al2O3	P
Rougher - WLD	2500	Alim.	100,0	100,0	100,0	100,0	31,82	37,9	2,84	0,062
		Mag.	46,0	77,0	46,0	77,0	53,23	19,80	1,46	0,041
		Não Mag.	54,0	23,0	54,0	23,0	10,77	57,60	4,32	0,085
TOTAL		Mag.	46,0	77,0	-	-	53,23	19,80	1,46	0,04
		Não Mag.	54,0	23,0	-	-	10,77	57,60	4,32	0,09

Tabela 11: Resultado do teste 3 – Amostra: Material da Trincheira 31 – Minerix Mineração.

Amostra: Material da Trincheira 31										
Teste	Campo (G)	Produto	Rec. Circuito (%)		Rec. Etapa (%)		Teor (%)			
			Massa	Fe	Massa	Fe	Fe	SiO2	Al2O3	P
Rougher - WDRE	7500	Alim.	100,0	100,0	100,0	100,0	51,41	17,30	3,21	0,158
		Mag.	13,4	16,3	13,4	16,3	62,39	3,74	1,64	0,112
		Não Mag.	86,6	83,7	86,6	83,7	49,71	19,40	3,45	0,17
Scavenger - WHC	13000	Alim.	86,6	83,7	100,0	100,0	49,71	19,40	3,45	0,17
		Mag.	40,2	42,7	46,4	51,0	54,63	9,69	3,98	0,206
		Não Mag.	46,4	41,0	53,6	69,4	45,45	27,81	3,00	0,13
Cleaner - WHC	13000	Alim.	40,2	42,7	100,0	100,0	54,6	9,7	4,0	0,2
		Mag.	31,5	38,3	78,4	89,6	62,46	3,57	1,97	0,161
		Não Mag.	8,7	4,4	21,6	10,4	40,78	30,50	4,29	0,163
TOTAL		Mag.	44,9	54,5	-	-	62,44	3,62	1,87	0,15
		Não Mag.	55,1	45,5	-	-	44,71	28,23	3,20	0,13

* O teor escrito em vermelho foi obtido através de ponderação matemática.

Tabela 5.2.1_4: Resultado do teste 4 – Amostra: Material do Túnel – Major Eduardo

Amostra: Material do Túnel										
Teste	Campo (G)	Produto	Rec. Circuito (%)		Rec. Etapa (%)		Teor (%)			
			Massa	Fe	Massa	Fe	Fe	SiO2	Al2O3	P
Rougher - WDL	600	Alim.	100,0	100,0	100,0	100,0	31,82	37,9	2,84	0,062
		Mag.	51,7	87,4	51,7	87,4	51,22	19,22	1,49	0,042
		Não Mag.	48,3	12,6	48,3	12,6	11,05	57,90	4,29	0,083
Cleaner - WDL	600	Alim.	51,7	87,4	100,0	100,0	51,22	19,22	1,49	0,042
		Mag.	42,9	83,6	83,0	95,7	62,04	11,10	0,73	0,026
		Não Mag.	8,8	3,8	17,0	4,3	13,64	56,00	4,37	0,100
TOTAL		Mag.	42,9	83,6	-	-	62,04	11,10	0,73	0,026
		Não Mag.	57,1	16,4	-	-	11,45	57,61	4,30	0,086



Tabela 12: Resultado do teste 5 – Amostra: Blend composto por material do Poço 8 e trincheiras 31, 32 e 33 – Minerix Mineração.

Amostra: Blend - Material Poço 8, Trincheiras 31, 32 e 33										
Teste	Campo (G)	Produto	Rec. Circuito (%)		Rec. Etapa (%)		Teor (%)			
			Massa	Fe	Massa	Fe	Fe	SiO2	Al2O3	P
Rougher - WDRE	7000	Alim.	100,0	100,0	100,0	100,0	48,33	19,70	3,87	0,213
		Mag.	17,3	23,0	17,3	23,0	64,14	4,19	1,61	0,097
		Não Mag.	82,7	77,0	82,7	77,0	45,02	22,94	4,34	0,24
Scavenger - WHC	13000	Alim.	82,7	77,0	100,0	100,0	45,02	22,94	4,34	0,24
		Mag.	31,4	38,8	38,0	50,3	59,66	7,18	2,68	0,224
		Misto	5,0	4,7	6,0	8,0	45,67	21,80	4,88	0,288
TOTAL		Não Mag.	46,3	33,6	56,0	56,8	36,70	34,10	5,50	0,255
		Mag.	48,7	61,7	-	-	61,25	6,12	2,30	0,18
		Misto	5,0	4,7	-	-	45,67	21,80	4,88	0,29
		Não Mag.	46,3	33,6	-	-	36,70	34,10	5,50	0,26

*O teor escrito em vermelho foi obtido através de ponderação matemática.

A terceira etapa de testes foi realizada com o material coletado no ponto denominado de Grotá. O material da Grotá foi preparado na PCM, em Mariana – MG e executados os testes magnéticos na Inbras-Ereiz em Diadema, SP.

Tabela 13: Classificação granulométrica do material – Grotá / Paredão

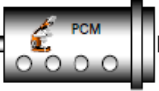
		Banco de dados		Número: RG - 030	Página: 2 de 147
		Classificação: Uso interno		Revisão: 16/02/2013	
Responsável Técnico: Tamires Ferreira			Aprovação do documento: Jeane Aureliano		
Portador de cópia: Laboratório Físico e Planta Piloto					
Público Alvo: Estagiário Tec. Em Mineração e Metalurgia, Laboratorista Físico e Técnico em Mineração					
Cliente GEPI EMPREENDIMENTOS LTDA		Projeto Major Eduardo - Grotá		Identificação da amostra Major Eduardo	
Massa inicial (g):	89290,00	% umidade	0,00		
Massa seca (g)	89290,00				
Massa úmida (g)	0,00				
Massa inicial do peneiramento (g):		89290,00			
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - PENEIRAMENTO A ÚMIDO					
Abertura da peneira (mm)	Massa retida (g)	% retida simples	% retida acum.	% passante acum.	
32,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
19,00	33700,00	38,82	38,82	61,18	
6,35	30260,00	34,86	73,68	26,32	
2,00	10194,20	11,74	85,43	14,57	
1,00	2570,90	2,96	88,39	11,61	
0,150	2433,20	2,80	91,19	8,81	
-0,150	7644,10	8,81	100,00	0,00	
Massa total (g)		86802,40			
Perda da amostra (%)		2,79			
OBSERVAÇÕES:					

Tabela 14: Resultado da separação magnética – Amostra: Material da Grota / Paredão

Amostra: Material da Grota / Paredão										
Teste	Campo (G)	Produto	Rec. Circuito (%)		Rec. Etapa (%)		Teor (%)			
			Massa	Fe	Massa	Fe	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P
Rougher - WDL	500	Alim.	100,0	100,0	100,0	100,0	40,43	30,94	2,31	0,05
		Mag.	55,0	84,1	55,0	84,1	61,80	11,50	0,77	0,026
		Não Mag.	45,0	15,9	45,0	15,9	14,30	54,70	4,19	0,087
TOTAL		Mag.	55,0	84,1	-	-	61,80	11,50	0,77	0,03
		Não Mag.	45,0	15,9	-	-	14,30	54,70	4,19	0,09

*O teor escrito em vermelho foi obtido através de ponderação matemática.

3.3.3.2.3 Plano Diretor

O Plano Diretor é apresentado no Mapa a seguir. As propriedades onde serão instaladas as atividades abrangem, aproximadamente, 2.048 hectares, sendo que as estruturas ocuparão uma área aproximada de 40 hectares, ou seja, cerca de 2% das propriedades. Em relação às estruturas do empreendimento, são relacionadas na Tabela abaixo.

Tabela 15: Área das estruturas do empreendimento.

Estrutura	Área (m ²)	Área (ha)
Lavra	133.113	13,3113
Pilha de Estéril e Rejeito	92.636	9,2636
Pilha estoque	15.400	1,54
Acesso interno	32.215	3,2215
Área de apoio	51.881	5,1881
Drenagem superficial	14.863	1,4863



3.3.3.3 Fase de Implantação

A implantação do Projeto Minerix Mineração, em linhas gerais, é constituída pelas atividades de retirada da cobertura vegetal, terraplanagem, obras civis e eletromecânicas. Estas atividades são descritas no decorrer deste capítulo.

3.3.3.3.1 Cronograma de Implantação

O cronograma de implantação pode ser descrito como sendo o momento de terraplanagem para a instalação das estruturas, obras de melhoria no acesso e instalação de estruturas para operação. Este cronograma é apresentado na Tabela a seguir.

Tabela 16: Cronograma de implantação do empreendimento.

Atividade	Dia de início	Duração (dias)
Suprimentos - Materiais e Serviços - Itens relevantes		
Containers - Compra e fornecimento	1	23
Balança - Compra e Fornecimento	1	69
Reservatório Elevado de Água Potável - Compra e Fornecimento	1	23
Serviços de Infraestrutura (Terraplanagem e Sumps)	1	30
Serviços de construção civil e elétrica	1	7
Terraplanagem e Drenagem das Áreas Internas		
Mobilização	12	10
Supressão da Vegetação	1	30
Serviços de Terraplanagem e Drenagem	1	30
Acesso Externos (pré-requisito para início de operação)		
Alargamento da estrada para mínimo de 7 metros	1	30
Substituição dos Mata-burros	20	10
Sinalização (regulamentação)	30	20
Dique de Contenção de Finos	60	22



Edificações de Apoio - Administrativo		
Mobilização	1	10
Portaria e Balança	1	33
Estacionamento	1	33
Canteiro Conjugado de Obra e Operação	15	33
Utilidades, Facilidades e Sistemas Auxiliares		
Água e Efluentes	25	22
Energia Elétrica	25	22
Tecnologia da Informação	25	22
Sistema de Combate de Incêndio	25	22
Suprimentos - Materiais e Serviços - Itens relevantes		
Britagem e Peneiramento	45	176
Gerador e Painéis Elétricos	45	66
Equipamentos para Oficina de Manutenção	45	44
Material para Preenchimento de Gabião	45	15
Estruturas Metálicas	45	45
Serviços de Infraestrutura (Terraplanagem e Dique)	45	5
Serviços de construção civil e elétrica	45	15
Serviços de Infraestrutura Elétrica (Linha de Distribuição)	45	15
Infraestrutura Geral - Acessos, Drenagem e Sumps		
Sistemas de Disposição de Estéril		
Sumps de Contenção de Finos	60	44
Pilha de Estéril	60	88
Pilha de Estoque/Blendagem de ROM	60	88
Edificações de Apoio - Industriais		
Mobilização	45	15
Oficina de Manutenção	45	99
Lavador de Veículos	45	22



Depósito de Lixo e Depósito de Óleos e Graxas	45	15
Edificações de Apoio - Administrativo		
Vestiário e Ambulatório	30	44
Refeitório	30	44
Escritório	30	44

De acordo com o cronograma, a implantação do empreendimento ocorrerá de forma orgânica, promovendo a melhor sustentabilidade financeira e ambiental do empreendimento.

3.3.3.3.2 Canteiro de Obras

Conforme apresentado no plano diretor, a instalação do canteiro será junto à área administrativa na entrada principal permitindo um fácil acesso. Ao todo, o canteiro de obras ocupará uma área de cerca de 382 m², adequadamente delimitada e estabelecida para garantir o desenvolvimento organizado das obras.

Tabela 17: Estruturas Unitárias do Canteiro de Obras.

Estrutura Unitária	Área (m²)
Escritório	13,8
Almoxarifado	13,8
Refeitório	13,8
Vestiário e banheiros.	13,8
Área de Convivência	60,0
Oficina com sistema de tratamento de oleosos (separador de água e óleo)	77,4
Pátio Geral com local para caçambas, tambores, brita, areia, etc.	189,4
TOTAL	382



3.3.3.3 Terraplanagem

As áreas apresentadas no Plano Diretor foram dimensionadas de forma a garantir o melhor balanço entre corte e aterro. Todo o material proveniente das escavações será aproveitado no aterro dos platôs, principalmente no Pátio da Área de Beneficiamento e Manobras. A Tabela abaixo apresenta a estimativa dos volumes envolvidos na terraplanagem, que consistem basicamente de material que será movimentado na área.

Tabela 18: Volumes referentes à movimentação de terra.

Descrição	Unidade	Quantidade
Escavação Mecânica	m ³	230.000
Aterro com compactação mecânica	m ³	230.000

As atividades de terraplanagem serão realizadas através de até duas equipes completas, que serão utilizadas na infraestrutura interna e na melhoria dos acessos. Tais equipes serão mobilizadas conforme indicado no cronograma de implantação. Cada uma das equipes poderá contar com um caminhão basculante, um caminhão pipa, escavadeira, moto niveladora, moto scraper, pá-carregadeira e trator de esteiras.

3.3.3.3.4 Obras Civas – Sistemas (Água)

O Reservatório de Água Industrial será do tipo Australiano a ser instalado nas proximidades das UTMs. A base dos tanques será composta de uma laje circular em concreto estrutural, com 20 cm de espessura e 17,0 m de diâmetro, assente em terreno escavado e nivelado, no nível da superfície da escavação. Será construída uma base circular de sustentação das laterais em concreto armado, utilizando duas alvenarias de tijolos maciços como forma. Estas alvenarias terão 43 cm de altura e serão espaçadas em 50 cm. Este espaço será preenchido com concreto, ficando as telhas presas na metade deste espaço. As telhas que formarão as paredes do tanque serão



do tipo trapezoidal de aço galvanizado (RTA). Estas telhas serão montadas com transpasse e tem uma altura final de 2,05 metros da base de concreto ao topo do reservatório.

O Reservatório de Água Potável será através de caixa do tipo PVC com volume de 10 m³ e será instalada na área administrativa.

3.3.3.3.5 Obras Civas - Estruturas

As atividades de instalação das diversas estruturas do empreendimento, que serão constituídas basicamente por containers de 20 pés. Esta opção se mostrou mais prática e econômica, inclusive quando do descomissionamento do empreendimento.

O imóvel da propriedade dos herdeiros de Ana Odiléia Pereira Lima poderá ser utilizado como área administrativa, sanitários, refeitórios e apoio das atividades até a plena operação do empreendimento.

Sumps

- Serviços de preparação do terreno: remoção da vegetação, tocos, raízes matacões, lama, etc.
- Escavação: preparação do terreno para garantir os alinhamentos e greides indicados, através de maquinário apropriado;

Pilhas de Estéril, Rejeito e de Estocagem

- Serviços de preparação do terreno: remoção da vegetação, tocos, raízes matacões, lama, etc.
- Escavação: preparação do terreno para garantir os alinhamentos e greides indicados, através de maquinário



apropriado;

- Construção da Drenagem Interna: a drenagem interna será executada após a preparação do terreno, escavação e limpeza. Será implantado leito drenante;
- Compactação controlada: todo o material utilizado na fundação e sistemas de drenagem será espalhado em camadas horizontais com espessura e compactação rigorosamente controladas através de fiscalização técnica competente;
- Após a preparação da fundação e implantação dos drenos de fundo poderá ser iniciado o lançamento do estéril, formando uma sucessão de plataformas de lançamento espaçadas a intervalos pré-definidos. A construção da pilha se dará pelo método ascendente.

Estruturas de Apoio Administrativo e Industrial

As estruturas de Apoio Administrativo e Industrial são compostas por edificações prediais de pequeno porte e, portanto, as atividades de construção resumem-se, basicamente, às atividades de instalação dos containers. As atividades básicas são:

- Serviços de preparação do terreno: remoção da vegetação, tocos, raízes matacões, lama, etc.
- Escavação: preparação do terreno para garantir os alinhamentos e greides indicados nos desenhos técnicos aprovados através de maquinário apropriado;
- Instalação de Forros e Telhados;



- Instalação elétrica e industrial predial;
- Montagem eletromecânica: basicamente estas atividades se referem à construção da oficina de manutenção e instalação de gerador movido a diesel.

Acesso da Fase de Implantação

O acesso durante a fase de implantação do empreendimento é o existente e apresentado no Plano Diretor, sendo que este acesso sofrerá melhorias conforme apresentado no mesmo plano do empreendimento.

3.3.3.3.6 Equipamentos e Veículos da Fase de Implantação

A tabela abaixo apresenta os equipamentos e ferramentas necessárias durante a fase de implantação do empreendimento. Outros equipamentos adicionais podem ser necessários em função da necessidade. Estes são previstos para atender o empreendimento também durante a fase de operação.

Tabela 19: Equipamentos e veículos necessários na fase de implantação.

Tipo de Equipamento/Veículo	Quantidade
Veículo Pick-up 4x4	2
Micro-ônibus	1
Caminhão munck	1
Guindaste treliçado	1
Compressor de ar	1
Bomba de água	2
Betoneiras	1
Caminhão Basculante	4
Escavadeira	3
Moto Niveladora	1
Moto Scraper	1
Pá Carregadeira	1
Tirfor, cap até 3 t	2
Policorte	1
Lixadeira Elétrica	1
Esmerilhadeira	1



Parafusadeira Elétrica	2
Torquímetro	1
Mesa de Corte (madeira)	1
Máquina biselar tubos	1
Máquinas de Solda	1
Máquina de furar	2

3.3.3.3.7 Colaboradores da Fase de Implantação

A tabela abaixo apresenta os profissionais necessários para a implantação do empreendimento.

Tabela 20: Mão-de-obra da fase de implantação do empreendimento.

Profissional	Quantidade
Almoxarife	1
Auxiliar	3
Carpinteiro	1
Eletricista	1
Encanador	1
Encarregado	2
Engenheiro	2
Mecânico	1
Motorista	5
Pedreiro	2
Pintor	1
Soldador	1
Técnico S&MA	2
Vigia/Porteiro	3

3.3.3.3.8 Insumos da Fase de Implantação

A implantação demandará o fornecimento de água, areia, brita, cimento, aço em barras e fios, estruturas metálicas e materiais de construção civil em geral (tijolos, forros, telhas, escoras, etc.). A aquisição destes materiais será, preferencialmente, de empresas da região e que estejam devidamente autorizadas para o fornecimento. Não é previsto grande volume destes



insumos, haja visto que as instalações serão essencialmente em containers, demandando menos insumos concernentes a estruturas em alvenaria.

Água

A tabela a seguir apresenta o balanço hídrico da fase de implantação do empreendimento, quando o fornecimento de água será suprido por caminhões-pipa fornecidos por empresa existente na região do empreendimento e devidamente licenciada, e por captação de uso insignificante em uma drenagem existente na área do projeto. A água será armazenada em reservatório provisório de fibra, a ser instalado na região próxima à área administrativa.

Tabela 21: Relação da demanda hídrica.

Descrição	m³/dia
Aspersão de Vias	30
Canteiro de Obras	10
Água Potável	3,9
TOTAL	43,9

Energia

A demanda de energia para a obra será suprida através da rede rural local (CEMIG), que será utilizada para a iluminação do canteiro. Para as demais necessidades (Força) será utilizado um gerador de energia de 105 kVA e alimentado a diesel. O reservatório de diesel terá capacidade máxima de 5000 litros. O reservatório será instalado sobre bacia de contenção metálica, com volume mínimo também de 5000 litros e posicionado no interior da área coberta da oficina do canteiro.



3.3.3.4 Fase de Operação

A fase de operação ocorrerá durante os 10 (dez) anos projetados. A seguir, são caracterizados os aspectos relevantes da operação do empreendimento.

3.3.3.4.1 Produção e Sequenciamento

A meta do empreendimento é fornecer, quando em escala plena de produção, 1.500.000 mil toneladas de minério de ferro gerando os produtos granulado, hematitinha, peneirado, sinter feed e concentrado. Com a operação ocorrendo durante os 10 anos projetados, pretende-se atingir esta escala plena a partir do sexto mês de operação.

O depósito de minério de ferro dispõe de recursos estimados em cerca de 20 milhões de toneladas. O sequenciamento de lavra favorece a geração de estéril de baixo volume de estéril, o que *a priori*, significaria um menor impacto ambiental na área.

3.3.3.4.2 Beneficiamento

O beneficiamento do minério de ferro se dará por duas modalidades: tratamento a seco e tratamento a úmido, conforme especificado a seguir:

3.3.3.4.2.1 Unidade de Tratamento Minerário a Seco

O minério será lavrado com um tamanho de máximo de 500 mm será transportado por caminhões até as proximidades da planta de beneficiamento móvel e descarregado no piso, daí será retomado com carregadeira frontal para alimentar a grelha inicial.

A taxa de produção da mina será de 127,5 t/h base seca. O material lavrado será descarregado na britagem primária, em uma estação (podendo ser



móvel) de britagem e classificação. A britagem primária será realizada com um britador de mandíbulas, conforme o modelo similar representado na figura abaixo.



Figura 3: Exemplo de britador primário de mandíbulas.

Conforme ilustrado na figura acima, o funcionamento deste britador é relativamente simples; o eixo excêntrico provoca um movimento que aproxima a parte superior da mandíbula móvel da fixa, ao mesmo tempo em que aquela se move para baixo com uma trajetória elíptica. Esta operação esmaga o material e o força para baixo. No movimento seguinte, a parte inferior da mandíbula móvel é que se aproxima da fixa, enquanto o eixo excêntrico completa o seu giro.

O tamanho máximo da alimentação será de 80 mm. A capacidade da alimentação será de 110 a 320 t/h. O material alimentado na instalação móvel será descarregado inicialmente em alimentador vibratório, equipamento linear amplamente utilizado na mineração, com funcionamento confiável e elevada vida útil.

Não haverá a formação de rejeito nestas operações de beneficiamento, pois o minério britado será classificado, e parte dele será novamente britado por um britador secundário cônico, segundo o representado na figura abaixo.



Figura 4: Exemplo de britador cônico.

Conforme ilustrado na figura anterior, o princípio de funcionamento do britador cônico consiste no movimento de aproximação e distanciamento do cone central (móvel), em relação a uma carcaça invertida. O manto e o cone apresentam longas superfícies paralelas, de forma a garantir um tempo longo de retenção das partículas nesta região. A descarga é condicionada ao movimento do cone. O movimento excêntrico vertical do cone (girando em torno de um eixo que não é do próprio cone), para cima e para baixo, controla a abertura de saída, para tal, são utilizados dispositivos hidráulicos (CETEM, 2004).

O material resultante do britador secundário retorna ao alimentador, sendo então reclassificado junto ao material do britador primário para diferentes especificações em diferentes granulometrias, resultando assim em três produtos finais, conforme a tabela abaixo.

Tabela 22: Especificações de material beneficiado.

Produto	Faixa granulométrica	Porcentagem da produção
Sinter Feed	<6,3mm	22%
Hematitinha	>6,3 mm e <12,35mm	18%
Granulado	>12,35 mm e <31,5 mm	60%

Apresenta-se a seguir o Fluxograma simplificado do processo da Unidade de tratamento de minério a seco, ilustrando as etapas anteriormente descritas.

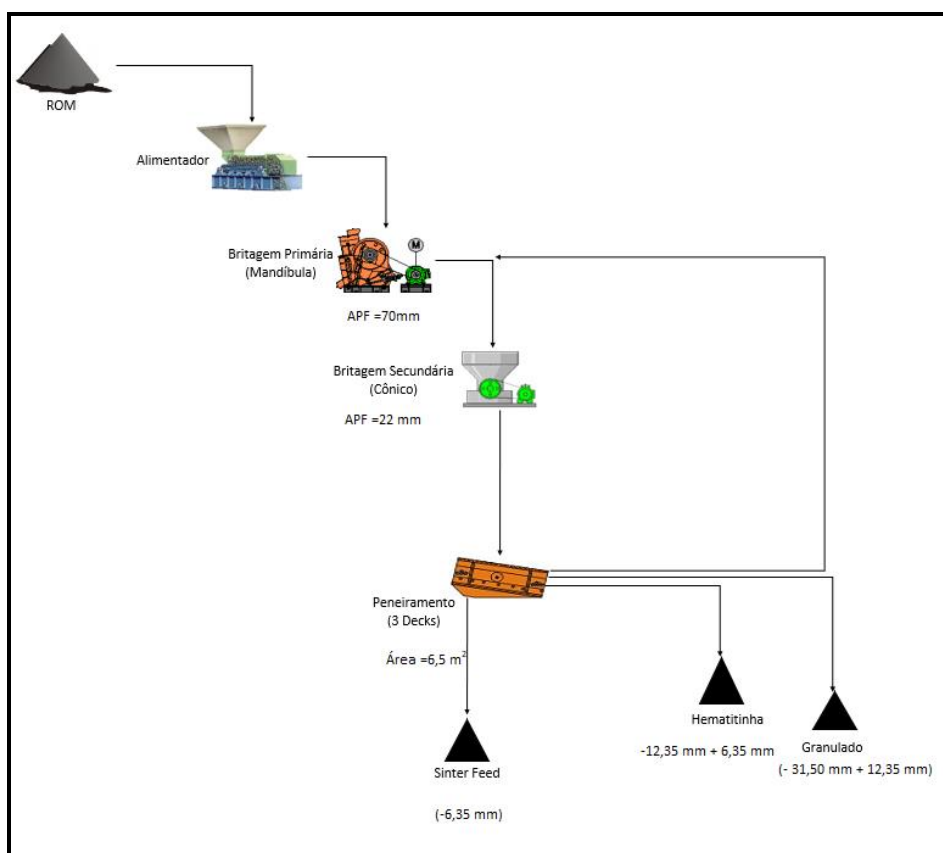


Figura 5: Fluxograma da UTM a seco.

3.3.3.4.2.2 Unidade de Tratamento Minerário a Úmido

A unidade de tratamento a úmido, é a principal unidade produtiva do complexo, com capacidade para 600.000 t/ano de alimentação. Conforme descrito a seguir, a usina de concentração conta com britagem, peneiramento, etapas de separação magnética e de separação sólido-líquido, composta inclusive por filtragem, para posterior disposição dos rejeitos em pilhas, a qual serão descritos individualmente na sequência.

A UTM a úmido é composta basicamente por três instalações industriais, que operam necessariamente em conjunto. A primeira etapa é a britagem e o peneiramento, de onde são produzidos produtos naturais por classificação granulométrica. Em seguida, o material fino é bombeado para a etapa de concentração magnética, onde é produzido o concentrado e, conseqüentemente, gerado rejeito, ambos desaguados por peneiras, espessadores e ciclones de adensamento. Por fim, o rejeito ultrafino é transferido para a instalação de filtragem, em que é feita a separação da água residual da polpa e recirculada para o processo, sendo o sólido empilhado e retomado por pá carregadeira e caminhão para destinação final.

Esse processo se inicia no alimentador de correia que é abastecido por pá carregadeira que retoma o minério da pilha pulmão e, na sequência, possui uma grelha vibratória que serve de alívio ao britador primário. A taxa de alimentação média é de 84 t/h que totaliza 600.000 t/ano. O retido da grelha alimenta o britador primário de mandíbula. O material britado (< 100 mm) e o passante da grelha alimentam o transportador de correia que, por sua vez alimenta a peneira vibratória e, nesse ponto, é adicionada água de lavagem para desagregação e limpeza do material fino. O retido no primeiro deck é direcionado por meio de transportador de correia ao britador secundário cônico e o material rebitado retorna pelo transportador



de correia para a alimentação da peneira, fechando o circuito. O material passante e o retido no segundo deck da primeira peneira alimenta a segunda peneira que opera em conjunto com a terceira e ambas recebem água de lavagem. O material retido no primeiro deck desse conjunto de peneiras alimenta o transportador de correias que forma a pilha de produto Hematitinha (12mm a 28mm); no segundo deck, o transportador de correia que forma a pilha de peneirado (6,3mm a 12mm); e por fim, o transportador de correia que forma a pilha de Sinter Feed (1mm a 6,3mm). O passante dessa etapa de peneiramento ($< 1\text{ mm}$), que são finos em forma de polpa, é direcionado para uma caixa de polpa que alimenta a bomba de polpa e segue por tubulação para o estágio da concentração. A instalação de concentração opera em linha com a britagem e peneiramento, não existindo estoque intermediário entre essas etapas de processo. Assim, a polpa alimenta primeiramente a etapa de concentração magnética de médio campo, composta por quatro tambores em paralelo. Nessa etapa, o concentrado já é direcionado para peneira desaguadora por gravidade e o rejeito é direcionado também por gravidade para a peneira de proteção.

A polpa passante dessa etapa de proteção é bombeada para os dois concentradores magnéticos de alto campo. Então, o concentrado dessa etapa é direcionado em polpa para uma caixa sendo bombeado para hidrociclones de desaguamento, em que o underflow da hidrociclonagem se junta ao concentrado da etapa de médio campo que é desaguado e empilhado por transportador de correia.

O passante da peneira desaguadora de concentrado faz um circuito fechado com a ciclonagem de desaguamento de concentrado e o overflow dessa etapa é então bombeado para o espessador de concentrado. O underflow do espessador de concentrado é então bombeado para baias de decantação de produto final para remoção da



água residual e retomada do concentrado para expedição. Desse equipamento e das baias, é recuperada água de processo que retorna ao circuito de beneficiamento. Já o rejeito da concentração magnética de alto campo (rejeito final) é bombeado para hidrociclones de adensamento, em que o underflow é direcionado para uma peneira desaguadora de concentrado e o overflow, bombeado para o espessador de rejeito. O retido dessa peneira é empilhado como rejeito desaguado e o passante retorna à ciclonação perfazendo um circuito fechado. O underflow do espessador de rejeito é bombeado para um tanque de polpa com agitador que alimenta o sistema de filtragem, instalação localizada fora do prédio da concentração, mas em linha com os demais circuitos. Após filtrado, a torta de rejeito é retomada por máquinas e transportado por caminhões até a pilha de destinação final, juntamente com o rejeito desaguado pela peneira. Tanto na filtragem como no espessamento, é recuperada água de processo que retorna ao sistema de beneficiamento.

A produção final da UTM é constituída então por quatro produtos e um rejeito final. As massas e qualidades desses produtos classificados dependem muito da qualidade física e química do material alimentado na planta, com recuperação mássica variando entre 50% e 75%. Dessa forma, a capacidade produtiva da unidade medida pela alimentação máxima de 600.000 t/ano pode gerar até 456.000 ton/ano de produto, sendo como objetivo de qualidade os seguintes valores:

Tabela 23: Porcentagem de Ferro.

Produto	Porcentagem de Ferro
Hematitinha	Fe >= 58%)
Peneirado	Fe >= 58%
Sínter Feed	Fe >=59%
Concentrado	Fe >= 64,5%



O fluxograma simplificado do processo da UTM a úmido encontra-se representado na figura a seguir:



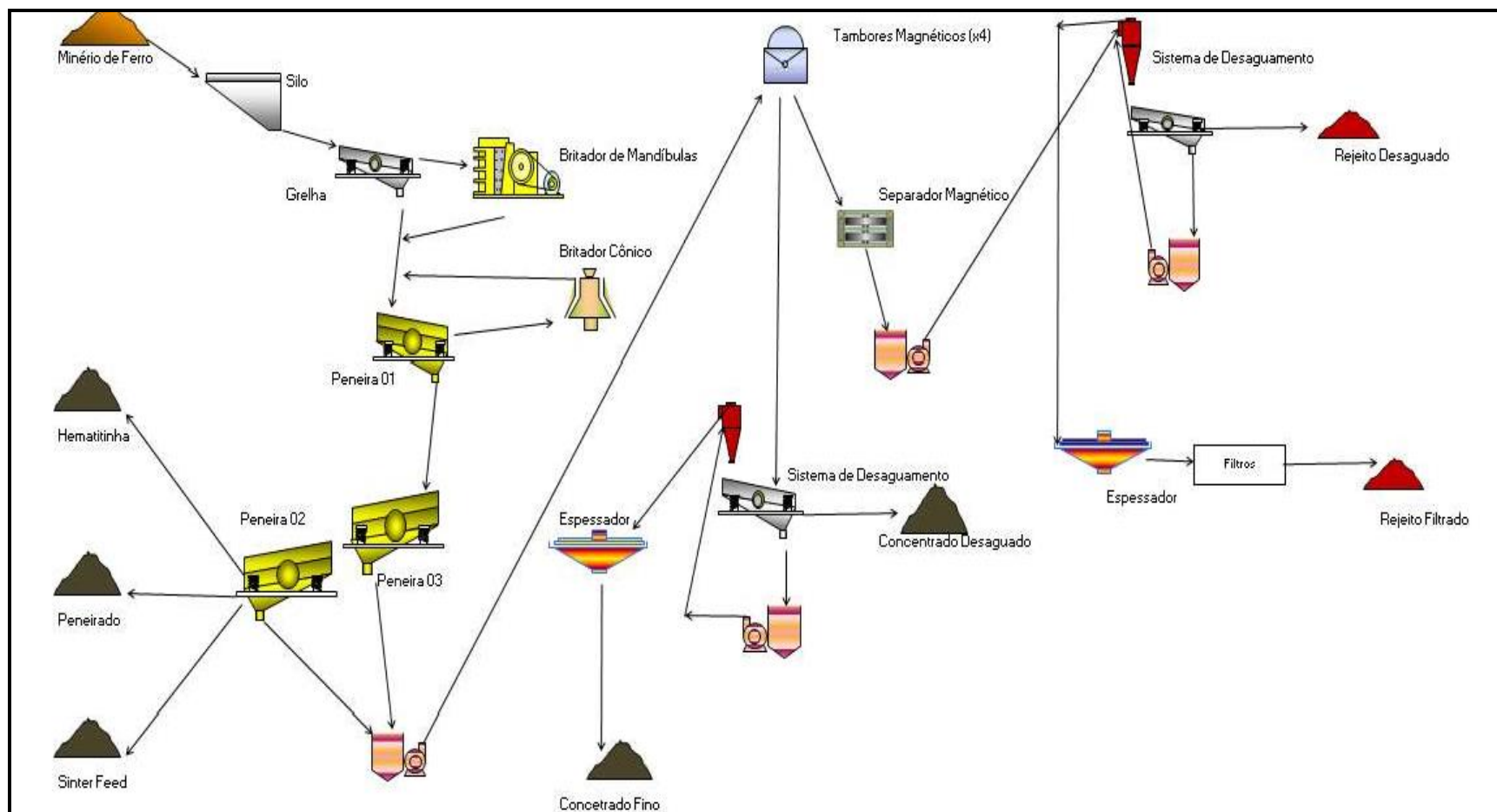


Figura 6: Fluxograma do processo de tratamento de minério a úmido.

Todos os produtos gerados são estocados, analisados, certificados e seguem para o processo de expedição, onde as pás carregadeiras carregam as carretas e caminhões rodoviários que são pesados por uma balança rodoviária, emitido a Nota fiscal e seguem para o cliente ou terminal de embarque ferroviário.

Balanço de massas da UTM

O balanço de massas e hídrico, é realizado de posse do rendimento mássico, da taxa de alimentação de ROM da planta, e das horas efetivas operadas por ano, assim, são calculadas as taxas mássicas horárias de cada fluxo. Com as percentagens de sólidos de cada produto ou operação estabelecidos nos critérios do Projeto, são calculadas as vazões horárias de polpa e de água de cada fluxo.

O balanço de massas macro está apresentado no quadro a seguir, considerando a distribuição em massa dos fluxos em relação à alimentação total (distribuição global) e as taxas de produção por hora, por mês e ao ano. Ressalta-se que tais valores representam uma média e podem variar de acordo com as características físicas e químicas do minério, bem como pode haver influência de horas utilizadas da planta alterando a capacidade mensal e horária. Nesse sentido, utilizou-se como parâmetro 595 h de operação por mês, uma vez que para tanto, usou-se como parâmetro uma utilização de 82,6 %, e uma recuperação em massa global de 65%, com os produtos indicados nos Quadros a seguir:

Tabela 24: Balanço de massas da UTM a úmido

Fluxo	Distribuição Global	t/h	t/mês	t/ano
Alimentação	100%	120	46.000	552.000
Hematitinha*	11%	13.2	5.000	60.000
Peneirado*	8%	9.6	3.680	44.160



Sinter Feed*	20%	24	9.200	110.400
Concentrado Desaguado*	18%	21.6	8.280	99.000
Concentrado Fino*	8%	9.6	3.680	44.160
Rejeito Desaguado	14%	16.8	6.440	77.280
Rejeito Filtrado	21%	25.2	9.660	115.920

Tabela 25: Balanço de massa simplificado

Fluxo	Distribuição Global	t/h	t/mês	t/ano
Alimentação	100%	120	46.000	552.000
Produtos	65%	78	29.900	358.800
Rejeito Desaguado	14%	16.8	6.440	77.280
Rejeito Filtrado	21%	25.2	9.660	115.920

Balanço hídrico da UTM a úmido

Com base no balanço de massa apresentado, foi elaborado o balanço hídrico da planta a úmido, considerando também os sistemas auxiliares de recirculação de água. Assim, nesse contexto, as baias, bombas e tanques de água não são representados no fluxograma principal, mas que são relevantes para o tratamento e recirculação da água de processo. A Figura 9 representa o fluxograma do filtro prensa e permite uma melhor ilustração para entendimento do balanço hídrico da planta a úmido.

Nesse contexto, o balanço hídrico foi elaborado com os pontos finais do processo (produtos e rejeitos) e os equipamentos e estruturas que permitem o desaguamento (espessadores, baia e filtro). Para os produtos, foi considerada a umidade residual de 11% a 16% e para o rejeito filtrado, 17%.



Essa unidade de beneficiamento consome 12 m³/h, dos quais cerca de 4 m³/h vem como umidade natural do ROM e 8 m³/h de água nova, sendo o restante todo recirculado do processo. Nos produtos gerados, concentra-se a maior parte da perda de água, referente a cerca de 8 m³/h. Os dois espessadores são responsáveis por adensar as polpas de rejeito fino e de concentrado fino, possibilitando a recuperação de 7 m³/h de água.

Em seguida, o concentrado fino é direcionado para a baía e decantado, sendo a água também recirculada, aproximadamente 6 m³/h. E o rejeito fino, destinado à filtragem, em que é gerada uma torta filtrada com 15-18% de umidade e cerca de 9 m³/h de água é circulada.

Além da adição de água na planta de concentração, há outros pontos de adição de água nova, totalizando um consumo de 15 m³/h de água de make up. Como esse sistema está dimensionado para operar 595 h/mês, há uma demanda de 8.925 m³/mês.

Portanto, prevê-se um consumo total de 15 m³/hora, contemplando a operação da UTM a úmido. A demanda de água será suprida a partir da captação subterrânea em poço tubular. Cabe ressaltar que foi formalizado junto ao IGAM, conforme processo SEI nº 2090.01.0024637/2024-92 a solicitação de Autorização para Perfuração de Poço Tubular, para atendimento da demanda hídrica do empreendimento. Após a perfuração do poço, de posse da devida autorização, a partir da análise do teste de bombeamento, caso necessário, o balanço hídrico será readequado ao volume de água disponível para captação, conforme capacidade de oferta do poço.

Sistema de Filtragem de Rejeito

O sistema de filtragem de rejeito é uma instalação industrial que objetiva a separação sólido-líquido, ou seja, separar a água do rejeito, com



capacidade para 200 t/h de sólidos. Sua alimentação é feita pelo bombeamento da polpa do espessador de rejeito da planta de concentração. A unidade a ser implantada na unidade é composta por dois filtros do tipo prensa, com 128 placas cada equipamento, que operam em paralelo, além de tanques, bombas de polpa, bombas de água e sistema de ar comprimido.

O rejeito da concentração, após desaguado por peneiras e hidrociclones, é bombeado para o espessador que atua no adensamento da polpa, separando parte da água e a recirculando para o sistema. O underflow do espessador é uma polpa adensada, com cerca de 40% de sólidos, que é bombeada para o tanque de polpa da filtragem, por uma linha de tubulação de PEAD com aproximadamente 350 m de comprimento. Esse tanque de polpa, com capacidade de 200 m³, contém um agitador mecânico que mantém a polpa homogênea e as partículas de rejeito em suspensão. Além da função de homogeneizar, ele também atua como pulmão para o processo de filtragem, pois tem tempo de residência de 30 minutos, em sua capacidade máxima.

Do tanque de polpa, o material é bombeado para alimentação dos filtros, cujo ciclo de enchimento é de cerca de 8 minutos, atingindo uma pressão máxima de 10 bar. Após o carregamento do filtro, as placas são pressionadas por ar comprimido, atingindo uma pressão de 14 bar, que permite aumentar a eficácia da retirada da água. Desde o início do ciclo de alimentação, a água já começa ser retirada da polpa e é finalizada na pressurização por ar comprimido das placas. Toda a água removida na filtragem é captada por canaletas localizadas nas duas laterais do filtro e conduzidas por tubulação para o tanque de água filtrada. Após o ciclo de filtragem, as placas são abertas e a torta é descarregada por gravidade, com cerca de 85% de sólidos, totalizando um tempo de ciclo de cerca de 20 minutos.



Essa torta é, então, retomada por carregadeira e transportada por caminhão até a pilha de rejeito, onde é disposta de maneira controlada e definitiva. A água filtrada que foi direcionada para o tanque de água é bombeada para os tanques de água da planta de concentração, onde é reutilizada.

Cada filtro tem capacidade de operar em paralelo e independentemente do seu par, visto que o sistema é composto por duas bombas de polpa de alimentação, sendo uma para cada filtro, além de uma terceira reserva. A linha de recirculação de água também apresenta bomba reserva, permitindo eficiência máxima nesse processo de reutilização do recurso hídrico.

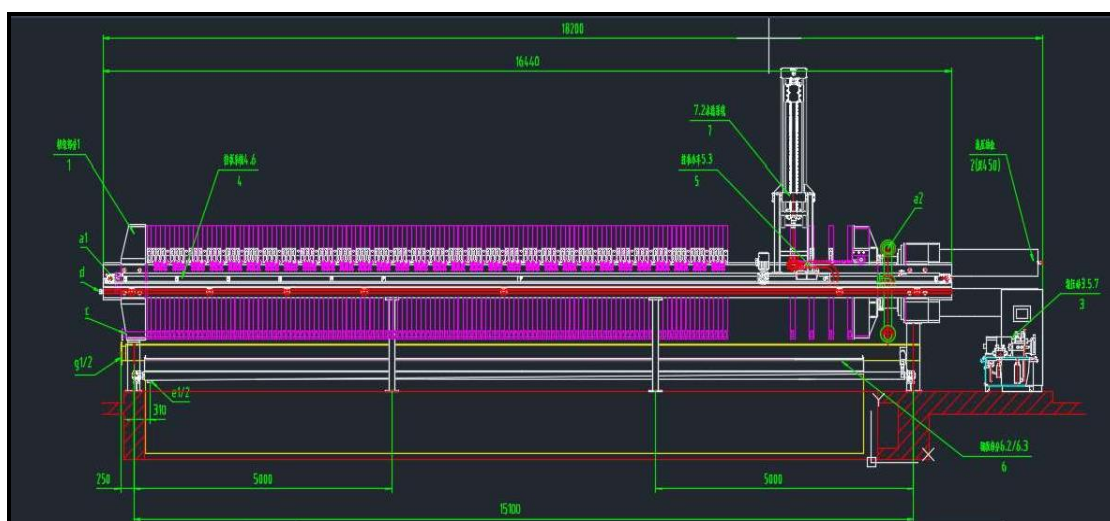


Figura 7: Imagem ilustrativa do sistema de filtragem

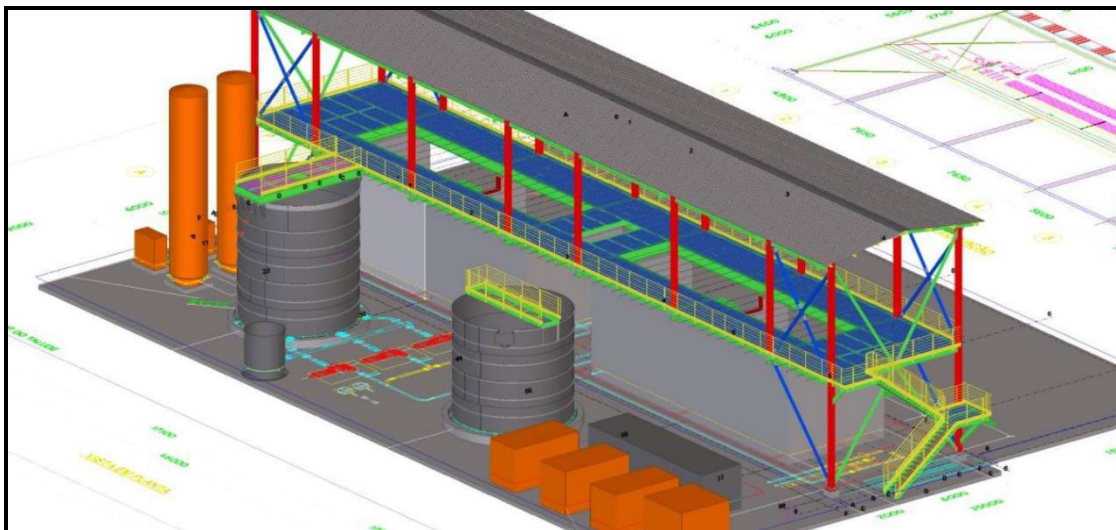


Figura 8: Imagem ilustrativa do sistema de filtragem.

O fluxograma de processo dessa unidade industrial é simples, apresentando poucas etapas, conforme representado na figura a seguir.

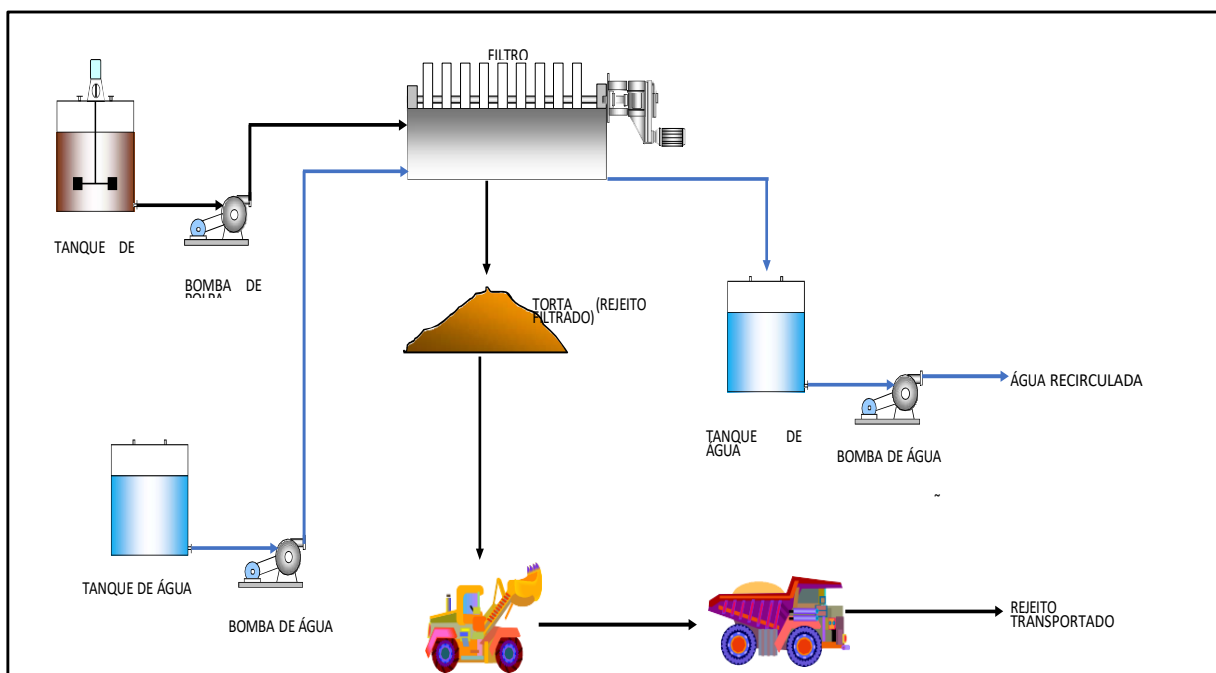


Figura 9: Fluxograma do filtro prensa.

Equipamentos

Há dois diferenciais nos equipamentos que serão instalados que permitem ótima eficiência na separação de água, gerando uma torta com baixa umidade e uma água filtrada de boa qualidade: as placas com diafragma e o sistema de limpeza de placas.

Conforme foi descrito, no final do ciclo de filtragem, há uma pressurização das placas com ar comprimido em alta pressão que permite a retirada máxima da água residual, abaixando a umidade da torta. Além disso, os equipamentos são dotados de um sistema de lavagem de placas, com pressão de 50 bar, que retira as incrustações das placas e permite maior confiabilidade e estabilidade da operação.

A seguir, o quadro sumarizando a lista de equipamentos dessa instalação, com as respectivas potências instalada, que totaliza 720 cv.

Tabela 26: Equipamentos necessários para a instalação da UTM a úmido.

Equipamento	Fabricando	Modelo	Quantidade	Potência cv
Filtro Prensa	Jingjin	800/2000	02	40
Tanque de Polpa	NA	200 m³	01	0
Tanque de Água	NA	200 m³	01	0
Bomba de Polpa	FLSmidth	8x6 HH	03 (2 Titulares e 1 Reserva)	350
Bomba de Água Recirculada	KSB	METN 150-125-250	02 (1 Titular e 1 Reserva)	40
Bomba de Água de Selagem	KSB	WKL 32/6	03	15
Bomba de Água de Limpeza	KSB	MULTITEC C 50/9	01	75
Compressor de Ar Comprimido	Ingersoll Rand	R160	02 (1 Titular e 1 Reserva)	200
Vaso de Pressão do Filtro	Engetank	30.000 l	02	0

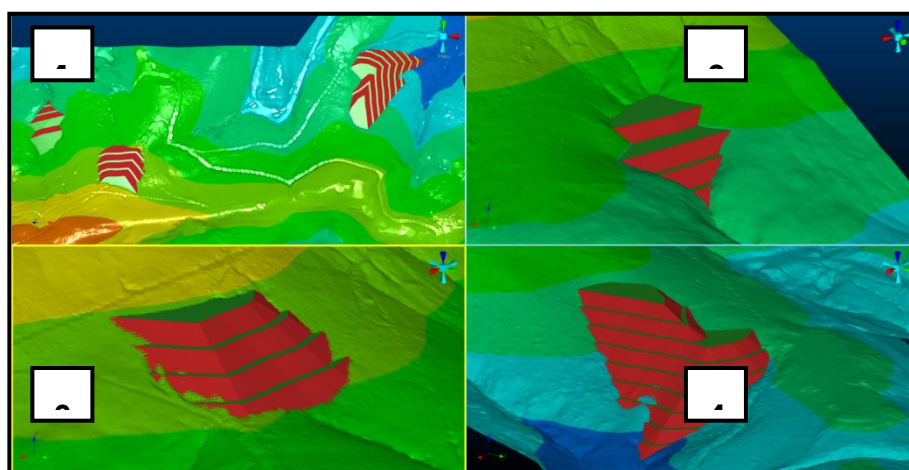


Vasa de Pressão de Instrumentos	Engetank	3.000 l	01	0

3.3.3.4.2.3 Pilhas de Estéril, Rejeito e Estocagem

As áreas das Pilhas de Estoque Temporário de ROM e Produto Beneficiado estarão localizadas em sua totalidade na área de alimentação da britagem primária para o caso do ROM e na área adjacente ao transbordo das peneiras classificatórias, no caso do produto beneficiado.

O material estéril e rejeito gerados na lavra e no beneficiamento serão dispostos nas pilhas de estéril e rejeito, já o minério de oportunidade, composto pela porção de menor teor que não será utilizado inicialmente na blendagem, será depositado temporariamente na Pilha-E para comercialização e eventual beneficiamento. A deposição do estéril será de maneira ascendente, com camadas sistematicamente compactadas e com controle geométrico. As pilhas foram planejadas para atender à toda vida útil da área ora requerida para lavra experimental, segundo as características geométricas e construtivas discriminadas, a seguir:



Vista em planta (1) e perspectivas: Pilha W (2), Pilha C (3) e Pilha E (4).



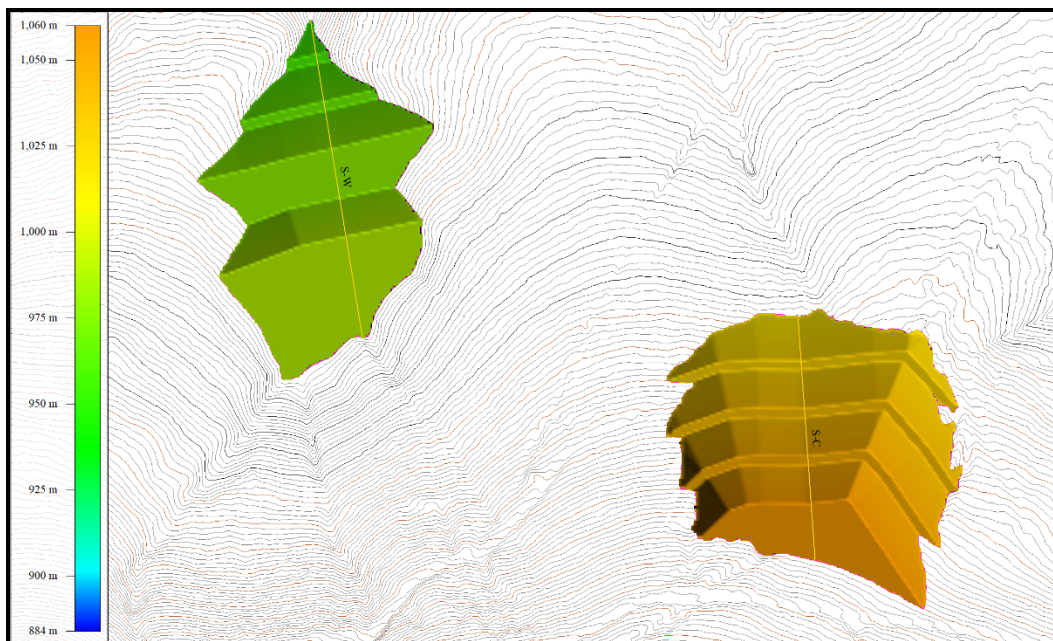


Figura 10: Localização das Seções transversais S-W (Pilha W) e S-C (Pilha C)

Pilha W

- Cota do pé: +951,0 metros;
- Cota do topo: +990,00 metros;
- Altura máxima: 38,0 metros;
- Altura das bancadas: 10,0 metros;
- Largura mínima das bermas: 5,0 metros;
- Inclinação da face dos taludes: 31°;
- Inclinação geral da pilha: 21,5°;
- Capacidade: 75.191 m³;
- Área total de ocupação: 3,41 hectares.





- Cota do pé: +1.018,0 metros;
- Cota do topo: +1.060,00 metros;
- Altura máxima: 41,0 metros;
- Altura das bancadas: 10,0 metros;
- Largura mínima das bermas: 5,0 metros;
- Inclinação da face dos taludes: 31°;
- Inclinação geral da pilha: 26,0°;
- Capacidade: 60.029 m³;
- Área total de ocupação: 1,91 hectares.

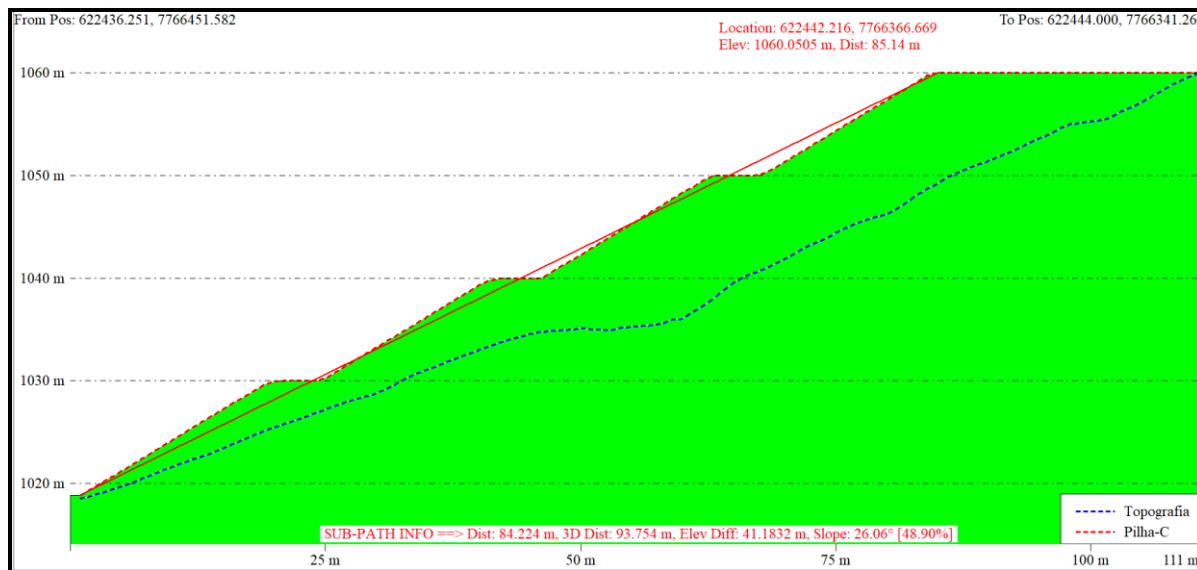


Figura 12: Seção transversal da Pilha C.

Pilha E

- Cota do pé: +885,0 metros;
- Cota do topo: +975,00 metros;
- Altura máxima: 90,0 metros;
- Altura das bancadas: 10,0 metros;
- Largura mínima das bermas: 5,0 metros;
- Inclinação da face dos taludes: 31°;
- Inclinação geral da pilha: 23,0°;
- Capacidade: 283.792 m³;
- Área total de ocupação: 3,93 hectares.



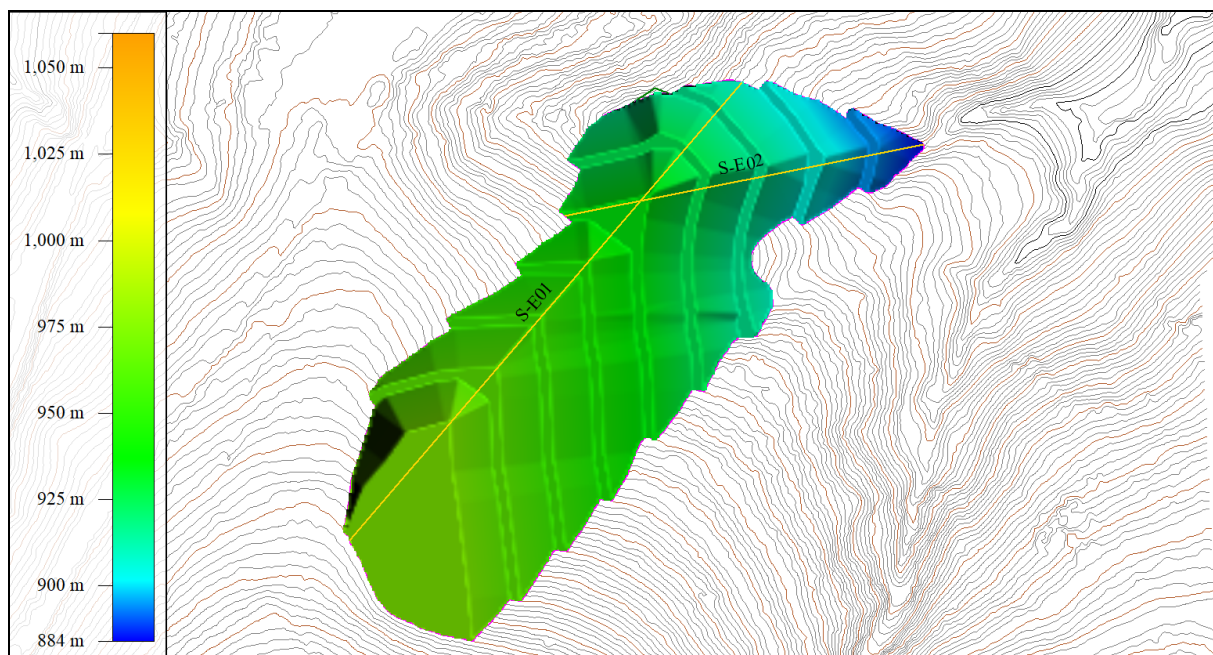


Figura 13: Localização das Seções transversais S-E01 e S-E02 da Pilha E.

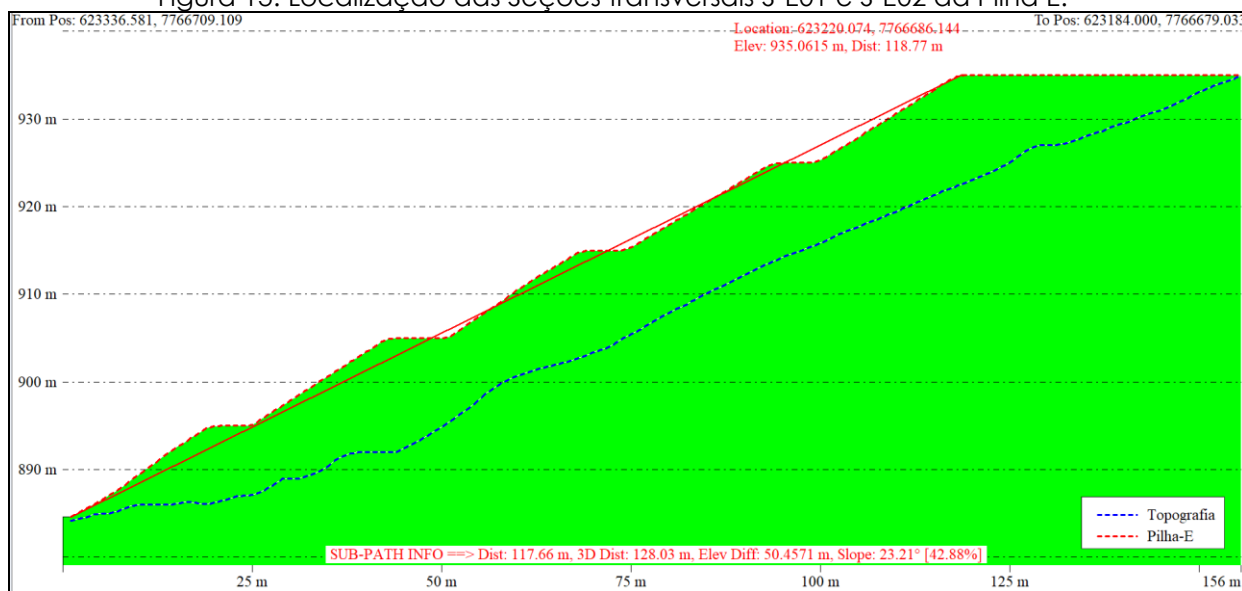


Figura 14: Seção transversal S-E01 da Pilha E.



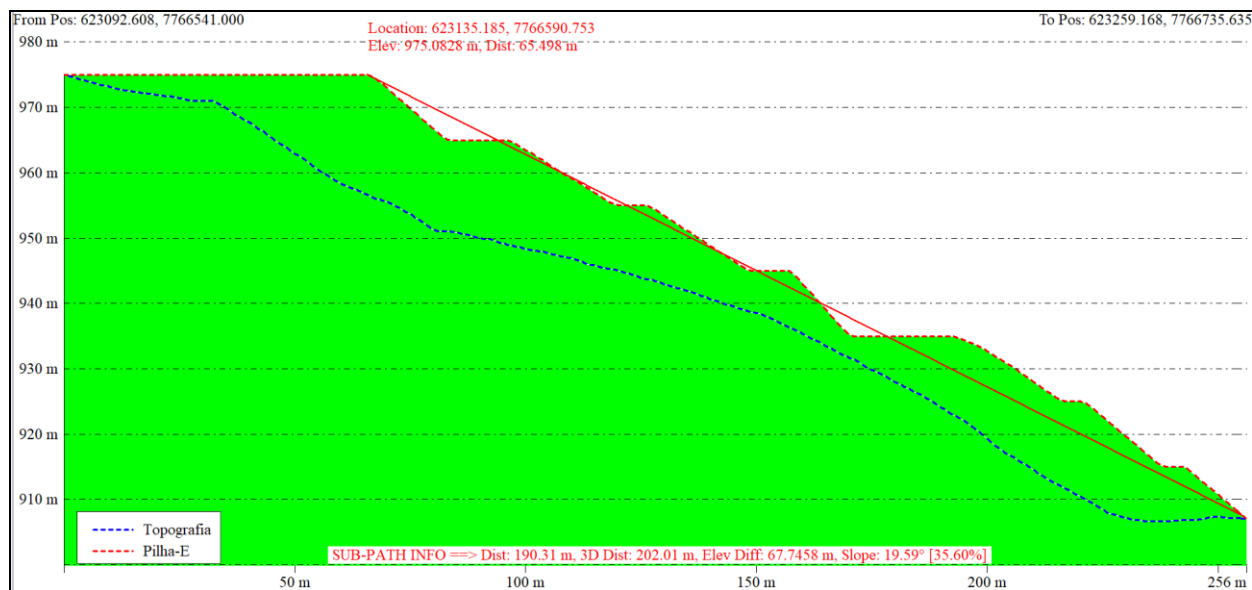


Figura 15: Seção transversal S-E02 da Pilha E.

O rejeito é transportado por caminhões até o local de disposição na pilha, ressaltando em caso de chuvas intensas ou período prolongado de em médias 15 dias seguidos, o material deverá ser transportado até um pátio de armazenamento temporário denominado platô de secagem. Ou também quando o rejeito apresentar umidade superior ao requerido pra sua compactação.

Na pilha, o rejeito é descarregado na praça de compactação, preferencialmente de maneira espaçada. Após o descarregamento ocorre o espalhamento do material que ocorre com a utilização de trator de esteira (tipo CAT D8 ou similar), ou motoniveladora, até que a camada depositada atinja cerca de 35 cm de espessura. Então é feito a regularização da plataforma até que a camada obtenha 30 cm.

É indicado a utilização de estacas de madeira fixadas contendo a marcação dos 30 cm para auxiliar os operadores das máquinas.

Após a regularização da espessura da camada, é feito o gradeamento do material por trator agrícola, até que se obtenha aspecto homogêneo, em

geral é necessário 3 passadas do trator. Um cuidado importante é garantir a limitação do disco à altura da camada, visando não danificar as camadas já existentes.

Em seguida a camada é novamente regularizada pela motoniveladora ou trator de esteira e na sequência começa compactação da camada utilizando-se rolo compactador pé de carneiro. Em geral são necessárias de 5 a 7 fechadas (ida e volta do equipamento sobre a camada) para atingir a compactação requerida de 95% em relação ao Proctor Normal.

Após o final da jornada de trabalho é indicado fazer a selagem da camada utilizando um rolo liso, em geral fazendo uma fechada sobre o material, este processo evitará sua saturação em caso de ocorrer um evento chuvoso.

Após conclusão de cada camada, deverá ser executado ensaio de compactação de campo para garantir o controle tecnológico da camada, podendo ser utilizado o ensaio frasco de areia. O resultado obtido pelo ensaio de campo será comparado com o resultado de laboratório e deverá ter valor de 95% de satisfação (95% do Proctor Normal), a umidade deste material poderá ter variação de mais ou menos 3 % da umidade ótima resultante de laboratório.



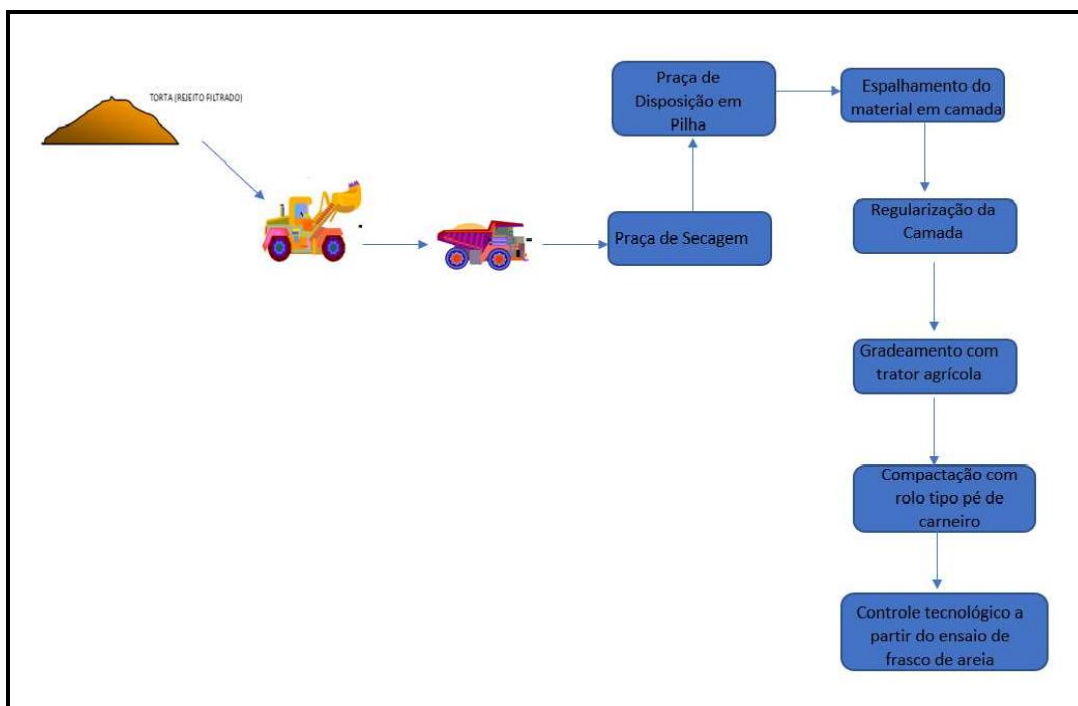


Figura 16: Fluxograma simplificado do processo de disposição de rejeito filtrado. Considerando a saída do filtro prensa.

3.3.3.4.2.4 Acessos

Para a operação do Projeto Minerix Mineração foram projetadas melhorias nos acessos existentes para a interligação das diversas estruturas previstas no empreendimento, sendo considerados veículos de pequeno porte e caminhões rodoviários. As principais características dos acessos previstos estão apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 27: Acessos do empreendimento.

Unidades com acessos de interligação	Descrição
Acesso entre as estruturas	Largura = 10m
	Declividade máxima = 14%
	Raio de curvatura (mínimo) = 25m
Acessos internos das pilhas	Largura = 7m
	Declividade máxima = 12%
	Raio de curvatura (mínimo) = 25m
Acesso de manutenção dos sistemas de contenção de sedimentos	Largura = 7m
	Declividade máxima = 15%
	Raio de curvatura (mínimo) = 30m
Acessos externos	Largura = 7m



3.3.3.4.3 Equipamentos da fase de Operação

O dimensionamento da frota de equipamentos de mina levou em consideração a movimentação diária da mina, eficiência, menor custo operacional e altura das bancadas. As listas dos equipamentos mecânicos e elétricos para a fase de operação estão apresentadas nas tabelas abaixo, respectivamente. Para a manutenção dos acessos serão utilizados uma motoniveladora e um trator, que serão alugados. Para o abastecimento dos equipamentos haverá o suporte de caminhões comboio. Para aspersão das vias de acesso, será utilizado um caminhão pipa.

Tabela 28: Lista de equipamentos mecânicos.

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	ATIVIDADE
Carregadeira 23 ton	2	Desenvolvimento da lavra e carregamento de carretas
Escavadeira 36 ton	2	Decapeamento, desmonte e carregamento
Caminhão basculante 6x4 25 t	6	Transporte Estéril/Minério
Caminhão Pipa 20m³	1	Umectação das áreas do empreendimento
Caminhão Comboio	1	Abastecimento de Máquinas
Perfuratriz PW-5000	1	Perfuração de rocha
Compressor 900 pcm	1	Ar comprimido para a perfuratriz
Trator de Esteira 20 ton	1	Desenvolvimento Mineiro

Tabela 29: Lista de Equipamentos Elétricos

Item	Tipo/Modelo	Potência	Local de instalação
Transformador elétrico trifásico, tensão primária de 13,8 kv / tensão secundária de 440 v (500 kva)	Tipo seco	500 kva	Subestação elétrica
Transformador elétrico trifásico, tensão primária de 13,8 kv / tensão secundária de 220 v (250 kva)	Tipo seco	250 kva	Subestação elétrica



Painel de baixa tensão de 440 v e 220 v	-	-	Subestação elétrica
Cubículo elétrico de média tensão	Classe 15 kv	-	Subestação elétrica
Quadro de iluminação e tomadas 220/127v. Trifásico, 60hz 10ka	Sobrepot (10ka)	-	Escritório
Quadro de iluminação e tomadas 220/127v. Trifásico, 60hz 10ka	Sobrepot (10ka)	-	Refeitório
Quadro de iluminação e tomadas 220/127v. Trifásico, 60hz 10ka	Sobrepot (10ka)	-	Vestibário / ambulatório
Quadro de iluminação e tomadas 220/127v. Trifásico, 60hz 10ka	Sobrepot (10ka)	-	Portaria
Quadro de iluminação e tomadas 220/127v. Trifásico, 60hz 10ka	Sobrepot (10ka)	-	Oficina / lavador

3.3.3.4.4 Colaboradores da Fase de Operação

Para o cálculo de mão-de-obra operacional do projeto foram considerados os seguintes critérios e admitida a operação em um turno totalizando 44 horas semanais:

- Férias: 8,3%
- Treinamento: 4,0%
- Absenteísmo: 2,0%
- Equipamento de desmonte e carregamento: 1 operador por equipamento por turno;
- Equipamentos de transporte: 1 operador por equipamento por turno;
- Equipamentos de suporte / auxiliares: 1 operador por equipamento por turno;
- Beneficiamento: 2 auxiliares por turno;



- Técnicos e gerenciamento: Similares a operações de minas do mesmo porte no Brasil.
- Mão-de-obra indireta e outros: Também similares à operação de minas do mesmo porte.

Para fins de dimensionamento do SESMT (Serviço Especializado em Engenharia e em Medicina do Trabalho), o projeto se enquadra no código 7.10-3 da CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas), Grau de Risco 4.

De acordo com as tabelas apresentadas na NR-04, para menos de 50 (cinquenta) funcionários não há necessidade de estruturação de SESMT, de qualquer forma, foi considerada a contratação de 1 (um) técnico de segurança do trabalho.

A tabela abaixo apresenta a lista dos 42 profissionais divididos por tipo de atividade, sendo que os motoristas do escoamento da produção serão terceirizados diretamente pelos clientes e não são contabilizados neste total.

Tabela 30: Quadro de profissionais por tipo de atividade

Tipo de atividade	Profissionais
Operadores de equipamentos principais (OEP)	Operador de escavadeira
	Motorista de caminhão
	Operador de carregadeira UTM
	Feristas
Operadores de equipamentos auxiliares (OEA)	Caminhão Pipa
	Caminhão Comboio
Administração (ADM)	Engenheiro de Minas - Gerente
	Almoxarife / Comprador
	Auxiliar de Escritório
	Supervisor de turno
	Servente / zelador / faxineiro
	Porteiro
	Vigia



	Telefonista / recepção
	Técnico de segurança do trabalho
Beneficiamento / Manutenção (BMA)	Auxiliar de operação
	Mecânico
	Ajudante Mecânico
	Eletricista
	Ajudante Eletricista
Pessoal de produção indireta (PPI)	Ajudante de Mina
	Auxiliar de meio ambiente
Motoristas para escoamento da produção (MEP)	Motorista de caminhão

3.3.3.4.5 Insumos na fase de Operação

Os insumos na fase de operação são, basicamente, água (potável e de uso industrial); energia elétrica, ar comprimido e combustíveis/óleos/graxas.

Água

O consumo dos caminhões pipas para umectação das vias e pátios também faz parte do cálculo de demanda hídrica. Serão dois veículos com 20 m³ de capacidade que operam entre 150 e 180 h/mês e fazem ciclos de 1h40 a 2h30. Para suprir essa demanda, é feita captação de 3 m³/h totalizando 1.785 m³/mês.

A tabela abaixo apresenta o tipo de água que será usado na fase de operação do empreendimento e os seus respectivos volumes.

Tabela 31: Consumo de água máximo na fase de operação do empreendimento.

Descrição	m³/dia
Britagem e peneiramento	45
UTM a úmido	137
Limpeza (estimado)	0,3
Aspersão de Vias	140



Lavagem de Equipamentos	6,9
Área Administrativa	7,5
TOTAL	336,7

A fonte de abastecimento de água será por captação a ser regularizada antes do início da operação.

O reservatório de água industrial servirá, principalmente, os caminhões-pipa que irão realizar a aspersão das vias internas da mina e da estrada de acesso. Parte da água deste reservatório, 15.000 litros por dia, servirá para a aspersão sobre as peneiras classificatórias da UTM, que terão ligação em circuito com um decantador para água de reuso.

O reservatório de água potável servirá pontos de água para consumo humano em geral na área administrativa e oficina. A água utilizada na área da oficina e lavagem de veículos escoará para o respectivo sistema de drenagem e será tratada na caixa separadora de água e óleo e poderá ser armazenada em reservatório de água tratada, que também acumulará as águas pluviais que eventualmente atinjam o telhado da oficina. Este reservatório alimentará o lavador de veículos, cujas águas serão também direcionadas para a caixa SAO.

Energia elétrica

Em relação à energia elétrica, a demanda para a operação será de 500 kW. A instalação considera uma alimentação em 13,8 kV, que poderá ser proveniente da concessionária CEMIG e dois transformadores, sendo um com capacidade de 225 kVA-13,8 kV / 220 V, para alimentar os prédios administrativos e outro, com capacidade de 500 kVA-13,8kV / 440 V, para alimentar a Oficina de Manutenção e o sistema de britagem e peneiramento.



Até que seja aprovada a ligação elétrica ao ramal rural, será utilizado um gerador a diesel de 400 KVA na área da UTM e um de 40 KVA na área administrativa.

Ar comprimido

O ar comprimido para consumo na Oficina de Manutenção será gerado em compressor com capacidade da ordem de 28 m³/min. O ar comprimido será fornecido a uma pressão de projeto de 12,42 Kgf/cm², sendo esta a pressão máxima de trabalho adotada.

Combustíveis

Em relação aos combustíveis, o abastecimento será realizado por meio de um caminhão comboio. O óleo diesel será armazenado em tanque aéreo de 15m³ de capacidade, devidamente instalado na área da oficina de manutenção e interligado ao sistema separador de água e óleo.

3.3.3.5 Fase de Desativação

As informações para este tópico, Fase de Desativação do empreendimento, constam do Plano de Controle Ambiental – PCA. No plano são apresentadas as informações sobre as ações a serem executadas após o fechamento da mina, visando a manutenção das condições de segurança da área minerada e das estruturas existentes.

3.3.4 Balanço Hídrico

O consumo dos caminhões pipas para umectação das vias e pátios também faz parte do cálculo de demanda hídrica. Serão dois veículos com 20 m³ de capacidade que operam entre 150 e 180 h/mês e fazem ciclos de 1h40 a 2h30. Para suprir essa demanda, é feita captação de 3 m³/h totalizando 1.785 m³/mês.



A tabela abaixo apresenta o tipo de água que será usado na fase de operação do empreendimento e os seus respectivos volumes.

Tabela 32: Consumo de água máximo na fase de operação do empreendimento.

Descrição	m³/dia
Britagem e peneiramento	45
UTM a úmido	137
Limpeza (estimado)	0,3
Aspersão de Vias	140
Lavagem de Equipamentos	6,9
Área Administrativa	7,5
TOTAL	336,7

A fonte de abastecimento de água será por captação a ser regularizada antes do início da operação.

O reservatório de água industrial servirá, principalmente, os caminhões-pipa que irão realizar a aspersão das vias internas da mina e da estrada de acesso. Parte da água deste reservatório, 15.000 litros por dia, servirá para a aspersão sobre as peneiras classificatórias da UTM, que terão ligação em circuito com um decantador para água de reuso.

O reservatório de água potável servirá pontos de água para consumo humano em geral na área administrativa e oficina. A água utilizada na área da oficina e lavagem de veículos escoará para o respectivo sistema de drenagem e será tratada na caixa separadora de água e óleo e poderá ser armazenada em reservatório de água tratada, que também acumulará as águas pluviais que eventualmente atinjam o telhado da oficina. Este reservatório alimentará o lavador de veículos, cujas águas serão também direcionadas para a caixa SAO.



4 IMPACTOS AMBIENTAIS

A expressão "Impacto Ambiental" frequentemente aparece de forma regular em nosso cotidiano, sendo mais comumente associada a danos à natureza, como o derramamento de petróleo no mar, resultando em prejuízos para a fauna e flora marinha (SANCHEZ, 2020).

Embora essa expressão esteja intrinsicamente ligada à noção de impacto ambiental, ela representa apenas uma parte desse conceito. Na literatura especializada, encontramos diversas definições do que constitui impacto ambiental, a maioria em conformidade com os elementos básicos, embora formuladas por diferentes teorias. Um exemplo disso é: (SANCHEZ, 2020)

- A definição de Moreira (1992) que considera impacto ambiental como qualquer alteração no meio ambiente ou em um dos seus componentes.
- O conceito de Westeman (1995) que caracteriza impacto ambiental como o efeito sobre o ecossistema por uma ação induzida pelo homem;
- A aceção de Wathern (1998) que diz que impacto ambiental é uma mudança em um parâmetro ambiental num determinado período e em uma certa área, advindo de uma atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada.

Uma outra definição de impacto ambiental é apresentada na redação da Norma ISO 14001:2015, que representa a segunda atualização dessa norma. Conforme descrito na norma, impacto ambiental refere-se a qualquer alteração no meio ambiente, seja adversa ou benéfica, resultante, total ou parcialmente, das atividades, produtos e serviços de uma organização (SANCHEZ, 2020)

Este conceito normativo é de relevância significativa, uma vez que muitas empresas buscam a certificação para assegurar a eficácia de seus sistemas



de gestão ambiental. Portanto, com base nessas definições, o impacto ambiental pode ser entendido como uma consequência direta da cadeia produtiva ou dos serviços oferecidos por uma organização. Nessa perspectiva, qualquer modificação ambiental, independentemente de sua magnitude, seria considerada um impacto (SANCHEZ, 2020)

De acordo com a Resolução CONAMA nº 01, de 1986, é caracterizado como impacto ambiental qualquer alteração física, química ou biológica do meio ambiente, causada por atividade humana direta ou indireta, que afetem:

I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II – as atividades sociais e econômicas;

III – a biota;

IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V – a qualidade dos recursos ambientais."

Serão descritos os impactos inerentes às fases de implantação e operação do Projeto Minerix Mineração, identificados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), sendo que estes embasarão as medidas mitigadoras a serem descritas na sequência deste documento.

Os impactos serão abordados e relacionados de acordo com as fases:

- **Planejamento;**
- **Implantação;**
- **Operação;**
- **Desativação;**



E respectivos meios:

- **Físico;**
- **Biótico;**
- **Socioeconômico.**

Os Estudos de Impacto Ambiental, realizados pela Geoline Engenharia Ltda, possibilitaram a identificação e a avaliação dos seguintes impactos ambientais, para os quais foram propostas medidas mitigadoras e compensatórias:

4.1 Impactos no Meio Físico

- I. Alteração da Qualidade do Ar pela Geração e Emissões Atmosféricas de Material Particulado
- II. Alteração da Qualidade do Ar pela Geração de Gases de Combustão
- III. Alteração dos Níveis de Pressão Sonora pela Geração de Ruído e Vibração
- IV. Alteração da Morfologia do Relevo
- V. Alteração da Estrutura do Solo e Desenvolvimento de Processos Erosivos
- VI. Alteração da Qualidade dos Solos pela Geração de Resíduos Sólidos
- VII. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais pelo Carreamento de Sedimentos
- VIII. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais pela Geração de Efluentes Sanitários.



4.2 Impactos Meio Biótico

- I. Perda e Estabelecimento de Indivíduos, Alteração de Populações e Comunidades de Flora.
- II. Perda de Indivíduos, Alteração de Populações e Comunidades da Fauna.
- III. Afugentamento da Fauna.
- IV. Atropelamento de Fauna.
- V. Aumento de Ocorrência de Caça de Captura de Animais Silvestres.
- VI. Fragmentação e Isolamento de Áreas Naturais.
- VII. Alteração da Biota Aquática em Decorência da Qualidade das Águas pelo Carreamento de Sedimentos durante as Obras de Implantação e Operação do Empreendimento.

4.3 Impactos Meio Socioeconômico

- I. Geração de Expectativas na População das Áreas de Estudo.
- II. Alteração da Paisagem.
- III. Acidentes Envolvendo o Trânsito de Veículos.
- IV. Geração de empregos.
- V. Incremento da Arrecadação Tributária
- VI. Alteração da Dinâmica Econômica
- VII. Geração de Incômodo à Vizinhança.



5 PROGRAMAS DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – PCA

A seguir apresentam-se os programas do Plano de Controle Ambiental, onde serão abordados os objetivos, metodologia, planos de ação e formas de se atingir o alvo do referido programa. Cada programa será voltado para aspectos específicos que envolvem um ou mais de um impacto identificado no item anterior e no Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Os programas ambientais aqui definidos apresentam as linhas de ações, dentro da legislação e competências ambientais para o sucesso da operação do empreendimento.

O princípio básico que norteia os programas é a antecipação através do planejamento, ou seja, a identificação prévia de riscos e contingências que podem resultar em impactos, e a coordenação de ações para eliminação ou minimização dos mesmos.

Os programas foram desenvolvidos visando atender a todas as medidas mitigadoras e de controle ambiental, definidas na avaliação de impactos. Desta maneira, os impactos avaliados pontualmente, podem agora ser vistos de forma integrada, atendendo eficientemente as demandas identificadas.

5.1 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

5.1.1 Introdução

A poluição do ar é uma questão presente em diversos períodos da história da humanidade. Registros mais antigos dão conta que no Império Romano houve indícios de poluição. Essa questão se agravou durante a Revolução Industrial, que passou a utilizar combustíveis fósseis no processo de industrialização mundial. A princípio esse processo começou na Europa no século XVIII e XIX e posteriormente se expandiu para o restante do mundo, trazendo inúmeros problemas relacionados a qualidade do ar.



A poluição do ar se caracteriza quando há uma ou mais substâncias químicas em concentrações suficientes para provocar alterações e danos na saúde dos seres humanos e nos animais. Os danos mencionados também podem acontecer devido a alterações nos parâmetros físicos do ar, como calor, som e vibrações.

Portanto, o alvo do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar é preservar o bem estar dos colaboradores e população nas imediações do Projeto Minerix Mineração, de forma a garantir a saúde dos colaboradores, além de apresentar as medidas que serão criadas para minimizar ou eliminar os problemas relacionados com a emissão de material particulado e a queima de combustíveis fósseis.

O maior foco desse programa é o material particulado, que é um dos poluentes mais evidentes atrelado as atividades de mineração, beneficiamento e movimentação de máquinas e veículos. Esse programa conterá ações que nortearão o controle das emissões desse material particulado e outros poluentes atmosféricos.

5.1.2 Justificativa

O monitoramento dos índices de poluição do ar é relevante para assegurar a presença adequada de elementos poluidores na atmosfera, evitando impactos negativos na qualidade de vida dos colaboradores do projeto e da comunidade nas proximidades do empreendimento. A gestão ambiental desse componente requer um monitoramento sistemático em relação aos padrões estabelecidos.

É interessante o monitoramento da qualidade do ar, pois através dele é possível quantificar as concentrações dos poluentes na atmosfera, já que fornece dados sobre as condições momentâneas da qualidade do ar, além



de criar séries históricas de dados, habilitando os gestores na tomada de decisões e planejar ações que irão promover a garantia da qualidade do ar.

As atividades futuras do Projeto Minerix Mineração, como as etapas de implantação e operação da atividade de extração mineral apresentam potencial de geração de emissões atmosféricas, podendo trazer alterações na qualidade do ar na região, acarretando incomodo aos colaboradores, nas populações nas proximidades do empreendimento e até mesmo na fauna local.

Deste modo, para o adequado controle deste aspecto, faz-se necessário a adoção de medidas de controle, medição e monitoramento, propondo manter as atividades do empreendimento adequadas em relação aos níveis de poluição atmosférica, com o objetivo de minimizar e controlar a geração e a dissipação destes poluentes, preservando a qualidade do ar na Área Diretamente Afetada do empreendimento.

5.1.3 Objetivos

O referido programa tem como objetivo propiciar o adequado controle das emissões de gases e material particulado, garantindo a manutenção dos níveis de emissões provenientes do empreendimento em conformidade com os limites legais estabelecidos na legislação, minimizando as alterações da qualidade do ar em decorrência de suas atividades. Além disso, com este programa, espera-se atingir metas relacionadas à adequada especificação e correta manutenção dos equipamentos instalados no empreendimento visando o controle das emissões atmosféricas.

De acordo com o disposto na Portaria IBAMA nº 85 de 17 de outubro de 1996, que considera os níveis de fumaça preta e material particulado dos veículos movidos à óleo diesel, a desregulagem e alteração das características originais dos veículos, e falta de manutenção desses, esse



programa visa atender as disposições contidas no Art. 4º da Resolução que determina os limites de emissão de fumaça preta a serem cumpridos por veículos movidos a óleo diesel:

- Menor ou igual ao padrão nº 2 da Escala de Ringelman, quando medidos em localidades situadas até 500 (quinhentos) metros de altitude;
- Menor ou igual ao padrão nº 3 da Escala de Ringelman, quando medidos em localidades situadas acima de 500 (quinhentos) metros de altitude.

5.1.4 Etapas de Implementação

Para essa elaboração de PCA, considerou-se três fases para a elaboração/execução do mesmo.

- **Primeira etapa:** consistiu no levantamento de informações por meio de campo, para coleta de informações primárias e específicas, além de estudo das condições atmosféricas, para que na etapa posterior considerar essas informações e elaborar o plano. Também serão definidos códigos de conduta para que o empreendimento se adeque a legislação aplicável.

- **Segunda etapa:** corresponde a efetiva implantação do empreendimento, onde deverá ser seguida todas as coordenadas definidas para o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar. Concomitantemente, surge a necessidade de realizar o monitoramento da área, verificando se as condições locais se enquadram dentro dos parâmetros estabelecidos. Esses resultados devem estar disponíveis por meio de relatórios

- **Terceira etapa:** corresponde a fase de recuperação, de grande importância, não só para a adequação das emissões de poluentes e



material particulado, mas também para todo corpo social, e principalmente para a população que reside nas imediações do empreendimento, levando em consideração ações estratégicas e prioritárias para adequar os parâmetros de qualidade do ar.

5.1.5 Área de Abrangência

Os estudos consideraram duas áreas, sendo elas a Área Diretamente Afetada (ADA), que corresponde ao próprio empreendimento e a Área de Influência Direta (AID), formada pelas imediações do empreendimento, que de uma forma ou outra sofrerá influência do empreendimento proveniente da operação do mesmo.

Sabe-se que a capacidade de dispersão das emissões gasosas e de poeira é mais ampla e os efeitos decorrentes de suas emissões refletirão além dos limites do empreendimento, podendo alcançar as comunidades vizinhas. Assim, os efeitos decorrentes das emissões têm sua abrangência ampliada até os limites da AID.

No que se refere aos materiais particulados que porventura escapem dos equipamentos, sua influência será extremamente localizada e o impacto referente a estas ocorrências terá seu limite de abrangência coincidente com limites específicos da ADA, onde também serão praticadas medidas e ações preventivas adequadas.

5.1.6 Base Legal e Normativa

Para a qualidade do ar, tem-se diversas Resoluções e Normas que tratam da definição de padrões para os distintos parâmetros. Deste modo, tem-se, destacadas a seguir, as seguintes legislações aplicáveis ao tema.



Tabela 33: Normas aplicáveis a Qualidade do Ar

Leis, Normas, Decretos, Deliberações, Resoluções e Portarias	
Resolução Conama 10/1984	Dispõe sobre medidas destinadas ao controle da Poluição causada por Veículos Automotores;
Resolução Conama 18/1986	Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE;
Resolução Conama 05/1989	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR;
Portaria Ibama 85/1996	Dispõe que toda empresa possuidora de frota de transporte de carga ou de passageiros, 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
Resolução CONAMA nº 418/2009	Determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso
Resolução Conama 491/2018	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Revogou a Resolução Conama 03/1990.
ABNT NBR 9547:1997	Determinação da Concentração de partículas totais em suspensão na atmosfera método do amostrador de grandes volumes (PTS).
ABNT NBR 6016	Especifica o método de avaliação do teor de fuligem no gás de escapamento de motor alternativo de combustão interna ACI, ciclo Diesel, de injeção direta ou indireta, com ou sem superalimentação e em qualquer condição usual de trabalho, utilizando a escala de Ringelmann reduzida.

Fonte: Geoline Engenharia, 2024



5.1.7 Metodologia

5.1.7.1 Material Particulado e Poeiras

As emissões atmosféricas presentes no empreendimento e relacionadas a sua fase de implantação serão decorrentes das atividades de corte, aterro e terraplanagem dos platôs e taludes necessários a montagem da infraestrutura do empreendimento, bem como outras atividades decorrentes, como a movimentação de máquinas, equipamentos e caminhões empregados no transporte de materiais.

Na fase operacional, as emissões estarão relacionadas à movimentação de máquinas e equipamentos responsáveis pelas movimentações nas frentes de lavra, nas pilhas de produtos, no transporte de insumos e produtos, assim como as emissões de partículas provenientes dos acessos em decorrência da movimentação destes veículos e os gases gerados da combustão em seus motores.

Durante a fase de operação, também serão passíveis de ocorrer as emissões relacionadas as movimentações de produtos e materiais dispostos nessas pilhas de produtos. A ação eólica sobre estes materiais tem a capacidade de promover a fuga de partículas da superfície, promovendo sua movimentação conforme a orientação da corrente de ar.

Na desativação da mina, a revegetação das áreas degradadas, contribuirá para amenizar a alteração da qualidade do ar.

5.1.7.2 Gases de Combustão e Óleo Diesel

Sobre a geração de gases de combustão, o controle será realizado através do monitoramento de emissões automotivas e com a manutenção preventiva dos veículos. Para esse parâmetro o empreendedor realizará o monitoramento da qualidade ar, de acordo com a ABNT NBR 9547:1997 –



Determinação da Concentração de partículas totais em suspensão na atmosfera método do amostrador de grandes volumes (PTS) e realizará a umidificação diária das vias, com o auxílio de caminhão pipa.

No tocante ao monitoramento da qualidade do ar, o objetivo do mesmo é determinar as concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS) em 5 (cinco) pontos, no entorno do empreendimento.

5.1.7.3 Escala Ringelmann

Será utilizado para a quantificação da fumaça a Escala de Ringelmann, adotado pela Norma Técnica NBR 6016/1986, que “prescreve o método de avaliação do teor de fuligem no gás de escapamento de motor alternativo de combustão interna ACI, ciclo a diesel, (...) utilizando a escala de Ringelmann reduzida”.

Para o levantamento de dados serão necessários as escalas e um formulário para anotação dos mesmos para posterior compilação de relatório e medidas a serem tomadas, seguindo os seguintes passos:

- Posicionar-se de tal forma que a luz do sol não incida diretamente sobre os olhos do observador quando esse estiver utilizando o cartão de índice de fumaça tipo Ringelmann;
- Segurar o cartão com o braço totalmente estendido e comparar a fumaça vista pelo orifício do cartão com o padrão colorimétrico, determinando qual a tonalidade da escala que mais se assemelha com a tonalidade / densidade da fumaça;
- Para confirmar o padrão da emissão de fumaça a ser emitido pelos veículos, máquinas ou equipamentos, o observador deverá estar a uma distância de 20 metros a 50 metros do tubo de escapamento a ser observado.



[illegible]

A tabela abaixo elenca todos os poluentes atmosféricos que alteram os parâmetros relacionados a qualidade do ar:



Tabela 34: Lista das principais fontes de emissão atmosférica do empreendimento.

Aspecto Gerador	Local de Geração / Atividade	Tipo de Emissão	Principais Medidas de Controle
Operação de veículos e equipamentos a Diesel.	Vias de acesso internas e externas ao empreendimento não pavimentadas.	Material particulado / gases de combustão	Monitoramento de fumaça preta / Opacidade
Trânsito de veículos em áreas não pavimentadas	Vias de acesso internas e externas ao empreendimento	Emissões fugitivas – Material particulado	Umectação das vias através da aspersão com caminhões pipa
Decapeamento e adequações de terreno	Vias de acesso internas e externas ao empreendimento não pavimentadas, terrenos destinados a instalação das utilidades do empreendimento	Emissões fugitivas – Material particulado	Umectação das vias através da aspersão com caminhões pipa
Ação eólica sobre pilhas de produto e áreas não pavimentadas	Vias de acesso internas e externas ao empreendimento	Emissões fugitivas – Material particulado	Revegetação de taludes
Transferência de materiais e transporte de produtos	Vias de acesso internas e externas ao empreendimento não pavimentadas	Emissões fugitivas – Material particulado	Monitoramento da Qualidade do Ar e Umectação das vias através da aspersão com caminhões pipa
Lavra de minério	Vias de acesso internas e externas ao empreendimento não	Emissões fugitivas – Material	Monitoramento da Qualidade do Ar e Umectação das vias



Aspecto Gerador	Local de Geração / Atividade	Tipo de Emissão	Principais Medidas de Controle
	pavimentadas	particulado	através da aspersão com caminhões pipa
Transporte em suspensão dos produtos em beneficiamento	Instalação da UTM	Fuga de partículas dos circuitos de transportadores de arraste	Instalação de transportadores vedados e manutenção preventiva

Fonte: Geoline Engenharia, 2024

5.1.8 Indicadores Ambientais Propostos para Avaliação da Efetividade do Programa

No Brasil os padrões de qualidade do ar são estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018, que revogou e substituiu a Resolução CONAMA nº 3/1990.

Os padrões nacionais de qualidade do ar são divididos em duas categorias:

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

A Resolução CONAMA nº 491/2018 traz ainda em seu artigo 4º a aplicação dos padrões de qualidade do ar estabelecidos:

"Art. 4º Os Padrões de Qualidade do Ar definidos nesta Resolução serão adotados sequencialmente, em quatro etapas.
§ 1º A primeira etapa, que entra em vigor a partir da publicação desta Resolução, compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.



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

§ 3º Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente, conforme os artigos 5º e 6º, respectivamente.

§ 4º Caso não seja possível a migração para o padrão subsequente, prevalece o padrão já adotado.

§ 5º Caberá ao órgão ambiental competente o estabelecimento de critérios aplicáveis ao licenciamento ambiental, observando o padrão de qualidade do ar adotado localmente."

Os parâmetros regulamentados pela legislação ambiental são os seguintes: partículas totais em suspensão (PTS), fumaça, partículas inaláveis (MP10 e MP2,5), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃), dióxido de nitrogênio (NO₂) e chumbo (PB). A mesma resolução estabelece ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar. Ressalte-se que a declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência requer, além dos níveis de concentração atingidos, a previsão de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2023).

5.1.9 Propostas e Ações

No Brasil os padrões de qualidade do ar são estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018, que revogou e substituiu a Resolução CONAMA nº 3/1990.

Os padrões nacionais de qualidade do ar são divididos em duas categorias:



I - Padrões de qualidade do ar intermediários - PI: padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas; e

II - Padrão de qualidade do ar final - PF: valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde - OMS em 2005;

A Resolução CONAMA nº 491/2018 traz ainda em seu artigo 4º a aplicação dos padrões de qualidade do ar estabelecidos:

"Art. 4º Os Padrões de Qualidade do Ar definidos nesta Resolução serão adotados sequencialmente, em quatro etapas.

§ 1º A primeira etapa, que entra em vigor a partir da publicação desta Resolução, compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

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

§ 3º Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente, conforme os artigos 5º e 6º, respectivamente.

§ 4º Caso não seja possível a migração para o padrão subsequente, prevalece o padrão já adotado.

§ 5º Caberá ao órgão ambiental competente o estabelecimento de critérios aplicáveis ao licenciamento ambiental, observando o padrão de qualidade do ar adotado localmente."

Os parâmetros regulamentados pela legislação ambiental são os seguintes: partículas totais em suspensão (PTS), fumaça, partículas inaláveis (MP10 e MP2,5), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃), dióxido de nitrogênio (NO₂) e chumbo (PB). A mesma resolução estabelece ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar. Ressalte-se que a declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência requer, além dos níveis de concentração atingidos, a previsão de condições meteorológicas



desfavoráveis à dispersão dos poluentes (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2023).

5.1.10 Metas a Serem Alcançadas

As metas a serem alcançadas são, de forma prática, cumprir com o que aqui se planeja. É de extrema importância que o PCA alcance seu objetivo, que é identificar e propor medidas mitigadoras aos impactos ambientais que podem ser gerados pelo Projeto Minerix Mineração. Trazendo ao âmbito do monitoramento da qualidade do ar, espera-se que os parâmetros pré-estabelecidos de limite de emissão de poluentes sejam sempre respeitados. Através do monitoramento é possível alcançar essas metas.

5.1.11 Público Alvo

Este Programa terá como público alvo os funcionários diretos e indiretos do empreendimento, as comunidades no entorno, e também, aqueles que transitam no local

5.1.12 Cronograma

Tabela 35: Cronograma de Ações

Macro		Meses												Evidências
Questões Ambientais	Ações	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ar	Manutenção preventiva dos Equipamentos, máquinas e veículos													Relatório e planilha de controle de manutenções
Ar	Medição através da escala													Relatório com resultados de Medição de



Ringelmann					Fumaça Preta
Ar	Amostras de PTS				Relatório com resultados da Medições de Partículas Totais em Suspensão
Ar	Aspersão das vias não pavimentadas, cava, pilhas de produto e infraestruturas				Relatório Fotográfico

5.1.13 Responsabilidade da Execução

A responsabilidade pelo desenvolvimento e implementação do Programa será do empreendedor, por meio de equipe técnica capacitada.

5.1.14 Sinergia com Outros Programas

Esse programa relaciona-se ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, tendo em vista que a revegetação proposta em tal plano é uma das ações de controle de emissões atmosféricas.



5.2 Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações

5.2.1 Introdução

O conceito de som (ou ruído) tem sua origem na física acústica. Ele é o resultado da vibração acústica capaz de produzir sensação de som. O som, em sentido de poluição sonora, está relacionado com o som estridente ou ao som não desejado. Esse conceito de som não desejado (como poluição) é muito subjetivo, pois, para determinados indivíduos, um show de determinado estilo de música é uma grande fonte de poluição, enquanto para outros, não passa de uma forma de “arte musical contemporânea”.

O som se caracteriza por flutuações de pressão em um meio compressível. No entanto, não são todas as flutuações de pressão que produzem a sensação de audição quando atingem o ouvido humano, apenas aquelas compreendidas entre 20 Hz e 20 kHz. A sensação de som só ocorrerá quando a amplitude destas flutuações e a frequência com que elas se repetem estiverem dentro de determinadas faixas de valores. Desta forma, flutuações de pressão com amplitudes inferiores a certos mínimos não serão audíveis, como também, ondas de alta intensidade podem produzir uma sensação de dor ao invés de som.

O termo “ruído” é usualmente associado a sons que podem causar incômodos, ser indesejáveis ou não inteligíveis. O ruído é visto como um agravante da poluição sonora. Isso se deve ao fato de que seus efeitos negativos desencadeiam uma série de perturbações no corpo humano, estendendo esse efeito para atividades diárias. Como exemplo, o ruído pode causar desconforto, perturbações de rendimento no trabalho, perda auditiva, estresse, perturbações do sono, dentre outros.

A poluição sonora está conceituada, conforme o Inciso III do art. 3º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, como:



"Poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;"

Portanto, faz-se necessário o controle de ruídos, sons e vibrações que podem afetar todo empreendimento, além de seus colaboradores e comunidade local.

5.2.2 Justificativa

A qualidade ambiental, principalmente em relação a ruídos, sons e vibrações, pode ser significativamente afetada pela construção de empreendimentos, especialmente aqueles de grande porte. Estes elementos podem afetar a fauna local e a saúde e bem-estar das comunidades próximas.

Diversas pesquisas tem mostrado os efeitos deletérios de sons excessivos na saúde humana. Cita-se como exemplo, perda auditiva temporária ou permanente, quando exposto a ruídos e vibrações excessivas, interferências na fala, perturbações relacionadas ao sono e estresse associados a hipertensão, relacionados a ruídos instantâneos de alta frequência, além de dores de cabeça e alterações neurológicas, bem como alterações no rendimento do trabalho.

Sendo assim, esse programa se justifica pela necessidade legal e ambiental de controlar e monitorar os níveis de ruídos e vibrações advindos das atividades inerentes às etapas de implantação, operação e descomissionamento do empreendimento em questão, as quais poderão



alterar a qualidade ambiental nas comunidades de seu entorno, passíveis de sofrerem os efeitos resultantes da geração de ruídos ambientais, trazendo malefícios a saúde conforme descrito anteriormente.

5.2.3 Objetivos

Esse programa tem como objetivo monitorar a incidência de ruídos, sons e vibrações relacionadas as atividades minerárias do Projeto Minerix Mineração, de forma contínua, visto que há um número considerável de fatores que desencadeiam ruídos e vibrações nas atividades e operações do empreendimento, que afetam seus colaboradores.

O programa ainda tem a finalidade de atingir os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as zonas de alteração dos níveis de ruídos e vibração resultantes das atividades da Minerix Mineração;
- Minimizar os impactos ambientais advindos da alteração dos níveis acústicos e de vibração;
- Desenvolver procedimentos operacionais objetivando a redução dos níveis de ruídos e vibração provenientes das fontes geradoras;
- Atender a legislação vigente- Lei Estadual nº 10.100/1990 que regulamente a emissão de ruídos em Minas Gerais;
- Apresentar relatórios periódicos ao órgão ambiental, reportando os níveis de emissão constatados nos trabalhos de monitoramento, e as medidas de rotina adotadas para o efetivo controle.

5.2.4 Etapas de Implementação

Para essa elaboração de PCA, considerou-se três fases para a elaboração/execução do mesmo:



- **Primeira etapa:** consister na criação de *background*, que consiste em um levantamento de informações antes da instalação do empreendimento. O objetivo dessa etapa é definir os ruídos externos, que já estão presentes mesmo sem a operação do empreendimento.

- **Segunda etapa:** corresponde a efetiva implantação do empreendimento, onde deverá ser seguida todas as coordenadas definidas para o Programa de Monitoramento de Ruídos. Concomitantemente, surge a necessidade de realizar o monitoramento da área, verificando se as condições locais se enquadram dentro dos parâmetros estabelecidos. Esses resultados devem estar disponíveis por meio de relatórios. importante que o monitoramento se dê ainda na fase de implementação, pois as obras de construção das instalações do empreendimento, já são responsáveis pela emissão de ruídos e vibrações

- **Terceira etapa:** se dá em um cenário de operação das atividades, surge também a necessidade de monitoramento da área, para averiguar se as condições do local continuam dentro dos parâmetros exigidos. Os resultados obtidos nos monitoramentos devem ser documentados através de relatórios.

5.2.5 Área de Abrangência

Para os estudos, utiliza-se duas diferentes áreas. A Área Diretamente Afetada (ADA), que compreende apenas o empreendimento, já a Área de Influência Afetada (AID) compreende todo o entorno que, de alguma forma, sofrerá influência pela operação empreendimento.

5.2.6 Base Legal e Normativa

Para a temática de níveis sonoros, existem diversas normas e legislações aplicáveis, das quais são norteadores para o desenvolvimento do programa em tela. Deste modo, tem-se, destacadas na tabela a seguir, as seguintes legislações aplicáveis ao tema.



Tabela 36: Normas aplicáveis à medição de ruído

Leis, Normas, Decretos, Deliberações, Resoluções		
Lei nº 10.100/1990		Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais e da outras providencias.
ABNT NBR 10151:2019 VERSÃO CORRIGIDA:2020		Medição e Avaliação de Níveis de Pressão Sonora em Áreas Habitadas.
DELIBERAÇÃO COPAM Nº 216, DE 27 DE OUTUBRO DE 2017	NORMATIVA	Dispõe sobre as exigências para laboratórios que emitem relatórios de ensaios ou certificados de calibração referentes a medições ambientais.

5.2.7 Metodologia

Para o monitoramento de ruídos conforme a NBR 10.151, medições pontuais no entorno da empresa serão realizadas identificando as principais fontes internas e externas. O uso preferido de analisadores de níveis de pressão sonora em oitavas de frequência permitirá avaliar o nível de incômodo na vizinhança causado pelas fontes internas ou externas associadas às atividades da empresa. Devido ao horário de funcionamento da empresa, as medições devem ser realizadas durante o dia, pois as atividades encerram às 17:00

Na situação mais crítica, uma medição contínua por 24 horas deve ser realizada com conhecimento das fontes internas e externas existentes, coletando o histórico e as estatísticas de distribuição de ruídos.

A avaliação do impacto sonoro sobre o ambiente deve ser baseada na comparação dos níveis de ruído em uma situação de referência (ruído pré-existente ou ruído de fundo sem a operação do empreendimento), nas proximidades do empreendimento e os ruídos gerados pelas operações da mina.



De acordo com a NBR 10.151, o método de avaliação do ruído deve se basear na comparação entre o nível de pressão sonora corrigido (Lc) e o Nível de Critério de Avaliação - NCA.

A execução do Programa de Monitoramento de Ruídos deverá ser por profissional habilitado e por meio da utilização de equipamentos de medição padrão, a fim de se realizar análise apropriada e dentro dos padrões, sendo esses:

- Um Analisador de Frequências e Integrador Sonoro em Tempo Real, marca 01dBStell, modelo SOLO, número de série 10034;
- Um microfone marca GRAS, modelo MCE 212, número de série 33497;
- Um calibrador de nível de pressão sonora marca 01dB, modelo CAL21, número de série 0090036, classificado como do tipo 1, conforme padrões estabelecidos pela norma IEC-60942, com precisão de +/- 0,3dB e com variação de +/-2% na frequência de emissão de 1000Hz;
- Um pré-amplificador marca 01dB-Stell, modelo PRE21S, número de série 10116.

Todos os equipamentos listados são classificados como Tipo 1, conforme padrões estabelecidos pelas normas IEC 651, IEC 804, IEC 61672-1, IEC 1260, ANSI S1.11. Além disso, esses devem possuir certificados de calibração com prazos de validade em vigor, emitidos pela empresa CHROMPACK, a qual está integrada à Rede Brasileira de Calibração e devidamente credenciada pelo INMETRO.

As etapas de execução do programa deverão ser desenvolvidas por técnicos qualificados que, deverão realizar as medições durante a fase inicial da obra para que seja desenvolvido o relatório dos níveis sonoros e de vibração corretamente.



Os relatórios serão analisados e as medidas de controle entrarão em ação, assim que iniciar a obra. Com isso será estabelecido um maior controle dos ruídos e vibrações, para que não haja nenhum caso de dano tanto a saúde humana dos funcionários da obra e pessoas do entorno. Em todo o caso, deverá ser elaborado um relatório com as análises dos níveis sonoros e níveis de vibrações, indicando a situação inicial e a final, e as medidas mitigadoras implantadas e o resultado da implantação das medidas

5.2.8 Indicadores Ambientais Propostos para a Avaliação da Efetividade do Programa

Para os parâmetros de avaliação, utiliza-se a NBR 10151 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. O nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos está indicado na tabela abaixo.

Tabela 37: Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas 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

São ainda, estabelecidos como indicadores:

- Número de pontos monitorados/ número previsto de pontos para monitoramento;
- Quantidade reportada de reclamações da comunidade em relação os ruídos e vibrações;
- Número de medidas de controle propostas/ número de medidas de controle executadas;



- Porcentagem de pontos de monitoramento dentro dos padrões previstos em relação à quantidade total de pontos de monitoramento.

5.2.9 Propostas e Ações

O Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações apresenta as seguintes propostas:

- Executar 100% do monitoramento previsto;
- Reduzir os níveis de ruídos que atingem a população do entorno em valores acima das especificações estabelecidas pela legislação;

Aplicar medidas de controle sobre as fontes geradoras de ruídos que contribuam para os níveis acima dos valores aceitáveis

5.2.10 Metas a Serem Alcançadas

As principais metas a serem alcançadas por esse programa são:

- Criar registros que possam indicar a qualidade ambiental nos aspectos ruído e vibrações;
- Criar subsídios, se necessário, para a adoção de ações complementares para adequação dos níveis de ruído ambiental e vibrações, caso não estejam em conformidade com a legislação vigente.

5.2.11 Público Alvo

O presente programa considera o controle das fontes de ruído associadas a todas as tarefas do empreendimento. Assim o público-alvo é formado por futuros funcionários diretos e indiretos e a comunidade do entorno das cavas do Projeto Minerix Mineração.

5.2.12 Cronograma



Esse programa deverá ser aplicado na implantação, operação e fechamento do Projeto, durante toda a vida útil do empreendimento.

Tabela 38: Cronograma de Execução

Macro Questões Ambientais	Ações	Meses												Evidências
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Medição de Ruído	Manutenção preventiva dos Equipamentos, máquinas e veículos													Relatório com resultados das Medições de Ruído e Vibração

5.2.13 Responsabilidade de Execução

A responsabilidade pelo desenvolvimento e implementação do programa será do empreendedor, por meio de equipe técnica capacitada.



5.3 Programa de Manutenção Preventiva de Máquinas, Equipamentos e Veículos

5.3.1 Introdução

A manutenção preventiva consiste num conjunto de procedimentos relacionados a avaliação e o monitoramento de máquinas, equipamentos e veículos visando garantir o seu bom funcionamento, evitando quebras e falhas no desempenho, tornando estes mais seguros e eficientes.

Segundo a Norma ABNT NBR nº 5.462/1994, a definição de Manutenção Preventiva é: “manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item”. Ou seja, todas as atividades destinadas à prevenção de falhas, paneiros e quebras são encaradas como Manutenção Preventiva. A exemplo disso, temos: inspeções, substituição de itens desgastados, limpezas, lubrificação e ajustes. Sendo assim, no presente programa será apresentado um conjunto de ações preventivas para todas as máquinas e equipamentos, assim como, os veículos, a fim de evitar os problemas decorrentes do desgaste ou desregulagem de seus componentes, das emissões atmosféricas e pressão sonora (ruído).

5.3.2 Justificativa

A manutenção preventiva é fundamental para reduzir o risco de quebras inesperadas e falhas operacionais, que podem resultar em derramamentos de óleo, emissões atmosféricas não controladas, poluição sonora excessiva e outros impactos ambientais negativos. Além disso, a manutenção regular de equipamentos reduz o consumo de energia e os custos operacionais.



Nesse sentido, a manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos contribui para reduzir a emissão de poluentes, já que equipamentos e veículos mal mantidos tendem a ser menos eficientes e poluir mais. A manutenção regular também ajuda prevenção de vazamentos, pois este é um fator de poluição do solo, quando ocorre derramamento de óleo e outros fluidos. Além do mais, equipamentos e veículos operando em condições ideais apresentam uma maior eficiência energética e consumir menos energia. Manutenções preventivas regulares identificam e corrigem potenciais falhas mecânicas que poderiam resultar em acidentes, incêndios ou explosões.

Durante as atividades de implantação e operação do Projeto Minerix Mineração haverá considerável número de veículos e equipamentos em movimentação e operação. Com o decorrer da vida útil dos mesmos, ocorre um maior desgaste natural de seus componentes, o que pode desequilibrar as formas de emissão de gases e ruídos, além de reduzir seus rendimentos operacionais. Sendo assim, torna-se necessário a implantação de um Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos, para garantir o adequado funcionamento destes equipamentos, através de manutenções periódicas e preventivas.

5.3.3 Objetivos

O Programa de Manutenção Preventiva de Máquinas, Equipamentos e Veículos tem como objetivo minimizar os impactos ambientais advindos das emissões de gases de combustão, eventuais vazamentos de óleo e geração de ruído devido ao desgaste do equipamento. Além disto, este Programa busca reduzir os riscos de acidentes aos motoristas/operadores e demais trabalhadores envolvidos durante todo o ciclo de vida deste empreendimento.



Ressalta-se que este programa não tem o objetivo de detalhar os sistemas e procedimentos de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos realizados no empreendimento, e sim os aspectos e impactos ambientais relacionados com estas atividades.

São objetivos específicos:

- Promover a manutenção preventiva das máquinas e equipamentos que serão utilizados na área do empreendimento durante sua implantação e operação;
- Evitar problemas com vazamento/derramamento de contaminantes no solo e na água;
- Reduzir a emissão de ruídos, gases poluentes no ambiente, a partir da regulagem de veículos e equipamentos.

5.3.4 Etapas de Implementação

O programa deverá ser mantido em operação durante toda a vida útil do empreendimento garantindo a operacionalidade de máquinas e equipamentos.

5.3.5 Área de Abrangência

As atividades inerentes a este programa abrangem as áreas de apoio do empreendimento relacionada a manutenção de máquinas e equipamentos, incluindo posto de abastecimento e almoxarifado.

5.3.6 Base Legal e Normativa



Tabela 39: Normas aplicáveis à manutenção preventiva de máquinas, veículos e equipamentos

Leis, Normas, Decretos, Deliberações, Resoluções	
Resolução CONAMA nº 418 de 2009	Determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso
Instrução Normativa IBAMA nº 06 de 2010	Estabelece os requisitos técnicos para regulamentar os procedimentos para avaliação do estado de manutenção dos veículos em uso
Deliberação Normativa COPAM nº 01, de 26 de maio de 1981	Estabelece para todo o território do Estado de Minas Gerais padrões de qualidade do ar
NBR 5462	Confiabilidade e mantenebilidade

5.3.7 Metodologia

O Projeto Minerix Mineração seguirá um planejamento para realizar as manutenções necessárias nas máquinas e equipamentos, objetivando a prevenção, a manutenção e consequentemente a otimização do desempenho dos mesmos, com foco nas especificações do fabricante e de acordo com normas técnicas pertinentes.

As atividades deste programa relacionam-se com as especificidades da manutenção de cada máquina, equipamento e veículo. Os procedimentos operacionais para manutenção são estabelecidos por manuais técnicos fornecidos pelos fabricantes, sendo que estes manuais deverão ser mantidos arquivados no escritório do setor de manutenção de veículos para consulta, sempre que necessário. Estes procedimentos de manutenção deverão ser acompanhados pelos profissionais do setor de manutenção do empreendimento.



O programa de manutenção preventiva deve ser fundamentado em um cronograma e em procedimentos operacionais padrão, conhecidos como POP's. Esses procedimentos operacionais devem incluir:

- Inspeções Regulares: Verificação sistemática de componentes críticos com base em checklists específicos.
- Manutenção Programada: Planejamento e execução de atividades de manutenção em intervalos regulares, baseados no tempo ou na utilização dos equipamentos.
- Registro e Análise de Dados: Documentação detalhada das atividades de manutenção, falhas detectadas e ações corretivas, permitindo análise de tendências e melhoria contínua.
- Capacitação de Pessoal: Treinamento contínuo dos operadores e técnicos de manutenção para assegurar a correta execução dos procedimentos de manutenção preventiva.

Segundo a norma ABNT NBR-5462, as manutenções preventivas têm o intuito de reduzir as probabilidades de falhas ou degradações que são provenientes do funcionamento incorreto ou intensivo de uma determinada máquina.

Com a utilização desse tipo de manutenção é possível determinar de forma precisa qual é o tempo de vida útil do seu equipamento. Assim, é possível planejar e determinar prazos para substituições de itens desgastados, que prejudicam a eficiência produtiva das máquinas, aplicando as seguintes metodologias:

- **Inspeção** – é uma forma simples de aplicação da manutenção preventiva, pode ser realizada pelo pessoal envolvido na manutenção ou até mesmo pelo próprio operador da máquina. É uma parte



importante, que utiliza os sentidos humanos – visão, tato, olfato e audição, dando resultados rápidos e eficazes.

- **Baseada no tempo** – tem como objetivo substituir, ou restaurar, em intervalos determinados, peças e componentes que têm tendência a falhar à medida que envelhecem. Uma vez que seu limite de tempo foi atingido. Essas ações são executadas independentes do estado que a peça se encontre no dia da troca. Lembrando que as ações baseadas no tempo só serão eficazes quando existir uma relação entre a idade do componente ou peça e sua probabilidade de falha.
- **Baseada na condição** – estas ações preventivas são tomadas com base nos resultados de inspeções periódicas, e delas é feito um acompanhamento e tiradas conclusões que ajudam a detectar sinais de falhas e anomalias em peças e componentes de todas as máquinas e equipamentos do local. Assim, as falhas podem ser monitoradas, permitindo agir antes que elas aconteçam.

A partir da manutenção preventiva, é possível medir o grau de disponibilidade dos equipamentos. Essa medição e análise são feitas de diferentes formas:

- **Inspeção das máquinas por meios sensoriais.**

Essa técnica de manutenção é feita por meios sensoriais (olfato, paladar, tato, visão e audição). Porém, na maioria dos casos, ela é feita através da visão. Entretanto, há situações em que a inspeção será feita pelo olfato e audição.

Por exemplo: a inspeção por olfato será utilizada quando houver cheiros estranhos vindos da sua máquina. A audição ocorre quando há emissão de ruídos em sua operação.

- **Inspeções com instrumentos.**



A inspeção com instrumentos é feita a partir de técnicos especialistas que vão até o local e fazem toda a análise e identificação de possíveis falhas em suas máquinas. Tal ação é recomendada com periodicidade, pois traz maior confiabilidade no diagnóstico e, diferentemente da inspeção por meios sensoriais, a com instrumentos consegue encontrar falhas em estágios iniciais, evitando possíveis falhas funcionais em sua operação.

- **Lubrificação dos equipamentos.**

A falta de lubrificação está ligada diretamente aos desgastes das máquinas. Portanto, é de extrema importância avaliar qual é o nível de lubrificação de cada equipamento e fazer revisões periódicas relacionadas a esse nível.

- **Substituição dos componentes que apresentam falhas.**

Esse último método é aplicado quando nenhum dos outros anteriores foram solucionados. Nele você terá que substituir os componentes desgastados e que apresentam falhas, por novos.

É importante ressaltar que esse tipo de manutenção é recomendado pelos fabricantes dos materiais e é eficaz em equipamentos onde as falhas de desempenho estão relacionadas diretamente com a sua idade ou com o seu histórico de falhas e quebras.

Na manutenção preventiva são seguidos todos os planos específicos recomendados pelos fornecedores e fabricantes. Normalmente são feitas as trocas programadas de peças com desgaste, regulagem de motor e outros componentes, verificações de funcionamento e vazamentos, substituições e correções necessárias. A manutenção preventiva garante o trânsito com o menor risco de ocorrência de acidentes por razões mecânicas.



Já a manutenção corretiva ocorre em função de vazamentos ou quebras não previstas, ocasionando parada total ou parcial dos equipamentos. Salienta-se este tipo não será realizado no futuro empreendimento e sim em oficina de empresa terceirizada, que realiza a manutenção sob demanda. Não havendo necessidade de fazer manutenção corretiva, a empresa terceirizada não será acionada.

- Documentos de Apoio ao Plano de Manutenção Preventiva.

Um passo primordial para implantação do Programa é a coleta de dados que estarão presentes na rotina do empreendimento. A maior parte dos dados é fácil de serem coletados, porém a empresa necessita de instrumentos (documentos) de coleta desses dados.

Esses documentos precisam ser elaborados de acordo com a rotina do setor de manutenção, mas seguindo padrões pré-estabelecidos para tais fins. Deve-se tomar cuidado para que não se crie uma quantidade exagerada de documentos e as pessoas passem a enxergar os documentos como fim e não como meio de atingir um determinado objetivo. Os documentos devem ser criados e implantados pouco a pouco, de acordo com a adequação da equipe. Esses documentos também devem passar por revisões periódicas.

Os principais documentos de coleta de dados são:

- **Ordens de Serviço:** fornecem os principais dados para a boa gestão da manutenção, como: tempo demandado a atividade, anomalias encontradas, ações tomadas, causas dos problemas, funcionários envolvidos e materiais utilizados;
- **Relatórios de Inspeção:** realizados pela manutenção, configurando-se como primordiais para se definir o real estado de conservação dos equipamentos e instalações. Pois até então, antes da implantação do plano, não se tem qualquer histórico. Esses relatórios também são muito úteis para início das manutenções preventivas;



- **Fichas Técnicas:** servem para sabermos o que temos em campo, em nível de peças e componentes. Com base nas informações levantadas, deve-se começar o trabalho de gestão de compras e estoque das peças de reposição para suprimento das manutenções preventivas;
- **Requisições e Solicitações:** tudo que for pedido ao setor de manutenção, deve ser feito por meio de um documento, para que dessa forma o plano consiga controlar a demanda gerada através dessas solicitações.
- **Diário de Operação:** relatório diário de operação, onde serão apresentadas informações como: horas trabalhadas; identificação do operador, relatório de paradas, abastecimento; lubrificação e tipo de serviço realizado.

Como resultados da execução deste Programa, espera-se a produção de indicadores que serão de grande importância no auxílio do gerenciamento operacional, contribuindo para a redução de acidentes, custos operacionais e principalmente para a minimização de impactos ambientais causados pela operação desses equipamentos como: alteração da pressão sonora (ruído) e qualidade do ar.

5.3.8 Indicadores Ambientais Propostos

Diversos indicadores ambientais podem ser avaliados e mensurados para assegurar a eficácia do programa e a minimização dos impactos ambientais. Dentre esses indicadores, tem-se:

- I. Emissões de CO₂: Medição da quantidade de dióxido de carbono emitida pelos veículos e máquinas. Este indicador avalia a eficiência de combustão.



- II. Emissões de NOx e SOx: Monitoramento das emissões de óxidos de nitrogênio e enxofre, que contribuem para a poluição do ar e problemas respiratórios.
- III. Emissões de Particulados: Avaliação da quantidade de partículas emitidas, que podem afetar a qualidade do ar e a saúde humana.
- IV. Consumo de Combustível: Quantificação do uso de combustível por máquinas e veículos. Reduções no consumo indicam melhorias na eficiência energética.
- V. Consumo de Lubrificantes e Fluidos: Monitoramento do uso de óleos lubrificantes, fluidos hidráulicos e outros, que podem ser fontes de poluição se não manejados adequadamente.
- VI. Número de Vazamentos de Fluidos: Registro e análise da frequência e volume de vazamentos de óleos, combustíveis e outros fluidos. Reduções indicam melhorias na manutenção e vedação dos sistemas.
- VII. Qualidade da Água: Monitoramento de contaminantes na água próximos às áreas de operação, especialmente onde há risco de vazamento de substâncias químicas.
- VIII. Níveis de Ruído: Medição dos níveis de ruído gerados pelas operações das máquinas e veículos. Indicadores de ruído são essenciais para avaliar o impacto na comunidade local, estendendo também a fauna.
- IX. Níveis de Vibração: Avaliação das vibrações geradas, que podem afetar tanto a estrutura das edificações próximas quanto a fauna local.
- X. Taxa de Ocorrência de Manutenções Emergenciais: Redução nas manutenções corretivas emergenciais indica um programa preventivo eficiente.
- XI. Geração de Resíduos: Quantificação dos resíduos gerados pelas atividades de manutenção, como filtros usados, peças substituídas e



óleos usados. Redução na geração de resíduos pode indicar um uso mais eficiente de recursos.

XII. Eficiência de Combustão: Avaliação da eficiência de combustão dos motores, que pode ser inferida a partir da análise de gases de escape.

XIII. Consumo de Energia Elétrica: Monitoramento do consumo de energia elétrica das máquinas, visando identificar oportunidades de redução de consumo e implementação de medidas de eficiência energética.

XIV. Número de Treinamentos Realizados: Registro de sessões de treinamento para operadores e técnicos de manutenção, visando assegurar a correta execução das práticas de manutenção preventiva.

A indicação de índices aceitáveis neste programa evidenciará que os procedimentos e rotinas de manutenção adotados estarão adequados e em conformidade com as demandas do empreendimento.

5.3.9 Propostas e ações

Para este Programa, tem-se como propostas a gerência das seguintes ações:

- Revisões sistemáticas e periódicas da operação;
- Lubrificação periódica nas máquinas;
- Inspeção contínua dos equipamentos.

5.3.10 Metas a Serem Alcançadas

A principal meta deste plano é minimizar os problemas de ordem ambiental que possam surgir da falta de manutenção de máquinas, equipamentos e veículos utilizados no Projeto Minerix Mineração, por meio da implementação das ações preventivas.

5.3.11 Público Alvo



Para o Programa mencionado tem-se como o público alvo os futuros operadores das máquinas, equipamentos e veículos do Projeto Minerix Mineração.

5.3.12 Cronograma

Tabela 40: Cronograma de Ações aplicado a Manutenção Preventiva de Máquinas de Equipamentos

Ações	Meses												Evidências
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Manutenção Preventiva													Relatórios e registros

5.3.13 Responsabilidade de Execução

A responsabilidade pelo desenvolvimento e implementação do Programa será do Projeto Minerix Mineração por profissionais da área de manutenção

5.3.14 Sinergia com Outros Programas

O Programa de Manutenção Preventiva de Máquinas, Equipamentos e Veículos se inter-relaciona com o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas uma vez que um sistema inadequado de manutenção dos veículos no empreendimento pode resultar na emissão excessiva de gases de combustão, em vazamento de óleo e na geração de ruídos e vibrações.



5.4 Programa de Controle de Processos Erosivos

5.4.1 Introdução

A erosão do solo tem sido uma preocupação constante durante toda a história da humanidade. A erosão causou várias tragédias, arruinando civilizações e impérios, causando desequilíbrios socioeconômicos e ambientais que persistiram por décadas. As preocupações com a prevenção da erosão do solo têm aumentado desde então. Isso se deve ao fato de que o solo é a fonte de sustento da população.

A escala do problema aumentou com a Revolução Industrial, que ampliou a produção e promoveu uma explosão demográfica. De um problema local que se voltou apenas para aquelas áreas de solo que sofreram rápida degradação, perda de fertilidade e, em seguida, desertificação, se transformou em um problema de toda a sociedade porque há muitas interações econômicas e sociais relacionadas ao solo. Isso deixou claro que o equilíbrio dos ecossistemas da Terra é fundamental para o bem estar e a qualidade de vida da humanidade.

A erosão consiste no desprendimento e arraste de partículas sólidas do solo em superfície ou subsuperfície, promovida pela ação das chuvas, ventos, gravidade, gelo e a atividade humana. A sua mensuração é variável, pois depende de diversos fatores, tais como o clima, padrão de precipitação, hidrografia, topografia e cobertura vegetal. Como consequência da erosão, tem-se o assoreamento dos corpos hídricos, alteração no potencial produtivo e agrícola dos solos e risco de acidentes e desastres.

A implantação de grandes obras promove o aparecimento de erosões e instabilidade no terreno, caso não sejam adotadas as medidas preventivas e



corretivas para minimizar o problema. É importante destacar que áreas suscetíveis e vulneráveis à erosão, tais como encostas íngremes, solos rasos, horizontes de perfil com transições texturais abruptas e baixa coesão, são altamente instáveis frente a interferências externas, especialmente se existirem esses fatores agravantes próximos às instalações do empreendimento.

Deste modo, o Programa de Controle de Processos Erosivos, destina-se a orientar e especificar as ações e medidas que devem ser realizadas com a implantação e operação do Projeto Minerix Mineração. Tais ações e medidas devem ser realizadas quando da observação de indícios de instabilidade, e/ou erosão e assoreamentos, ou mesmo por demais atividades que ocorrerem na planta, que possam acarretar em intensificação e/ou processos erosivos.

5.4.2 Justificativa

A erosão traz consigo diversos problemas que alteram o equilíbrio ambiental dos ecossistemas terrestres. Dentre eles, tem-se o assoreamento dos corpos hídricos, deslizamentos de encostas e instabilidade de terrenos e taludes, que podem causar desastres. O início do processo erosivo se dá com o aparecimento de sulcos e ravinas em encostas mais inclinadas, que posteriormente aumentam de tamanho e trazem juntos os problemas elencados anteriormente.

O surgimento da erosão é também afetado pelas ações humanas, pois estas são um potencializador do problema, principalmente quando há supressão de vegetação, alterações na topografia, relevo, paisagem e construção de obras e benfeitorias.



Além do mais, tal programa se justifica frente a necessidade de garantir ao máximo a integridade do comportamento morfodinâmico, bem como o ritmo de assoreamento ou de carga de sedimentos que podem ser incorporadas aos cursos d'água durante as diferentes etapas do projeto, justificando assim a implantação do presente programa.

Neste contexto, o controle dos processos erosivos em muito se reveste de importância, frente a possibilidade de alteração dos volumes que podem ser adicionados as calhas fluviais, podendo potencializar a dinâmica do escoamento superficial. Assim, tal Programa, apresenta uma ação orientativa, para a manutenção da integridade os parâmetros ambientais vigentes bem como, a integridade funcional das áreas diretamente associadas ao empreendimento.

5.4.3 Objetivos

Este programa tem como objetivo definir medidas que deverão ser implementas no Projeto Minerix Mineração para estabilização de áreas identificadas susceptíveis ao processos erosivos e prevenindo novas ocorrências, além de estabelecer e desenvolver ações voltadas para evitar a instabilidades de encostas, terrenos e taludes, contemplando também a contribuição para a redução da intensidade dos processos de assoreamento dos cursos d'água a jusante e garantindo a qualidade dos corpos d'água, bem como processo de revegetação.

5.4.4 Etapas de Implementação

Durante toda a implantação e operação do empreendimento, deverá haver monitoramento, fiscalização e manutenção das estruturas, garantindo correto funcionamento e efetividade, sendo fundamental sua manutenção após o encerramento das atividades.



5.4.5 Área de Abrangência

A área de abrangência do programa é a área que compreende o empreendimento, ou seja, a Área Diretamente Afetada (ADA) .

5.4.6 Base Legal e Normativa

Tabela 41: Normas aplicáveis ao controle de processos erosivos

Leis, Normas, Decretos, Deliberações, Resoluções		
Resolução 357/2005	Conama	Dispõe sobre a classificação dos corpos d'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 CERH/MG Nº 8, de 21 de novembro de 2022.	COPAM-	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.
Decreto Nº 97.632, de 10 de Abril de 1989.		Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Determina que 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.
Lei n.º 12.651, de 25 de Maio de 2012.		Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006;



revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. O Art. III traz a definição de APP considerada área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Resolução Conama n.º
303, de 20 de Março
de 2002

Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanentes.

5.4.7 Metodologia

Durante a operação do empreendimento, serão instalados sistemas de drenagem e de contenção de sedimentos com o objetivo de coletar as águas de escoamento superficial e os sedimentos transportados. A drenagem é controlada, visando impedir a erosão, conduzindo-se o escoamento das águas pluviais ao longo dos pés dos bancos até as estruturas denominadas sump's e bacias de contenções que são necessárias na cava para a atividade. Com essas medidas, pretende-se diminuir a capacidade de ação de mecanismos causadores de erosão nos solos e assoreamento de drenagens.

Além dessas estruturas físicas, será adotado um plano de medidas que conta com ações de controle, monitoramento e mitigação e tem por objetivo a prevenção do processo de geração de sedimentos, diminuindo o custo do programa, já que evita a construção de estruturas para controlar processos



desencadeados de erosão posteriormente à implantação do empreendimento.

Esse plano contará com três tipos de ações, sendo elas:

- **Ações de Controle:** correspondem a ações diretas e estruturais na ADA do empreendimento que visam à prevenção de processos erosivos;
- **Ações de Monitoramento:** correspondem a ações preventivas por avaliações periódicas do estado de conservação das estruturas que envolvem o risco de erosão e assoreamento;
- **Ações de Mitigação:** ações de intervenção para combater os efeitos de processos erosivos em geral.

Essas ações são pautadas na definição de pontos de amostragem locados nas principais drenagens a serem instaladas no empreendimento como um todo, no desenvolvimento das atividades de terraplanagem de grande volume durante as épocas de baixa precipitações, na agilidade no processo de estabilização de taludes e pilhas de produto.

5.4.8 Indicadores Ambientais Propostos

Para fins de acompanhamento do sucesso na implementação do presente programa recomenda-se o acompanhamento dos seguintes indicadores:

- I. Reestabelecimento e regeneração natural da vegetação;
- II. Número mensal de ocorrências ambientais com danos erosivos
- III. Presença/ausência de processos erosivos
- IV. Tipologia, tamanhos, formas e dinâmica de evolução
- V. Índice de estabilização dos processos erosivos
- VI. Resultado do monitoramento de águas superficiais
- VII. Assoreamento de corpos hídricos próximos.



5.4.9 Propostas e Ações

O programa apresenta como principais propostas e ações os seguintes tópicos:

- Garantir estabilidade do solo;
- Minimizar efeitos decorrentes de predisposição a transformações de relevo superficiais;
- Proporcionar redução da intensidade dos processos de assoreamento dos cursos d'água.
- Reestabelecimento de vegetação.

5.4.10 Metas a Serem Alcançadas

As metas a serem alcançadas pelo programa são de implantação das ações propostas, seguindo a metodologia apresentada, afim de garantir a minimização dos efeitos do empreendimento nos processos erosivos. Também é de grande importância que todo esse processo seja devidamente monitorado para a garantir sua efetividade

5.4.11 Público Alvo

Tem-se como público alvo do Programa de Controle de Processos Erosivos os responsáveis pelo empreendimento, sendo de responsabilidade destes o planejamento da instalação, a manutenção e monitoramento.

5.4.12 Cronograma

O programa deverá ser desenvolvido ao longo do processo de operação do empreendimento, de acordo com a tabela:



Tabela 42: Cronograma de ações referente ao controle de processos erosivos

CRONOGRAMA DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS													
Ações	Implantação												Evidências
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Implantação de Sistema de Drenagem Pluvial													-
Ações	Operação												
Monitoramento das Estruturas													-
Relatório Fotográfico													Relatórios e registros.

5.4.13 Responsabilidade de Execução

A responsabilidade pelo desenvolvimento e implementação do programa será do empreendedor, por meio de equipe técnica capacitada. Ao mesmo tempo, as empreiteiras contratadas deverão seguir as diretrizes do referido programa durante suas atividades.

5.4.14 Sinergia com Outros Programas

O Programa de Controle de Processos Erosivos está inter-relacionado com o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.



5.5 Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas

5.5.1 Introdução

O diagnóstico ambiental das áreas de influência do empreendimento Projeto Minerix Mineração bem como na avaliação de impactos ambientais apresentou uma significativa relevância dos aspectos relacionados a qualidade das águas. Assim, surge a necessidade de se criar esse Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, que tem como proposição o monitoramento dos prováveis impactos nas águas superficiais e subterrâneas, que vierem a acontecer relacionados a operação do empreendimento.

É primordial que a água apresente condições físicas e químicas apropriadas para a sua utilização pelas populações e organismos. A água deve conter substâncias essenciais a vida e não apresentar outras substâncias nocivas que produzam malefícios as populações e organismos que dela se beneficiam. Logo, a disponibilidade de água significa que ela deva estar em quantidade adequada e também em qualidade para suprir as necessidades das populações e manter as cadeias alimentares em equilíbrio.

A degradação da água consiste na alteração de suas características por adição de uma substância, decorrentes de ações naturais ou humanas. Essas alterações podem provocar impactos de ordem ecológicos, fisiológicos ou até mesmo estéticos. Sendo assim, os impactos ambientais relacionados a água devem ser minimizados, visto que a água promove a manutenção do equilíbrio ecológico, além de promover a qualidade de vida da sociedade e como fator de produção de bens de consumo e produtos agrícolas.



O tipo de poluente introduzido, o caminho pelo qual o poluente percorre o meio e o uso do corpo hídrico afetam a qualidade das águas. Então, os poluentes podem ser introduzidos de forma difusa e pontual. Lançamentos individuais, como esgotos ou efluentes industriais são considerados poluentes pontuais. Esses poluentes são mais facilmente identificados e o seu controle é mais eficiente e rápido. Os poluentes difusos são conhecidos como aqueles por não possuírem um ponto de lançamento específico e por ocorrerem ao longo da margem de rios, ou por não terem um ponto preciso de geração, como no caso de drenagem urbana.

5.5.2 Justificativa

O aumento do contingente populacional responsável pela expansão agrícola e industrialização verificadas no século passado trouxe graves problemas de escassez e degradação dos recursos hídricos em todo o planeta. Diante da probabilidade de surgimento de uma crise hídrica em várias partes do mundo, deve-se promover uma mudança no comportamento em relação ao uso que é feito desse recurso natural.

Diante desse cenário, a água transcendeu sua natureza de recurso gratuito e adquiriu um valor econômico, impulsionado pelas crescentes condições de escassez. Essa transformação influenciou a adoção de um novo paradigma na gestão hídrica, caracterizado pelo emprego de instrumentos regulatórios e econômicos, tais como a implementação de taxas pelo uso da água.

A vigilância constante da qualidade das águas é fundamental para identificar precocemente potenciais ameaças e implementar medidas corretivas, fortalecendo, assim, a base para uma gestão sustentável e responsável desse recurso.



Portanto, esse programa se justifica de acordo com os pressupostos acima e também a qualidade dos corpos d'água próximo ao empreendimento poderá ser alterada, relacionado a poluição difusa e aporte accidental de insumos, produtos e resíduos.

5.5.3 Objetivos

Como objetivo deste Programa, tem-se:

- I. Monitorar as variações sazonais naturais dos principais constituintes físicos, químicos e bacteriológicos das águas;
- II. Caracterizar e acompanhar a evolução da condição da qualidade das águas nos corpos receptores da área de influência de Projeto;
- III. Fornecer subsídios para a identificação de problemas ambientais que exijam o desenvolvimento de estudos específicos detalhados;
- IV. Estabelecer diretrizes e garantir o correto gerenciamento sobre os sistemas de tratamento, controle e disposição de efluentes.
- V. Averiguar se a qualidade das águas no local está esta de acordo com o enquadramento exigido pelas Resolução Copam/Cerh nº. 08/2022 para rios de classe II.

5.5.4 Etapas de Implementação

Para a implementação deste Programa de Qualidade das Águas, foram consideradas três fases importantes, para execução e elaboração do mesmo:

- **Primeira etapa:** consistiu no levantamento de informações por meio de campo, para coleta de informações primárias e específicas, além de estudo da área e sua bacia hidrográfica, para etapa posterior considerar



essas informações e elaborar o plano. Também definidos códigos de conduta para que o empreendimento se adeque a legislação aplicável.

- **Segunda etapa:** corresponde a efetiva implantação do empreendimento, onde deverá ser seguida todas as coordenadas definidas nos estudos ambientais. Concomitantemente, surge a necessidade de realizar o monitoramento da área, verificando se as condições locais se enquadram dentro dos parâmetros estabelecidos. Esses resultados devem estar disponíveis por meio de relatórios

- **Terceira etapa:** corresponde a fase de recuperação, de grande importância, não só para a recuperação da área, mas também para todo corpo social, e principalmente para a população que reside nas imediações do empreendimento, levando em consideração ações estratégicas e prioritárias para recuperar a área degradada, caso haja.

5.5.5 Área de Abrangência

Os estudos consideraram duas áreas, sendo elas a Área Diretamente Afetada (ADA), que corresponde ao próprio empreendimento e a Área de Influência Direta (AID), formada pelas imediações do empreendimento, que de uma forma ou outra sofrerá influência do empreendimento proveniente da operação do mesmo.

A influência no meio físico acontece nos cursos d'água, subsolo e regime hidrológico. Em especial, a análise dos parâmetros de qualidade da água se expande por toda a Bacia Hidrográfica em que o empreendimento está inserido, sendo nesse caso a sub-bacia do Rio Córrego do Moleque e abrange microbacias dos córregos Campestre, Paianas e tributários do Rio Itabirito, e, em macro escala, a bacia do Rio das Velhas.

5.5.6 Base Legal e Normativa



No que tange os aspectos jurídicos e as normas aplicáveis para tal temática, têm-se na esfera federal e estadual, legislações referenciais normativas a serem aplicadas. Encontram-se destacadas na tabela 43, as legislações pertinentes ao tema, que garantem celeridade e embasamento para a formulação de medidas e programas de controle ambiental.

Tabela 43: Normas aplicáveis a qualidade das águas

Leis, Normas, Decretos, Deliberações, Resoluções, Portarias	
Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências
Resolução Conama nº 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos d'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-MG nº 08, de 21 de novembro de 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.
Portaria do Ministério da Saúde nº 518/2004	Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências;
Resolução nº 29/2002 – Conselho Nacional de Recursos Hídricos	Dispõe sobre a utilização de recursos hídricos na atividade minerária.



**Resolução Conama n.º 430 de 13 de maio
de 2011**

Dispõe sobre as 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..

ABNT NBR 13402/05

Caracterização de cargas poluidoras em efluentes líquidos industriais e domésticos

ABNT NBR 9897/87

Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimentos;

ABNT NBR 9898/87

Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimentos.

5.5.7.1 Monitoramento da Qualidade das Águas

Inicialmente, foi realizado um mapeamento da área do Projeto Minerix Mineração, catalogando os cursos d'água nele inseridos. Assim, estabeleceu-se pontos de monitoramento em locais adequados, trazendo informações mais precisas relacionadas as alterações da qualidade da água.

Foram escolhidos pontos, a montante e a jusante no curso d'água que passa por dentro da Área Diretamente Afetada. Esses pontos foram assim escolhidos para avaliar as condições atuais da qualidade da água do empreendimento. Eles serão amostrados nas atividades de implantação e operação do empreendimento.



Cabe esclarecer que, todos os limites de quantificação dos métodos analíticos empregados permitirão a comparação com as condições e padrões estabelecidos na Legislação vigente utilizada.

No monitoramento de corpos d'água, é crucial dar uma atenção especial ao método de coleta de amostras, a fim de garantir que os resultados sejam representativos da verdadeira contribuição da empresa para o nível de poluição local. Isso se deve ao comportamento dos poluentes no corpo d'água, especialmente em relação aos poluentes persistentes, cujas concentrações no ambiente são frequentemente desafiadoras de monitorar.

5.5.7.2 Monitoramento de Efluentes Sanitários e Oleosos

Os efluentes sanitários e oleosos também serão avaliados. As atividades secundárias do empreendimento irão gerar esses dois efluentes indicados, com elevado risco de poluição. Assim, faz-se necessário um controle rígido de seu monitoramento, além da sua adequada disposição final.

As instalações do empreendimento compreendem os acessos, as cavas, pilha de estéril e rejeito e estruturas de apoio.

Os efluentes oleosos serão provenientes sobretudo das áreas de operações, apoio e acessórias, como atividade de lavagem de equipamentos e peças, ligadas às operações das oficinas de manutenção, operações de lavagem de caminhões fora de estrada e outros veículos, bem como de máquinas e equipamentos móveis, além da limpeza de compartimentos e pisos de oficinas mecânicas e hidráulicas constituirão fontes potenciais de emissões de efluentes que possuam óleos como constituinte.



Os efluentes oleosos apresentam basicamente em sua composição, água, óleo, graxas, sedimentos e produtos de limpeza diversos.

5.2.8 Indicadores Ambientais Propostos para a Avaliação da Efetividade do Programa

5.2.8.1 Águas Superficiais

Os ensaios para análise da qualidade das águas superficiais seguirão o escopo dos serviços reconhecidos pela Rede Metrológica de Minas Gerais. Ensaios de pH, Oxigênio Dissolvido, Temperatura e Cloro Residual serão realizadas de acordo com o procedimento interno POP 500, baseado na norma ABNT NBR 9898:1987. As análises seguirão as recomendações dos métodos: SMEWW = *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23th ed. (APHA, 2017) e WAH = *Water Analysis Handbook*, 6th ed. (Hach Company, 2011).

A seleção do rol de parâmetros a qual foram analisados, foi fundamentada nas legislações ambientais vigentes e nos aspectos ambientais do empreendimento. Para a qualidade das águas superficiais, será utilizada como referencial legal a Resolução CONAMA nº 357 de 2005, alterada e complementada pelas Resoluções CONAMA nº 410 de 2009 e nº 430 de 2011.

Cabe esclarecer que, todos os limites de quantificação dos métodos analíticos que serão empregados permitirão a comparação com as condições e padrões estabelecidos na Legislação vigente utilizada.

Deste modo, a Tabela a seguir apresenta os parâmetros de qualidade que serão analisados para águas superficiais e sugestão da localização dos pontos amostrais.



Tabela 44: Pontos visitados durante as campanhas de Campo do Projeto Minerix Mineração.

Ponto	Coordenadas		Identificação	Abrangência
	Lat	Long		
PT01	7766533	623325	Nascente do tributário sem nome do Rio Itabirito	AEL
PT02	7766692	623403	Ponto de captação de água superficial	AEL
PT03	7765857	623901	Nascente do tributário sem nome do córrego Paianas	AEL
PT04	7766638	622904	Surgência	AEL
PT05	7766607	622854	Nascente do tributário do córrego campestre	AEL
PT06	7766542	622904	Olho d'água	AEL
PT07	7766870	624522	Exultório da microbacia dos Tributários do Rio Itabirito	AEL
PT08	7766680	622357	Drenagem seca associado a túnel	AEL
PT09	7766381	622214	Drenagem seca	AEL
PT10	7766641	622171	Afluente da margem direita do Córrego do Campestre com rede de drenagem encaixada	AEL
PT11	7765880	622850	Tributário sem nome do Córrego Paianas	AEL
PT12	7765937	622825	Drenagem antropizada	AEL
PT13	7765864	622980	Tributário sem nome do Córrego Paianas	AEL
PT14	7766413	621910	Alto curso do Córrego Campestre	AEL
PT15	7766141	623017	Drenagem seca	AEL
PT16	7765902	623187	Drenagem seca	AEL
PT17	7765919	623029	Tributário sem nome do Córrego Paianas	AEL
PT18	7765992	623017	Nascente do tributário do Córrego Paianas	AEL
PT19	7767999	623870	Córrego Moleque	AEL



PT20	7766479	621944	Ponto de contribuição de afluente da margem esquerdo no córrego Campestre e ponto associado a captação de água	AEL
PT21	7766472	623312	Surgência	ADA
PT22	7767235	622784	Córrego Campestre	AEL
PT23	7765973	622786	Represa 1	AEL
PT24	7765966	622779	Represa 2	AEL
PT25	7765979	622721	Represa 3 utilizada para piscicultura	AEL
PT26	7766065	622685	Nascente do tributário sem nome do Córrego Paianas	AEL
PT27	7765882	623019	Confluência de rede de drenagem	AEL
PT28	7765879	622919	Drenagem do tributário do Córrego Paianas canalizada	AEL
PT29	7765905	622740	Drenagem seca	AEL

5.5.8.2 Efluentes Sanitários e Oleosos

Conforme a legislação vigente os efluentes sanitários e oleosos devem ser controlados e devidamente monitorados devendo atender aos seguintes objetivos:

- Acompanhamento e controle do atendimento às condições estabelecidas nos atos autorizativos de outorgas e licenças ambientais;
- Acompanhamento e controle do atendimento aos padrões de qualidade estabelecidos nas autorizações legais;
- Acompanhamento e controle do atendimento aos padrões de lançamento de efluentes constantes nas normas e resoluções específicas



(Resolução CONAMA Nº 430 DE 13/05/2011 e Deliberação Normativa (DN) Conjunta COPAM-CERH nº 08 de 2022).

O monitoramento do sistema para tratamento de esgotos será constituído por fossa séptica, biodigestor e/ou Bioete, será realizado a montante e a jusante do sistema, para avaliação de sua eficiência. Uma caixa para o monitoramento deve estar instalada a montante da Fossa Séptica, para a coleta do esgoto bruto, e outra a jusante do sumidouro, para coleta do efluente tratado.

Recomenda-se que a amostragem do sistema de tratamento seja do tipo composta, tanto do esgoto bruto quanto do efluente tratado, para a avaliação da sua eficiência, garantindo a representatividade das amostras. A frequência de análise deverá ser trimestral e a expedição dos relatórios anual, ou variável conforme será estabelecido nos termos autorizativo



5.5.9 Propostas e Ações

As principais propostas para o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas são:

- I. Identificar a qualidade das águas dos cursos d'água que serão afetados antes da implantação das obras, possibilitando avaliar eventuais alterações na fase de implantação e de operação do empreendimento;
- II. Definir pontos para monitoramento assertivo;
- III. Verificar eventuais alterações dos cursos d'água;
- IV. Verificar eventuais contaminações dos cursos d'água;
- V. Verificar eventuais processos de eutrofização nos cursos d'água.

5.5.10 Metas a Serem Alcançadas

Destacam-se como metas a serem alcançadas por esse Programa:

- Implantação da rede de amostragem, constituída por, pelo menos, dois pontos de amostra;
- Manter os parâmetros, de acordo com a Deliberação Normativa (DN) Conjunta COPAM-CERH nº 08 de 2022, abaixo do limite estabelecido,
- Entregas de relatórios semestrais e anuais do monitoramento, de acordo com o realizado atualmente.

5.5.11 Público Alvo

O público alvo deste programa, são os trabalhadores do Projeto Minerix Mineração e população que possa ser diretamente afetada pelo empreendimento. As informações geradas a partir deste programa servirão para as comunidades científicas, legisladores e gestores dos recursos hídricos, órgão licenciador, além de futuros empreendimento da região.

5.5.12 Cronograma



Esse programa será executado durante a implantação, operação e fechamento do empreendimento. Os monitoramentos serão realizados trimestralmente conforme descrito na tabela a seguir.

Tabela 45: Cronograma de ações referente a qualidade das águas no Projeto Minerix Mineração

Ações	Meses												Evidências
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Monitoramento dos parâmetros de qualidade das águas													Resultado das análises
Monitoramentos dos parâmetros de efluentes sanitários													Resultado das análises
Monitoramento dos parâmetros de efluentes oleosos													Resultado das análises
Entrega dos relatórios													Relatório com os resultados das análises



5.6 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

5.6.1 Introdução

Os resíduos sólidos são todos aqueles restos de materiais resultantes das atividades humanas, consideradas pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou que podem ser descartáveis. Podem estar na forma sólida, semissólido ou semilíquido, quando não há líquido suficiente para fluir livremente.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei no 12.305, de 02 de Agosto de 2010), resíduos sólidos são todos os materiais, substâncias ou objetos resultantes da atividade humana em sociedade e cuja destinação final é apresentada nos sólidos ou semissólidos, bem como gases presentes em recipientes e líquidos que os tornem impróprios para lançamento na rede pública de esgotos, corpos d'água ou que necessitam de soluções tecnológicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia possível.

A maioria dos tipos de resíduos pode não ter uso real para quem os produz, mas podem ser reaproveitados ou incorporados a outros processos produtivos, como matéria prima secundária. Isso os distingue do lixo ou rejeito. O termo "rejeito" refere-se a resíduos sólidos que, após a eliminação de todas as opções de tratamento e recuperação possíveis por meio de tecnologias adequadas e economicamente viáveis, não possuem outra opção além de uma disposição ambientalmente adequada.

A questão dos resíduos sólidos é alvo de discussões há várias décadas, devido ao aumento do despertar da consciência ambiental pela sociedade moderna. O aumento da população mundial e das atividades industriais têm



provocado uma crescente e considerável produção de resíduos sólidos, comprometendo a qualidade de vida e do meio ambiente.

A Revolução Industrial foi um marco culminante na geração de resíduos sólidos. A produção em larga escala e a descoberta de novos materiais provocou uma geração de resíduos sólidos sem precedentes.

Um dos grandes desafios atualmente em relação a essa questão elencada é o equilíbrio entre a geração e a disposição correta e ambientalmente segura dos resíduos, tendo essa questão sido alvo de preocupação mundial devido ao mau gerenciamento dos resíduos e falta de áreas com tratamento adequado para os resíduos sólidos.

O descarte e disposição inadequada de resíduos sólidos causam impactos socioambientais, como a poluição do solo e da água, proliferação de vetores de doenças e degradação da saúde humana, acarretando em doenças, além de contribuir para o aumento das enchentes nos grandes centros urbanos.

5.6.2 Justificativa

A questão dos resíduos sólidos é alvo de discussões há várias décadas, devido ao aumento do despertar da consciência ambiental pela sociedade moderna. O aumento da população mundial e das atividades industriais têm provocado uma crescente e considerável produção de resíduos sólidos, comprometendo a qualidade de vida e do meio ambiente.

A Revolução Industrial foi um marco culminante na geração de resíduos sólidos. A produção em larga escala e a descoberta de novos materiais provocou uma geração de resíduos sólidos sem precedentes.



No que diz respeito a mineração, a gestão dos resíduos sólidos se torna uma grande preocupação dos empreendimentos minerários, principalmente se levarmos em conta a diversidade e os elevados volumes gerados por ela.

Ao realizar a atividade de mineração, grandes quantidades de materiais são extraídas e modificados. O processo utilizado para extrair o minério, a concentração da substância mineral estocada na rocha matriz e a localização da jazida em relação à superfície são todos fatores que determinam a quantidade de resíduos produzidos pela atividade.

Uma das principais preocupações dos empreendimentos minerários é a gestão de seus resíduos sólidos (geração, tratamento e destinação) em relação à mineração. Principalmente se entendermos a diversidade e os significantes volumes de resíduos gerados por suas atividades.

O desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Projeto Minerix Mineração é essencial para assegurar uma gestão apropriada dos resíduos sólidos, contemplando não apenas o adequado acondicionamento e destino final ecologicamente correto, mas também incorporando estratégias para reduzir ao máximo os possíveis impactos ambientais associados aos resíduos sólidos.

5.6.3 Objetivos

O programa de gerenciamento de resíduos sólidos visa definir a metodologia e critérios a serem utilizados para identificação coleta, classificação, destinação e controle na geração de resíduos de resíduos do Projeto Minerix Mineração.

Além do mais, tem como objetivo seguir a legislação vigente, diretrizes técnicas, estabelecer os procedimentos corretos de coleta, transporte,



destinação, redução e reciclagem, além de educação ambiental em todo o capital humano do empreendimento.

Cita-se como objetivos específicos deste Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

- Certificar o empreendimento a gerir corretamente todos os seus resíduos gerados no processo produtivo,
- Minimizar a geração, a poluição do meio ambiente e à saúde pública.
- A devida gestão dos resíduos, para transformar esses resíduos em fonte de renda e novas matérias primas que podem ser úteis ao empreendimento, através da reciclagem e reutilização dos mesmos.
- Designar técnico habilitado para gerenciamento do Plano de Resíduos Sólidos

5.6.4 Etapas de Implementação

A implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é fundamental para garantir o manejo adequado dos resíduos gerados pelo empreendimento em questão. Como etapas de implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos, foram delineadas as seguintes ações:

I. Diagnóstico Inicial

Nessa etapa, consistirá principalmente em catalogar todos os tipos de resíduos gerados durante as diferentes fases do empreendimento (exploração, beneficiamento, operação e desativação).

Outra etapa importante é estimar as quantidades de resíduos gerados em cada fase.



Será feita também a caracterização dos resíduos, analisando a composição física, química e biológica dos resíduos para determinar sua periculosidade e a melhor forma de tratamento.

II. Definição de Objetivos e Metas

Estabelecer objetivos gerais de redução, reutilização e reciclagem de resíduos e definir metas específicas e mensuráveis para cada tipo de resíduo, baseadas nos princípios da hierarquia de resíduos (reduzir, reutilizar, reciclar e, como última opção, dispor).

III. Planejamento das Ações

- Segregação na Fonte: Implementar sistemas para a segregação de resíduos na fonte geradora, facilitando a coleta seletiva.
- Armazenamento Temporário: Planejar locais adequados para o armazenamento temporário dos resíduos segregados.
- Coleta e Transporte: Definir a logística de coleta e transporte dos resíduos para os locais de tratamento ou disposição final.
- Tratamento e Disposição Final: Identificar e implementar tecnologias e métodos de tratamento adequados para cada tipo de resíduo. Isso inclui diversas tecnologias apropriadas e a disposição final ambientalmente correta dos resíduos não recicláveis.

IV. Capacitação e Conscientização

Em virtude da problemática dos resíduos sólidos, a capacitação e conscientização deve ser levada em consideração como importante instrumento na implementação do Programa de Gerencial de Resíduos Sólidos, para uma efetiva conscientização ambiental adequada aos



colaboradores do Projeto Minerix Mineração Cava Majo Eduardo. Para isso, será feita a capacitação dos funcionários e colaboradores sobre as práticas adequadas de gerenciamento de resíduos, além de desenvolver programas de conscientização para promover a participação ativa de todos os envolvidos no processo.

V. Monitoramento e Controle

O monitoramento, medição e controle é uma etapa importante na implementação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, pois assim há a criação de sistema de monitoramento contínuo e revisão periódica do plano para ajustes. Deve-se estabelecer indicadores de desempenho para monitorar a eficácia do PGRS. Outra ação será realizar auditorias periódicas e inspeções regulares para garantir a conformidade com o PGRS e identificar oportunidades de melhoria.

VI. Documentação e Relatórios

Essa ação consiste em manter registros detalhados de todas as atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos, incluindo quantidades geradas, tratadas e dispostas.

Será necessário também elaborar e submeter relatórios periódicos às autoridades ambientais competentes, de acordo com as condicionantes definidas na Licença Ambiental, demonstrando a conformidade com a legislação e o PGRS.

5.6.5 Área de Abrangência

Como área de abrangência, nesse plano, considera-se somente a Área Diretamente Afetada (ADA), pois envolve apenas os resíduos gerados na



região delimitada do empreendimento. Não há potencial de modificações sensíveis na AID e All.

7.6.6 Base Legal e Normativa

Tabela 46: Normas aplicáveis ao gerenciamento de resíduos sólidos

Leis, Normas, Decretos, Deliberações, Resoluções	
Lei Federal nº 12.305/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Dispõe sobre os instrumentos e procedimentos relativos ao gerenciamento de resíduos;
Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009.	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
Resolução CONAMA nº 275/2001	Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva;
Resolução CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e sua classificação
Resolução CONAMA nº 401/2008	Dispõe sobre gestão de resíduos e produtos perigosos;
Instrução Normativa IBAMA n.º 13, de 18 de Dezembro de 2012	Publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros



sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos.

Deliberação Normativa Copam nº 232, de 27 de fevereiro de 2019	Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais e dá outras providências.
NBR 11.174/1990	Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes.
NBR 10004/04	Apresenta a definição para resíduos sólido, da qual trata: resíduos sólidos como sendo os resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.
NBR 7.500/2004	Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos

5.6.7 Metodologia

A metodologia apresentada aqui consiste em um conjunto de procedimentos para adequar o gerenciamento de resíduos sólidos, baseados na legislação e nas normas técnicas atualmente em vigor. Portanto, a metodologia mostra várias etapas voltadas para o ótimo desenvolvimento deste plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

5.6.7.1 Minimização e Redução na fonte



A minimização da geração de resíduos se baseia na adoção de técnicas que possibilitem a redução do volume e/ou toxicidade dos resíduos e, conseqüentemente, de sua carga poluidora. A redução na fonte consiste na redução ou eliminação da geração de um resíduo por meio de modificações dentro do próprio processo.

A maior preocupação deve acontecer nessa fase, onde a prevenção da geração, a reutilização de materiais e, se possível, a não-geração, contribuem significativamente para a redução da quantidade de resíduos a serem dispostos nos aterros.

5.6.7.2 Classificação de Resíduos

5.6.7.2.1 Resíduos da Mineração

De acordo com a Lei 12.305 de Agosto de 2010 que institui a Polícia Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos da mineração são os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minério. Estes podem ser divididos em resíduos estéreis e rejeitos.

- Resíduos Estéreis – consiste em de materiais escavados gerados pela extração dos minerais, formando pilhas, sem valor econômico, formados por fragmentos de rochas e solos.
- Rejeitos – constituem resíduos resultantes dos processos relacionados ao beneficiamento das substancias minerais, ao decapamento da mina para atingir o minério propriamente dito, disposto em pilhas. Formado por partículas finas derivadas de rochas exploradas e não aproveitadas juntamente de água



5.6.7.2.2 Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos podem ser classificados em:

- por sua natureza física: seco e molhado;
- por sua composição química: matéria orgânica e matéria inorgânica;
- pelos riscos potenciais ao meio ambiente: perigosos, não-inertes e inertes, de acordo com o quadro a seguir:

Quadro 1: Classificação dos Resíduos Sólidos

Categoria	Característica
Classe I – Perigosos	Apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente, caracterizando-se por possuir uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade
Classe II A – Não Inertes	Podem ter propriedades como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, porém, não se enquadram como resíduo I ou II B
Classe II B- Inertes	Não têm constituinte algum solubilizado em concentração superior ao padrão de potabilidade de águas.

Há ainda a Instrução Normativa 13, de 18 de dezembro de 2012, que dispõe sobre a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, que será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos.



Esta lista deverá ser utilizada na prestação de informações sobre geração e gerenciamento de resíduos sólidos, pelos usuários cadastrados nas atividades descritas no nome da instrução, pelos sujeitos passíveis de Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental, pelos participantes do sistema de Logística Reversa, pelos empreendimentos e atividades licenciadas ambientalmente pelo Ibama em seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

5.6.7.3 Triagem

Implica em separar os resíduos na área onde são gerados, pois, quando misturados, eles tornam-se impuros, impedindo que possam ser reutilizados ou reciclados. Também, quando são misturados, resíduos incompatíveis podem resultar reações indesejáveis ou incontroláveis como: geração de calor, fogo ou explosão; geração de gases tóxicos etc.

5.6.7.4 Acondicionamento e Armazenamento

É o processo de acondicionar os resíduos em recipientes designados para cada um dos tipos de resíduos e identificá-los. Ação de recolher os resíduos que foram devidamente acondicionados nas áreas em que foram gerados transportá-los, por meio de equipamentos adequados ou manualmente, pelas áreas internas do empreendimento, até o centro de estocagem temporária (CET) de resíduos.

O acondicionamento adequado dos resíduos deve ser feito com qualidade e produtividade, com custo mínimo. Deve-se ter embalagens que possuam um bom desempenho para que atendam as condições de acondicionamento dos resíduos.



Os resíduos devem estar colocados em locais e recipientes apropriados para serem confinados, evitando acidentes, proliferação de insetos, animais indesejáveis e peçonhentos, impacto visual e olfativo, sendo que a forma de acondicionamento dos resíduos pode variar dependendo da quantidade, composição e movimentação. Os resíduos para serem coletados devem estar nos recipientes que permitam o manuseio de certa quantidade acumulada. Estes recipientes podem ser primários, como os sacos plásticos, que ficam em contato direto com os resíduos e coletores, que podem ser fixos ou móveis.

O quadro a seguir apresenta outras formas de recipientes e coletores para acondicionamento dos resíduos sólidos:

Quadro 2: Tipos de recipientes para acondicionamento

Forma de Acondicionamento	Definição	Exemplo
Bombona	Recipientes plásticos, com capacidade de 50 até 200 litros, com tampa removível	
Saco de Ráfia	Sacos destinados a revestir internamente bombonas, de acordo com seu tamanho	



Big Bag	Recipientes de dimensões variáveis, sem válvula de escape, com fita para seu fechamento, alças para seu içamento e fixação em suportes que permitem deixá-las completamente abertas até o preenchimento de todo seu volume.	
Caçamba estacionária	Recipientes de metal de capacidade variando de 4 a 5m³	
Caçamba roll-on	Recipiente de metal de grande volume, até 40m³, com dispositivo para seu içamento e carregamento nos veículos de transporte	
Tambor	Recipiente cilíndrico metálico, com tampa, utilizado comumente para substâncias líquidas classificadas como perigosas. As tampas podem ser soldadas ou removíveis	

Os resíduos do tipo perigosos, Classe I, necessitam estar armazenados temporariamente em área impermeabilizada, com estruturas para que não possa haver vazamento, com cobertura, isolada e sinalizada com a identificação dos resíduos e padrões de cores de acordo com a legislação,



o tipo de equipamento para contenção e vazamento em conformidade com a norma pertinente e vigente.

Quadro 3: Tipos de locais e abrigos para acondicionamento de resíduos perigosos

Baia	Lugares confeccionados em alvenaria, chapas, placas, madeira ou meta nas dimensões apropriadas para armamento dos resíduos.	
Abrigo	Área coberta, fechada, cercada lateralmente para colocação dos big bags com resíduos. Caso for resíduos perigosos, devem conter porta, fechamento com tela, piso cimentado e	

Os resíduos deverão ser armazenados separadamente considerando pois: resíduos comuns (rejeitos e não recicláveis), resíduos orgânicos, recicláveis (com separação de plástico, papel, vidro e metal), perigosos e especiais (pilhas, baterias, fios, eletroeletrônicos).

As pilhas de estéril e de minério devem ser cercadas, isolando o acesso à área, de modo a garantir o controle dos resíduos descartados e evitar a disposição inadequada de resíduos.

Os recipientes e locais de acondicionamento dos resíduos devem estar devidamente identificados com sinalização adequada, de fácil leitura e com as cores dada pela Resolução Conama 275, sendo necessário também a sua proteção contra as intempéries do tempo, como a chuva.

No quadro a seguir é possível observar o padrão de cores e tipos de resíduos utilizados conforme a resolução mencionada acima, assim como na figura posterior, é apresentada recipientes de armazenamento temporário que podem servir de exemplo para o uso no projeto Minerix Mineração:



Quadro 4: Padrão de cores para classificação dos resíduos sólidos

Cor		Tipos de Resíduos
Azul		Papel/Papelão
Vermelho		Plástico
Verde		Vidro
Amarelo		Metal
Preto		Madeira
Laranja		Resíduos Perigosos
Branco		Resíduos Ambulatoriais
Marrom		Resíduos Orgânicos
Cinza		Resíduo geral não reciclável ou misturado não passível de separação
Ocre		Entulho de Construção Civil
Violeta		Borracha

5.6.7.5 Tratamento

Consiste em submeter o resíduo a determinado processo com o objetivo de modificar suas características físicas e/ou químicas como, por exemplo, redução de seu volume ou perda de toxicidade. Portanto, diante dessas informações, o gerenciamento dos resíduos sólidos durante operação do empreendimento deverá sempre priorizar o reuso dos materiais (na própria obra, ou destinando às comunidades próximas, órgãos ou instituições), e a reciclagem, direcionando os resíduos às associações, cooperativas ou empresas que trabalham com a reciclagem de materiais compatíveis.

5.6.7.6 Comprovação de Destinação Final

Em fevereiro de 2019, o Copam publicou a Deliberação Normativa 232, que instituiu o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR e que também estabelece os procedimentos para o controle e movimentação de resíduos sólidos no estado de Minas Gerais.



O Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR é um documento emitido pelo gerador, por meio eletrônico, através do Sistema MTR, numerado de forma sequencial, apresentando diversas informações sobre os resíduos, tais como gerador, transportador, destinador, tipo de resíduos, volume, dentre outros. No MTR pode conter mais de um tipo de resíduo sólido, exceto quando do encaminhamento ao armazenador temporário, situação em que o MTR deverá conter apenas um tipo de rejeito ou resíduo.

Os usuários do Sistema MTR devem realizar seu cadastro no site específico, para ter seu acesso liberado para emissão do documento. O acesso será feito exclusivamente por meio digital, no site próprio do sistema, disponível na página eletrônica da FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais. São usuários do Sistema MTR, de acordo com a Deliberação Normativa 232/2019:

- aqueles sediados no estado de Minas Gerais;
- aqueles que estarem sediados em outro estado da federação e receberem ou destinarem resíduos e rejeitos para Minas Gerais, mesmo que ocasionalmente;
- os transportadores de resíduos sólidos por via terrestre que utilize via pública do estado de Minas Gerais, baseado no art. 2º da Deliberação Normativa 232/2019.

O receptor dos resíduos, deve, posteriormente após o recebimento dos resíduos, atestar no Sistema MTR o recebimento da carga, com prazo de até sessenta dias após a geração do MTR, podendo fazer os devidos ajustes que ne fizerem necessários.



O receptor, além de confirmar o recebimento da carga, deverá seguidamente providenciar a emissão do CDF – Certificado de Destinação Final, contendo as assinaturas do responsável técnico pelo empreendimento onde foram recebidos os resíduos, por meio também do Sistema MTR, sendo que qualquer outro meio de emissão, implicará na inviabilidade do CDF.

Sendo assim, cabe ao empreendimento Projeto Minerix Mineração Cava Majo Eduardo providenciar o seu cadastramento no Sistema MTR MG para realizar todas as movimentações de seus resíduos gerados em seu processo produtivo.

5.6.7.7 Declaração de Movimentação de Resíduos Sólidos

O artigo 16 da Deliberação Normativa 232 /2019 estabelecendo os critérios e procedimentos para envio da Declaração de Movimentação de Resíduos – DMR.

Semestralmente, os geradores e receptores de resíduos sólidos de Minas Gerais devem enviar a DMR – Declaração de Movimento de Resíduos Sólidos. As DMRs devem ser enviadas pelos empreendimentos classificados de 01 a 06 de acordo com anexo da Deliberação Normativa 217, de 06 dezembro de 2017.

O envio da DMR segue os seguintes critérios:

- Até o dia 28 de fevereiro do ano corrente deverá ser enviada a DMR referente ao segundo semestre do ano anterior.
- Até o dia 31 de agosto do ano corrente deverá ser enviada a DMR do primeiro semestre do ano corrente.

Logo, o empreendimento Projeto Minerix Mineração deve providenciar no tempo hábil toda a documentação para comprovação do envio da DMR, de acordo com o instituído pela legislação específica.

5.6.7.8 Coleta Seletiva



Um sistema de coleta seletiva é usado para coletar materiais recicláveis como papel, plástico, vidro, metais e orgânicos. Os materiais devem ser primeiro separados da fonte de produção. Estes materiais podem ser doados as associações de catadores, vendidos para indústrias de reciclagem e empresas que compram sucata. Antes de iniciar um projeto de coleta seletiva, é fundamental realizar avaliações quantitativas e qualitativas do perfil dos resíduos sólidos elegíveis para coleta seletiva. Isso ajudará a definir o melhor projeto de coleta.

A coleta seletiva se fundamenta nas seguintes proposições:

- Tecnologia: para efetuar coleta, separação e reciclagem;
- Mercado: necessário para absorção do material a ser reciclado;
- Conscientização: motivação do público alvo.

A eficácia da implementação da coleta seletiva está ligada aos investimentos feitos para sensibilização e conscientização dos colaboradores do empreendimento e população. Em geral, quando há maior participação voluntária, menor vai ser o custo e administração do projeto de coleta seletiva.

A coleta seletiva é vinculada à separação e reciclagem de resíduos, sendo que a execução da coleta seletiva requer outros processos; portanto, essa prática não é um método simples método de recolher lixo. É composto por uma série de processos que começam na geração, prosseguem com o descarte e terminam com a devolução dos materiais que são reaproveitados no processo produtivo.



Para a separação dos resíduos na fonte geradora durante a coleta seletiva, existe um padrão de cores a ser seguido, conforme estabelecido na Resolução Conama 275/2001. Isso se deve em fato de ser um facilitador em processos de reciclagem, educação ambiental, otimizar a identificação por coletadores e transportadores, ocasionando a diminuição dos resíduos no tratamento e disposição final.

Quadro 5: Cores utilizadas na separação de resíduos para coleta seletiva

Resíduo	Cor de classificação
Papel e Papelão	Blue
Plástico	Red
Vidro	Green
Metal	Yellow
Madeira	Black
Resíduo Perigoso	Orange
Resíduo Infectante	White
Resíduo Radioativo	Purple
Resíduo Orgânico	Brown
Resíduo não reciclável	Grey
Resíduo de Construção Civil	Gold



Nos diferentes setores do empreendimento, serão dispostos coletores seletivos de acordo com o respectivo resíduo e sua cor de classificação, facilitando a otimização de todo processo de coleta seletiva.

Figura 19: Exemplos de coletores para coleta seletiva



5.6.7.9 Educação Ambiental

Em virtude da problemática dos resíduos sólidos, a Educação Ambiental deve ser levada em consideração como importante instrumento na implementação do Programa de Gerencial de Resíduos Sólidos, para uma efetiva conscientização ambiental adequada aos colaboradores do empreendimento Projeto Minerix Mineração.

Sua eficácia depende da implementação de políticas educacionais alinhadas, as quais estimulem uma transformação cultural capaz de influenciar a mentalidade dos colaboradores em relação aos comportamentos e atitudes frente às questões ambientais. Nesse sentido, a eficácia da educação ambiental relacionada aos resíduos sólidos requer um processo de sensibilização ambiental.

5.6.7.10 Monitoramento e Medição

O monitoramento realizado pelo empreendimento quanto ao desempenho ambiental relacionado aos resíduos sólidos é fundamental para que o escopo ambiental esteja sendo cumprido, ao menos o que estabelece a legislação específica. Em caso de descumprimento, o empreendimento está sujeito as penalidades aplicadas pelo órgão ambiental competente.

O monitoramento não contemplará apenas o que é estabelecido em lei, mas abrangerá outros tipos de indicadores operacionais e estratégicos associados as diversas fases de implantação do empreendimento.

Essa ação pode ser feita com uso de planilhas e programas de gerenciamento de dados, com os indicadores ambientais escolhidos e mensuráveis relacionados aos resíduos sólidos definidos pelo empreendimento, fazendo uso de conhecimento técnico e científico, podendo ser estendida até para os provedores externos ligados ao empreendimento. (fornecedores de matérias primas e serviços).

5.6.8 Indicadores Ambientais Propostos para a Avaliação da Efetividade do Programa

Diversos indicadores ambientais devem ser avaliados para garantir a conformidade ambiental e minimizar os impactos negativos. Entre os principais indicadores, destaca-se a caracterização dos resíduos gerados e sua quantificação.

A quantidade e a taxa de geração de resíduos ao longo das diferentes fases do projeto, desde a extração até o beneficiamento, são fundamentais para dimensionar as estratégias de manejo.



No geral, os seguintes indicadores do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos podem ser acompanhados:

- Quantidade de resíduos mensal gerados por tonelada
- Quantidade de resíduos mensal recicláveis
- Quantidade de resíduos enviados à coleta sanitária;
- Indicador do grau de periculosidade dos resíduos (IGPR)

5.6.9 Propostas e Ações

As principais propostas e ações para o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são:

- Redução na quantidade de produção de resíduos sólidos;
- Caracterização e classificação dos resíduos;
- Coleta e destinação de acordo com normas vigentes;
- Redução de impactos ambientais causados por descarte incorreto de resíduos na área do empreendimento.
- Implementação do programa de coleta seletiva

5.6.10 Metas a Serem Alcançadas

As metas a serem alcançadas baseiam-se no cumprimento das ações e medidas estabelecidas anteriormente neste documento, garantindo um correto planejamento e gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelo empreendimento, visando a redução e mitigação de possíveis impactos ambientais.

5.6.11 Público Alvo

O público envolvido será composto pelos trabalhadores do empreendimento, prestadores de serviços, administração pública, associações e ou cooperativas de catadores e coleta seletiva



5.6.12 Cronograma

Tabela 47: Cronograma de Ações para gerenciamento de resíduos sólidos

Ações	Meses												Evidências
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Diagnostico Inicial													Relatório
Triagem													Fotos
Acondicionamento													Fotos
Envio de resíduos para destinação final													Fotos e planilha de controle
Emissão de MTR													Comprovante de Emissão
Emissão de DMR													Comprovante de DMR

5.6.13 Responsabilidade de Execução

A responsabilidade pelo desenvolvimento e implementação do programa será do empreendedor, por meio de equipe técnica capacitada, devendo esta assegurar o cumprimento das premissas aqui definidas por terceiros contratados.

5.6.14 Sinergia com Outros Programas

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos apresenta interface com o Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas.

5.7 Programa de Supressão Florestal



5.7.1 Introdução

Nas áreas que compreendem a ADA do Projeto Minerix Mineração, se fará necessária a limpeza do terreno para as futuras instalações. Essa limpeza se dará através de supressão de vegetação. Dessa forma, é de extrema importância a implantação do Programa de Supressão Florestal, uma vez que este irá apresentar as atividades e procedimentos necessários para a minimização dos impactos resultantes da supressão de vegetação.

5.7.2 Justificativa

Tal Programa justifica-se pela necessidade de se definir, previamente ao início das atividades de supressão, as ações que deverão ser executadas durante as atividades de remoção da vegetação existente na área diretamente afetada pelo empreendimento. Também se justifica por possibilitar o controle e minimização dos impactos previstos, além de promover a destinação adequada do material lenhoso resultante e atender a legislação ambiental vigente.

5.7.3 Objetivos

O presente programa tem por objetivo geral monitorar a tendência (conservação ou degradação) dos diferentes fragmentos florestais da área diretamente afetada. Para, de tal forma, garantir que a supressão de vegetação ocorra de acordo com os critérios técnicos e normais legais. São objetivos específicos:

- Fiscalizar as atividades de supressão de vegetação, minimizando o máximo possível, os impactos para a fauna e flora, decorrentes da intervenção florestal;
- Indicar as limitações e os procedimentos para a supressão da vegetação e o manejo do material lenhoso, conforme previsto;
- Proteger espécies pertencentes a algum nível de risco de extinção;



- Indicar as técnicas operacionais adequadas à conservação dos ecossistemas afetados;
- Atender à legislação ambiental específica.

5.7.4 Etapas de implementação

A etapa de implementação do Programa de Supressão Florestal será na fase de implantação do empreendimento. A supressão da vegetação ocorrerá nas áreas a serem utilizadas, na implantação dos canteiros de obras, acessos, cava, bacias de contenção de drenagem, na retomada das pilhas de produtos = e nas edificações de apoio. Será feita de forma parcelada e progressiva, à medida de sua necessidade mais imediata, de modo a evitar a exposição desnecessária de superfícies denudadas à ação dos processos erosivos.

5.7.5 Área de Abrangência

A área de abrangência do programa é a área que compreende o empreendimento, ou seja, a Área Diretamente Afetada (ADA).

5.7.6 Base Legal e Normativa



Tabela 48: Normas aplicáveis a supressão de vegetação

Leis, Normas, Decretos, Deliberações, Resoluções, Portarias	
Resolução CONAMA nº 002/1996	Dispõe sobre a implantação de Unidades de Conservação como critério compensatório para reparação de danos ambientais.
Lei nº 7.754/1989	Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios, e dá outras providências.
Resolução Conama nº 303/02	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Lei nº 9.605/98	Dispõe sobre crimes ambientais
Instrução Normativa IBAMA nº 30/2002	Disciplina o cálculo do volume geométrico das árvores em pé, através da equação de volume que especifica, e dá outras providências.
Portaria IBAMA Nº 443/2014	Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção.
Lei Estadual 20.308/2012	Altera d Lei Nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, Que Declara de Preservação Permanente, de Interesse Comum e Imune de Corte, no Estado de Minas Gerais, o Pequizeiro (Caryocar Brasiliense), e a Lei Nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, Que Declara de Interesse Comum, de Preservação Permanente e Imune de Corte o Ipê-Amarelo.



Leis, Normas, Decretos, Deliberações, Resoluções, Portarias

Resolução Conjunta Dispõe sobre os processos de autorização para IEF/SEMAD nº 3.102 intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas de 26/10/2021 Gerais e dá outras providências.

LEI Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

5.7.7 Metodologia

Para a elaboração do programa de supressão florestal, baseou-se nas legislações pertinentes, previamente citadas. A execução foi dividida em 4 etapas.

Etapas 1 – Obtenção de autorização para supressão

O Instituto Estadual de Florestas – IEF é o órgão estadual responsável pela fiscalização e liberação de autorização para supressão de vegetação. No entanto, a intervenção ambiental pleiteada pelo Projeto Minerix Mineração, será emitida pela Supram Central Metropolitana (SUPRAM-Central) em concomitância ao licenciamento ambiental.

Etapas 2 – Preparação para execução da supressão

A ação de supressão da vegetação florestal consiste, entre outras atividades, na derrubada e retirada da vegetação. Estas atividades podem



ser divididas em etapas distintas a serem executadas em diferentes momentos ou de forma concomitante durante a abertura das frentes de trabalho.

Por razões de segurança, antes de iniciar a supressão dos indivíduos arbóreos ou poda de alguns galhos deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- Demarcação do traçado das áreas de desmate. Deverá se proceder ao estaqueamento prévio do traçado, evidenciando, com isto, a área real de intervenção, bem como, a definição exata dos indivíduos a serem suprimidos e ou somente podados;
- Para o estaqueamento, poderão ser utilizadas estacas de bambu, colocadas distanciadas entre si de tal forma a serem facilmente observadas à distância média;
- Marcação dos indivíduos a serem suprimidos ou podados. Para definição exata dos indivíduos arbóreos a serem suprimidos poderá se proceder a uma marcação, caso seja necessária, com o propósito de balizar a exploração, destas árvores. Para tanto, será feita uma marca colorida a aproximadamente 1,30m do solo. No caso de poda, os galhos a serem podados deverão ser marcados. Ressalta-se que esta operação não é obrigatória e se faz necessária somente quando o intervalo entre a demarcação do traçado e a supressão da vegetação for elevado (superior a 30 dias). Caso contrário, a supressão poderá ser realizada concomitante à demarcação do traçado;
- Comunicar aos proprietários do terreno e vizinhos a execução desta atividade, visando evitar o acesso à trilha no período de realização do serviço;
- Sinalizar e isolar os locais de trabalho;
- Considerar as características do tempo meteorológico (dia chuvoso) para execução das atividades de supressão e poda. No caso de chuva, as atividades não deverão ser realizadas;



- Utilizar adequadamente os equipamentos de proteção individual – EPI (capacete, óculos de proteção, protetor facial, bota de couro, cinto de segurança, protetor auricular para os operadores de motosserra);
- Usar equipamentos, ferramentas e materiais apropriados, além de verificar se estão em perfeitas condições de uso;

Os equipamentos e ferramentas utilizados deverão ser operados por pessoas capacitadas.

Etapas 3 – Supressão e poda dos indivíduos arbóreos

O processo de supressão e/ou desmate será realizado por meio da utilização de motosserras, para troncos com diâmetro superior a 15,0 cm, além de foices e machados para troncos com diâmetros inferiores ao mencionado anteriormente.

Não será utilizado o emprego de fogo para limpeza das áreas objetos da intervenção sem autorização prévia do órgão ambiental competente.

A supressão deverá ser feita por meio do corte do tronco inicialmente, e posterior desdobramento e empilhamento da madeira. A destoca e retirada de raízes, quando necessária, será executada depois de retirada do material lenhoso da área. O sistema radicular deverá ser removido com o auxílio de maquinário (retroescavadeira).

A lenha será cortada em toletes de 1,00 m e retirada da área de intervenção da obra, sendo embandeirada em faixas de 1,00 m de altura, na lateral dos acessos. Para a exploração manual da área, serão montadas equipes de trabalho constituídas por um operador de motosserra e um ou dois ajudantes com foices e machados. Os ajudantes serão responsáveis pelos serviços de limpeza prévia, desgalhamento, separação e embandeiramento ou enleiramento do material.



Os equipamentos para a equipe são: 01 motosserra, 01 machado e 02 foices (uma sobressalente). Os componentes da equipe usarão os equipamentos de segurança individual para as operações descritas anteriormente.

No que diz respeito à poda, esta deve ser executada de forma adequada evitando maiores danos aos indivíduos arbóreas. Deverá ser executada levando-se em conta o corte inclinado, de forma a evitar o acúmulo de água, impedindo que a umidade facilite a penetração e instalação de insetos e fungos.

A poda deverá ser realizada efetuando-se dois cortes: o primeiro na região inferior do galho, com profundidade máxima de 1/3 do diâmetro do galho, e o segundo, na parte superior do galho, de cima para baixo, de tal forma que os cortes se encontrem. Este procedimento evita que a casca da árvore seja lascada. A poda do galho deverá ser realizada o mais rente possível do tronco; evitar o uso de ferramentas de corte a golpes, como foice e machado. A poda deverá ser realizada com uso de motosserra ou serrote curvo, próprio para poda.

O material lenhoso poderá ser vendido ou doado a instituições ou ao próprio proprietário do terreno, enquanto o restante do material (galhos, raízes e detritos) que não tenha possibilidades de reuso, não poderá ser queimado ou lançado em cursos d'água, deverá ser destinado corretamente.

O processo de derrubada da vegetação será realizado no sentido das partes baixas para as partes altas.

Etapa 4 – Definições

- Demarcação do traçado do desmate: é a identificação, no campo, do traçado das áreas a serem suprimidas.



- Marcação dos indivíduos arbóreos a suprimir e podar: consiste na definição, por meio de marcação com tinta, dos indivíduos e dos galhos que realmente sofrerão a intervenção, seja poda ou supressão. Além da abertura de picada, indicativa da área de intervenção, realizada com a utilização de foices e machados, se necessário.
- Limpeza: é a limpeza realizada principalmente com emprego de foices, para facilitar e tornar mais seguro a operação de derrubada das árvores necessárias à implantação do projeto e estruturas minerárias.
- Derrubada: é o corte da árvore propriamente dito. Será realizado o mais próximo ao solo, e como dito anteriormente, no sentido das partes mais baixas do terreno para as mais altas. A poda será direcionada para o estritamente necessário e seguirá as recomendações mencionadas anteriormente.
- Desdobramento: consiste na separação das partes da árvore (fuste e galhos), bem como a padronização, em comprimento, do produto final da exploração. Neste sentido, a lenha deverá ter o comprimento de 1,00 m.
- Retirada, empilhamento ou embandeiramento: imediatamente após o desdobramento, a lenha é empilhada de forma desordenada, formando montes irregulares. Estes ajuntamentos serão então enleirados de forma organizada, formando leiras de 1,00m de altura por 1,00m de largura (tamanho dos toletes de lenha). Este enleiramento deverá ser realizado nas laterais dos acessos, fora da área de intervenção.

5.7.8 Indicadores Ambientais Propostos para a Avaliação da Efetividade

Os indicadores propostos têm a função de avaliar os resultados do Programa de Supressão Florestal, em relação às metas e objetivos estabelecidos, sendo eles:

- Percentual da área delimitada, com vegetação suprimida;
- Material quantificado do ordenamento realizado em relação ao total da área com necessidade de desmatamento.



5.7.9 Propostas e ações

O Programa de Supressão Florestal apresenta as seguintes atividades para minimizar e mitigar os impactos causados pela atividade, bem como viabilizar a reposição florestal:

- Avaliar a área para traçar o plano de recuperação;
- Compensação pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estado médio ou avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica;
- Compensação por Supressão de Espécies imunes ou protegidas por Lei;
- Compensação ambiental por intervenção em APP.

5.7.10 Metas a Serem Alcançadas

- Mapear toda a área ser suprimida, com qualificação da fauna e quantificação de espécimes;
- Monitorar a supressão, com indicadores de áreas suprimidas e volume de madeira estocada;
- Minimizar os impactos causados pela supressão no Projeto Minerix Mineração, evitando podas desnecessárias;
- Promover a compensação das áreas suprimidas.

5.7.11 Público Alvo

Destina-se aos profissionais envolvidos nas atividades de supressão de vegetação e, em especial, àqueles que executarão o acompanhamento dessas atividades e o manejo da flora e fauna nas áreas afetadas.



5.7.12 Cronograma

Tabela 49: Cronograma de ações para a supressão de vegetação

Ações	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demarcação do traçado das áreas de desmate												
Marcação dos indivíduos a serem suprimidos ou podados												
Supressão Florestal												

5.7.13 Responsabilidade de Execução

O empreendedor será o responsável pela execução deste programa, podendo contratar empresas especializadas para a execução.

5.7.14 Sinergia com Outros Programas

O Programa apresentado se relaciona com os Programa de Resgate de Flora, Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna e Programa de Monitoramento da Fauna.



5.8 Programa de Resgate da Flora

5.8.1 Introdução e Justificativa

Segundo o Termo de Referência da Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.162, de 20 de julho de 2022 que altera Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, nos casos em que o resgate da espécie ameaçada de extinção seja viável tecnicamente, nas áreas de intervenção ambiental, uma proposta de resgate da flora deve ser apresentado. E que, para a compensação pelo plantio de mudas, deverá ser dada prioridade para mudas produzidas com sementes da área que sofrerá intervenção.

Para o Programa de Controle Ambiental – “Resgate de Flora” será dada ênfase aos sítios de supressão das espécies arbóreas e herbáceas classificadas como ameaçadas, em perigo e vulneráveis no Estado de Minas Gerais de acordo com o Anexo 1 da PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022, e também espécies epífitas. Em relação a espécies epífitas como apresentado no decorre do Inventário Florestal e no Levantamento florístico de espécies não-arbóreas, ao longo das 47 parcelas e subparcelas de amostragem foram amostradas espécies de epífitas. Assim sendo, por apresentar a presença de epífitas, será levado em consideração estas espécies para o presente estudo.

Em suma, as formas de manejo de conservação da flora, se realizado de forma exequível, constitui-se numa ferramenta metodológica para aprimorar tanto as ações de retirada (resgate de elementos florísticos) quanto de produção (viveiro de mudas) e, notadamente, para o replantio desses elementos.

O corrente Plano de Resgate de Flora apresenta os procedimentos metodológicos e técnicos referentes aos processos de quantificação e reposição vegetal. Assim, a seguir é apresentando uma proposta de



execução de resgate da flora para a espécie ameaçada de extinção *Cedrela fissilis*, além de espécies epífitas encontradas na área de intervenção ambiental.

5.8.2 Objetivos

O “Programa de Resgate da Flora” a ser executado nos domínios vegetacionais da **Minerix Extração Mineral e Comercio LTDA** tem como objetivo geral minimizar os impactos advindos da supressão de trecho de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado *Sensu Stricto*. A seguir estão listados os objetivos específicos do programa de resgate em campo, dentre eles:

- proporcionar a preservação dos recursos genéticos contidos em populações de espécies a serem afetadas quando da implantação do empreendimento, através da coleta e resgate local de germoplasma;
- oferecer a reintegração do material coletado em sítios ambientais protegidos - áreas previamente selecionadas dentro da mesma sub-bacia hidrográfica;
- aproveitar o material resgatado para a utilização em outros programas ambientais deste licenciamento, como o PRADA - Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas, como formas efetivas de restauração das áreas degradadas pelo empreendimento e compensações ambientais;
- diminuir o custo para o empreendedor na aquisição de mudas florestais, já que os indivíduos serão coletados com aptidão e potencialidade de replantio, assim como as sementes e plantas subarbustivas;
- gerar elementos botânicos / material vegetal fértil para reprodução no viveiro de mudas;



- capacitar recursos humanos para a implementação da metodologia desenvolvida no programa, facilitando o plantio futuro, potencializando a proposta de recomposição da flora.

5.8.3 Área de Abrangência dos Procedimentos de Coleta

Conforme o "Inventário Florestal Atualizado - PIA" que será protocolado na Secretaria Municipal de Meio Ambiente do município de Itabirito - MG, deverá ser executado o resgate dos elementos florísticos na área destinada ao desmate que totaliza **28,7152 ha** compostos pelos remanescentes de vegetação nativa, F.E.S e Cerrado *Sensu Stricto*.

Ressalta-se que, quando necessário, ações de resgate serão conduzidas nas áreas marginais, neste estudo considerada áreas adjacentes de Reserva Legal e APP; coincidentes com os locais de maior preservação e que não será objeto de supressão de vegetação. A extrapolação da área de coleta é uma prática comumente realizada no âmbito de ambientes fragmentados como aqueles marginais aos projetos minerários; da mesma forma, irão auxiliar na manutenção da biodiversidade através do enriquecimento do viveiro de reposição de espécies nativas e ao replantio final.

5.8.4 Metodologia

Cada uma das ações envolvidas no "Programa de Resgate da Flora" compreende um conjunto de técnicas e métodos a serem adotados, especificados nos itens que se seguem.

Coleta de Material Vegetativo nas Áreas de Supressão:

A coleta de material propagativo deverá ser empreendida nas áreas destinadas à implantação das infraestruturas minerárias, (acessos, bancadas e praças/bermas) e, principalmente, nos remanescentes florestais do futuro



empreendimento, todas essas áreas consideradas como diretamente afetadas (ADA's).

Sendo assim, será possível catalogar e localizar as populações das espécies alvo e definir as necessidades para a operação de resgate. O levantamento florístico realizado para o PIA, deverá ser avaliado e servirá como referencial inicial para a lista das espécies vegetais de ocorrência comprovada. Estes locais deverão ser percorridos através de caminhadas aleatórias por áreas representativas de cada fisionomia estudada. Nestas áreas serão realizadas coletas de espécies dos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, além de epífitas.

Coleta de Material Vegetativo das Espécies Arbóreas:

As espécies arbóreas apresentam como propágulos principais as sementes, plântulas e plantas jovens. No **Anexo I** encontram-se listadas as espécies arbóreas alvos das coletas em campo, selecionadas a partir dos estudos florísticos e fitossociológicos apresentado e que será protocolado para o referido empreendimento.

Nota-se que foram escolhidas apenas espécies ameaçadas de extinção, sendo elas:

- *Cedrela fissilis* Vell. (Cedro);

Materiais e Métodos Utilizados no Resgate de Plântulas:

Conforme orientação técnica do “Programa de Salvamento de Germoplasma” (CARVALHO, 2011) devem ser realizados os procedimentos de coleta de plântulas com altura máxima de 0,50 metros, estando viáveis e passíveis de serem transportadas e transplantadas.



Para a maximização dos procedimentos de coleta deverá ser feita opção por um equipamento de arranque denominado "cavadeira reta", apropriado para a atividade de contato direto do sistema solo-planta, sempre prezando pela integridade física e viabilidade da parte aérea e do sistema radicular dos elementos florísticos. Outros equipamentos auxiliares devem ser empregados, como pequenas "pás-de-jardim", principalmente quando as atividades de arranque forem facilitadas pela grande quantidade de matéria orgânica e menor compactação do solo, além da ausência do emaranhado das raízes superficiais da vegetação local.

Abaixo estão listados alguns equipamentos de campo úteis à coleta dos elementos florísticos (plântula), frutos e sementes.

- Podão: consiste em uma lâmina articulada presa na ponta de uma haste, movimentada por meio de um cordão. Usado para alcançar e cortar os ramos com frutos;
- Gancho: haste com um gancho de vergalhão preso em uma ponta. Usado para agitar galhos de árvores e provocar a queda de sementes e frutos;
- Lona plástica: encerado plástico estendido no chão, sob a copa da árvore, para amparar os frutos e sementes, evitando que os mesmos se misturem com a vegetação ou com a terra;
- Facão: usados para a retirada de frutos e para facilitar acesso às áreas de coleta;
- EPI: equipamentos de proteção individual utilizados para a proteção contra a queda de frutos, galhos, animais peçonhentos dentre outros;



- Caixa de transporte: utilizada para transporte do material coletado. Constitui-se em engradado de plástico, retangular, com abertura em uma das faces (superior);
- Material orgânico de armazenamento temporário: para substrato será utilizado o "Bioplant";
- Etiqueta de identificação em campo: poderá ser padronizada uma etiqueta tal qual exemplo abaixo para identificação dos materiais coletados em campo:

SÍTIO DE COLETA:

DATA COLETA: ____/____/____

MUNICÍPIO:

EQUIPE DE COLETA:

- Máquinas fotográficas digitais: visando à emissão de relatórios deverão ser feitos registros fotográficos para demonstrar os procedimentos metodológicos, caracterizar a paisagem e registrar as ações do resgate. As fotos selecionadas deverão ser armazenadas junto à empresa responsável pela coleta e processamento do material e emissão do relatório técnico;
- Imagens de satélite: mapa com as áreas alvo de coleta dos materiais botânicos, com utilização de imagem Google Earth como base cartográfica para mapeamento da cobertura vegetal e quantificações das áreas coletadas, em hectares;



- Aparelho receptor GPS: utilizado para coleta de coordenadas geográficas e localização das áreas alvo dos estudos.

Materiais e Métodos Utilizados na Coleta de Epífitas:

A coleta de epífitas - como no caso de orquídeas, bromélias, aráceas, cactáceas - consiste na retirada de todo o indivíduo, independente do estágio reprodutivo ou de desenvolvimento da planta. Assim como no caso das plântulas, a coleta deve ser cuidadosa de modo a evitar danos às partes aéreas e raízes. As condições de microclima, substrato orgânico, temperatura, dentre outras variáveis ambientais bióticas e abióticas deverão ser observadas, se buscando excelência no manejo dos indivíduos.

Fica registrado que na ADA da **Minerix Extração Mineral e Comercio LTDA**, em relação a espécies epífitas como apresentado no decorrer do Inventário Florestal e no Levantamento florístico de espécies não-arbóreas, ao longo das 47 parcelas e subparcelas de amostragem foram amostradas espécie de epífita (orquídeas). Assim sendo, será levado em consideração as espécies epífitas para o presente estudo.

Caso seja catalogada a ocorrência de espécies, que apresenta tanto hábito epífita quando terrestre. Neste último caso, a coleta deve ocorrer do mesmo modo que para exemplares herbáceos. Vale ressaltar que outras espécies epífitas podem ocorrer na ADA, considerando que a amostragem se deu apenas em parcelas da área. Assim, espécies de orquídeas e bromélias, bem como espécies com eventuais registros adicionais, devem ser incluídas nos procedimentos.

Os equipamentos utilizados para a coleta de epífitas devem ser os mesmos para o resgate das plântulas, acrescido de alguns específicos para as plantas que se alojam nas árvores.



Armazenamento após a Coleta em Campo:

As plântulas deverão ser objeto de extração ou arrancadas do solo com um volume de torrão proporcional à sua altura e desenvolvimento fisiológico. Este procedimento estrito visa preservar os indivíduos com o material de origem, além de controlar adequadamente as condições de umidade e insolação; poderão ser imediatamente acondicionadas em “mantas de sombrite”.

No interior do “sombrite”, além de conter o solo de origem, podem ser manejadas algumas ações para maximizar o desenvolvimento fisiológico das plântulas pós arranque, como crescer porções balanceadas de nutrientes à base de palha de coco, que irão fornecer nutrientes essenciais para a manutenção da viabilidade das plântulas. Além da manutenção química, os elementos resgatados devem ser protegidos pela manta da ação do vento, um dos principais agentes estressantes que causam injúria à parte aérea dos indivíduos jovens. Deverá ser controlada periodicamente a umidade, não excedendo aquela que ocorre nos locais de origem, não havendo extremos de umidade nem secura do substrato.

As sementes colhidas já em estágio maduro, tanto retiradas das matrizes ou coletadas no solo devem ser armazenadas em sacos plásticos e baldes, devendo manter-se afastadas da incidência direta dos raios solares e ao abrigo dos ventos, não obstante o local esteja arejado.

Processamento do Material Botânico Coletado:

Após a extração ou arranque, as plântulas e epífitas devem ser agrupadas ainda no local, por lotes, considerando o ambiente local (microambiente), altura e classificação taxonômica.

Cada plântula deve passar por processo de identificação, recebendo uma etiqueta apropriada, levando-se em consideração: sítio de coleta,



município, data de coleta, equipe de coleta, coordenadas geográficas, espécie coletada, nome comum, altura aproximada, estado fitossanitário dos indivíduos coletados (presença de predadores ou de algum sintoma de doença visível).

Para o controle qualitativo dos indivíduos coletados, os dados deverão ser planilhados ainda em campo, objetivando uma catalogação e histórico do plano de resgate para posterior avaliação de sua eficiência. Após a catalogação e processamento, os indivíduos devem ser agrupados por classe de tamanho, facilitando o transporte para o viveiro ou regiões de plantio.

Transporte do Material para Viveiro Definitivo e/ou Reintegração dos Indivíduos:

O sucesso da viabilidade fisiológica das classes de plantas resgatadas está diretamente relacionado à rapidez da coleta em campo e o transporte às diversas áreas alvo de reintrodução ou encaminhamento ao viveiro de mudas, buscando-se para o estudo um grau de eficiência ótimo e aprimoramento da qualidade no transporte.

Assim, deverá ser contabilizado um tempo de transporte de 12 horas desde os sítios de resgate até o local de deposição, tratamento e reintegração. O percurso médio deve ser dado por veículo apropriado (fechado com sombrite ou cabine), controlando-se as condições de umidade e incidência de ventos e luminosidade. Todas as ações deverão ser monitoradas e modificadas havendo algum desvio no transporte, observado pelo estado de senescência das plântulas, murcha e déficit hídrico.

Definição do Local Objeto de Replante Florestal:

O material resgatado poderá ser relocado em fragmentos do entorno, como no caso das epífitas. No que se refere às plântulas e indivíduos jovens de



espécies arbóreas, estas deverão ser encanteiradas em viveiro, para posterior plantio. Este material deverá ser destinada à recomposição da flora no projeto de compensação por supressão de espécies protegidas por lei, através de recuperação de áreas degradadas, segundo o projeto específico do Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (**PRADA**), para a **Minerix Extração Mineral e Comercio LTDA**.

Caso exista um quantitativo maior que o necessário para a recuperação de áreas degradadas do PRADA, outros locais de relocação de parte do material poderão ser institutos de pesquisa, viveiros do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais - IEF, Fundação ZooBotânica de Belo Horizonte ou Unidades de Conservação.

Plantio do Material Coletado:

O material botânico coletado e devidamente armazenado terá interface direta com o “Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA)”, em que serão utilizadas as formas vegetativas resgatadas.

5.8.5 Ações Futuras

Etapa de Implantação:

O empreendedor informa que nos meses de fevereiro, março e maio de 2024 foi realizado um inventário florestal e estudos de fitossociologia seguido de Projeto de Intervenção Ambiental da “**Minerix Extração Mineral e Comercio LTDA**”.

O estudo será protocolado no CODEMA teve como objetivo estimar o volume lenhoso a ser suprimido na ADA do referido projeto minerário, visando à obtenção de Documento Autorizativo de Intervenção Ambiental (DAIA) junto ao referido Órgão Ambiental.



Conforme os resultados apresentados foram alcançados um total de **31,7106 ha** destinados ao desmate. A formação florestal foi caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual e vegetação savânica de Cerrado *Sensu Stricto* em estágios médio de regenerações, além de áreas antropizadas.

Produtos a serem Gerados:

As ações metodológicas enunciadas no corrente programa ambiental de “Resgate de Flora” deverão ser aplicadas nos remanescentes florestais e savânicos que serviram de amostragem para o referido estudo de inventário florestal (levantamento de volumetria e fitossociologia da floresta).

Como supramencionado neste programa, apenas uma espécie da flora levantada no inventário atualizado serão alvo do presente estudo (*Cedrela fissilis* Vell. (Cedro)). Já em relação a listagem das espécies levantadas nos estudos anteriormente conduzidos, nas etapas iniciais do licenciamento do referido empreendimento, serão utilizadas caso necessário para implementar a presente peça técnica. Todas essas espécies servirão de base para avaliação dos remanescentes florestais e savânicos e dinâmica de coleta da flora local.

Para o presente deverá ser elaborado relatório técnico no momento anterior às ações de desmate naqueles ambientes. Este relatório deverá abordar os seguintes itens, no mínimo.

- Coleta de coordenadas geográficas para elaboração de mapa temático dos locais de resgate;
- Elaboração de Relatório Técnico que conste a descrição pormenorizada de todos os itens componentes do “Plano de Ação” e “Metodologia” deste programa de salvamento de flora;



- Documentação fotográfica de todas as ações citadas no corpo deste programa.
- Listagem das espécies coletadas com nome popular e, se possível, nome científico.
- Utilização das parcelas amostrais do “inventário atualizado” como base para sequência da coleta dos indivíduos, principalmente plântulas e plantas jovens.
- Inclusão no relatório técnico das técnicas de armazenamento do material botânico, conforme convênio com um Viveiro Florestal que será firmado no momento de implantação do empreendimento.
- Apresentação dos resultados do Programa de Resgate de Flora que tenha interface com outros programas deste PIA.

Pontos Amostrais do Inventário Florestal Atualizado que Servirá de Base para Resgate de Material Botânico:

Na tabela 09 do presente PIA, estão demonstradas as unidades amostrais localizadas em Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado *Sensu Stricto* que servirão de base para a condução dos trabalhos de resgate da flora, baseando-se na ocorrência de espécies florestais nos diversos estratos e condições ecológicas de interior de mata e vegetações savânicas.

Etapa de Operação:

O “Programa de Resgate da Flora” na Área de Intervenção do projeto prevê atividades apenas para a etapa de implantação.

5.8.6 Cronograma do Programa de Resgate da Flora:



A atividade de resgate da flora ocorrente na ADA da **Minerix Extração Mineral e Comercio LTDA** deverá ser empreendida após a obtenção do "Documento de Autorização de Intervenção Ambiental - DAIA, emitida pela CODEMA, e previamente às atividades de desmatamento de áreas a serem afetadas pelo desmate. Assim sendo, considerando a data de início da remoção da cobertura vegetal na área do empreendimento como sendo o dia seguinte à publicação da autorização da supressão de vegetação, o cronograma das atividades para o salvamento de germoplasma serão apresentado na tabela abaixo:

Tabela 50: Cronograma previsto para as atividades de salvamento de germoplasma, com data inicial condicionada à obtenção da Autorização de Supressão de Vegetação.

ATIVIDADES	ANTES DO DESMATE		DURANTE O DESMATE		APÓS O DESMATE			
	1º Semestre		2º Semestre		1º Semestre		2º Semestre	
	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre	4º trimestre	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre	4º trimestre
Planejamento de pré-campo	X							
Identificação das áreas alvo com demarcação de sítios de regeneração e matrizes de propágulos	X							
Resgate e reintrodução de indivíduos adultos e plântulas	X							
Resgate de frutos e sementes	X	X		X		X		
Beneficiamento e Conservação de sementes	X	X		X		X		
Monitoramento da reintrodução		X		X		X		X
Elaboração de relatórios	X	X		X		X		X

5.8.7 Responsabilidade de Execução

O empreendedor será o responsável pela execução deste programa, podendo contratar empresas especializadas para a execução.

5.8.12 Sinergia com Outro Programas



Se considera que este “plano de replantio” tem interface direta com “Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA)”.

Sendo assim, este “plano de replantio”, voltado tanto para as espécies florestais, obedecerá ao cronograma proposto para o “Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA)”, seguindo seus delineamentos temporais.

Salienta-se que este plano de replantio estará associado de forma direta à disponibilidade de material para a produção e cultivo de mudas do viveiro florestal, tendo uma interface direta.

Os trabalhos de implantação dos plantios devem ter início após o desmate da ADA, de tal forma que as operações não se realizem concomitantemente, evitando-se eventuais prejuízos quanto à eficiência e qualidade das distintas etapas.



5.9 Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna

5.9.1 Introdução

O Projeto da Minerix se localiza no município de Itabirito, estado de Minas Gerais, próxima da rodovia dos Inconfidentes (BR 356).

Um forte fator de alteração ambiental local é relacionado à ocupação humana. Nas áreas de estudo, além da proximidade com a área urbana de Itabirito, são encontradas comunidades rurais e distritos industriais, sendo a expansão de áreas de uso antrópico um fator que gera a alteração/perturbação de grande parte dos habitats presentes no local e pode influenciar negativamente a distribuição da fauna.

Portanto, localmente os ambientes em melhor estado de conservação são representados por fragmentos de matas secundárias e ciliares que, em alguns locais, podem apresentar boa estrutura florestal, além da presença de campos rupestres e vegetação de cerrado arbóreo e arbustivo. De um modo geral, as áreas com melhor grau de conservação natural ainda apresentam algum nível de alteração antrópica e, em maioria, são representadas por vegetação em regeneração. As fitofisionomias com maior influência antrópica apresentam formações campestres em áreas de pastagem e capoeiras com vegetação descontínua, além de formações brejosas e alagadas em várzeas.

No geral, a fauna da área de influência do empreendimento possui maior representatividade de aves com predominância de espécies de baixa sensibilidade, com a presença de um (01) táxon de interesse especial, *Neothraupis fasciata* (cigarra-do-campo), o qual é considerado quase ameaçado (NT) em escala global. A Herpetofauna registrada demonstrou capacidade suporte para a distribuição de grupos de espécies especialistas, com a presença de um (01) táxon ameaçado, *Hylodes uai*, categorizado



como “Vulnerável” no âmbito global. Da herpetofauna identificada não se registrou a presença de espécies que oferecem riscos de acidentes ofídicos. Já o levantamento da mastofauna apontou uma listagem composta por espécies de ampla distribuição, com a ocorrência de táxons de médio e grande porte listados em categorias de ameaça. Dentre os registros de espécies de mamíferos podem ser destacados o registro de *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e *Puma concolor* (onça-parda) que se encontram listadas em categoria de ameaça como vulnerável (VU) no âmbito estadual; *Lycalopex vetulus* (raposinha-do-campo) que se encontra listada em categoria de ameaça como vulnerável (VU) no âmbito estadual, além de ser considerada quase ameaçada (NT) no âmbito global; e, *Sapajus nigratus* (macaco-prego-preto) que, apesar de não se encontrar listado em categorias de ameaça, também é considerado quase ameaçado (NT) globalmente. (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2023)

Dentre os táxons de interesse especial da mastofauna e da avifauna, todos são animais de ampla área de vida e de fácil dispersão, oferecendo baixa dificuldade de afugentamento. Já a herpetofauna contempla táxon de interesse especial com baixa capacidade de dispersão, e também deve-se considerar a possibilidade de ocorrência de serpentes na área do projeto, que porventura não tenham sido identificadas nos levantamentos, mas que são muito comuns em áreas com grau intermediário de antropização e que oferecem riscos de acidentes ofídicos. De modo geral, a herpetofauna configura um grupo que possui maior dificuldade de dispersão.

Não foram identificados indícios de reprodução de táxons ameaçados nas áreas de instalação do projeto da Minerix.

O mapa a seguir ilustra a área de inserção do empreendimento na localidade, caracterizando área diretamente afetada (ADA) do projeto Minerix.



5.9.2 Objetivos

O objetivo principal do presente estudo é normatizar os procedimentos relacionados ao afugentamento, resgate e destinação das espécies de vertebrados do Projeto Minerix, contribuindo para a redução dos impactos gerados pela ampliação do empreendimento, através de medidas que minimizam a quantidade de animais acidentados ou mortos durante a execução das obras de supressão de vegetação.

▪ Objetivos e metas específicas

O Programa de Afugentamento, Resgate e Destinação da Fauna, deve ter como objetivos específicos as seguintes metas:

- Efetuar vistoria prévia às atividades de supressão vegetal para identificação de ninhos, tocas e colmeias que deverão ser resgatados também previamente aos serviços de flora;
- Afugentar passivamente o maior número de espécimes de vertebrados silvestres;
- Translocar espécimes para áreas do entorno que não serão afetadas pelas atividades de supressão da vegetação;
- Enviar 100% dos espécimes feridos para tratamento veterinário;
- Em caso de impossibilidade de retornar à natureza, encaminhá-los para Institutos de Pesquisa (IP), zoológicos, criadouros científicos ou conservacionistas;
- Resgatar o máximo de espécimes de vertebrados com pouca capacidade de deslocamento, mínimo de 90% das identificadas.



Todas as atividades do programa serão amparadas por Autorização de Coleta, Captura e Transporte de Fauna Silvestre a ser emitida pelo órgão ambiental.

5.9.4 Metodologia

Afim de garantir a perfeita execução deste programa, garantindo que seus objetivos e metas particulares sejam desempenhados, a metodologia proposta abarca atividades antes e durante a supressão vegetal e devem ser executadas em relação direta com os seguintes programas: Plano de supressão vegetal e resgate da flora; Programa de Educação Ambiental; Programa de Saúde e segurança; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Preservação e/ou Enriquecimento Florístico e Programa Paisagístico; Programa de Monitoramento da Fauna.

5.9.4.1 Reconhecimento e Delimitação das Áreas de Supressão Vegetal

Antes do início das atividades de supressão vegetal a equipe responsável pelo resgate de fauna deverá reconhecer a área de influência direta, área de entorno e especificamente os locais de supressão vegetal, objeto deste programa de afugentamento e resgate da fauna, e também as áreas de destinação/soltura, que receberão os animais resgatados. O reconhecimento dos locais deve ser realizado a fim de demarcar áreas de especial interesse para a fauna silvestre.

A equipe de resgate da fauna deverá também acompanhar a equipe topográfica na delimitação das áreas de supressão para que essas áreas sejam restringidas ao estritamente necessário, reduzindo, por conseguinte, os impactos à fauna.

Ademais, as atividades de supressão vegetal devem ser direcionadas pela equipe de resgate da fauna, com o objetivo de facilitar a fuga dos animais para os locais preservados do entorno. Todas as atividades de intervenção



vegetal devem ser acompanhadas por pelo menos 2 (dois) membros da equipe de resgate da fauna. Caso seja necessário o aumento de frentes de supressão, novas equipes de pelo menos 2 (dois) indivíduos cada, deverão ser alocadas nas novas frentes de intervenção.

5.9.4.2 Seleção de Áreas de Soltura

As áreas selecionadas para a soltura de fauna foram definidas com base no estado de conservação geral da região e buscou-se os fragmentos de formações vegetais que apresentavam os seguintes critérios:

- A. Maior grau de conservação;
- B. Maior grau de conectividade com outras áreas;
- C. Distante de zonas urbanas;
- D. Proximidade com o empreendimento, visando reduzir o tempo de deslocamento e acondicionamento dos animais.

Objetivou-se assim garantir ambientes com integridade ambiental semelhantes às das zonas de intervenção. Além disso, é proposto o monitoramento nos locais de soltura através do Programa de Monitoramento da Fauna, o que possibilitará uma análise dos espécimes realocados e a identificação de possíveis impactos pós-implantação/ampliação das atividades minerárias.

5.9.4.3 Programa de Afugentamento de Fauna

O afugentamento é parte integrante do processo de mitigação de danos à biodiversidade em processos de supressão vegetal. Seu objetivo consiste em espantar o maior número possível de animais para que estes abandonem ativamente as áreas de intervenção e supressão da vegetação, sem que haja a necessidade de captura, translocação e soltura destes animais.



Sua eficiência é comprovada para animais de médio e grande porte e aves que possuem grande mobilidade e alta capacidade de dispersão. Para o Projeto de Instalação da Mina, propõe-se que o afugentamento seja realizado por uma equipe formada por um biólogo e um (01) auxiliar de campo. A equipe deverá ter prévio acesso ao plano de supressão vegetal bem como ao cronograma de execução da mesma, para que possam planejar as atividades pertinentes ao afugentamento, as quais devem preceder as intervenções na vegetação.

Pelo menos uma semana antes das atividades de supressão a equipe deve fazer uma vistoria de reconhecimento aos locais de supressão com fins de identificar e marcar com fitas coloridas potenciais ninhos de aves, tocas de pequenos e médios mamíferos, abrigos de morcegos, possíveis refúgios de répteis, colmeias de vespas e abelhas e abrigos de outros animais.

Nas atividades de supressão vegetal propriamente ditas, antes das intervenções vegetais a área a ser suprimida em determinado dia deverá ser vistoriada novamente. Desta vez, a equipe de afugentamento e resgate deve portar apitos, tambores, equipamentos de proteção individual e ferramentas de captura, contenção e transporte, como puçás, cambão, pinção, caixas e sacos. Embora seja desejável o uso de artefatos que emitam ondas sonoras abrangendo as diferentes frequências de sons, chamadas para fins de simplificação de sons graves e sons agudos, não se recomenda a utilização de foguetes para o afugentamento, pois o uso de tais artefatos pode causar focos de incêndio e aumentar o estresse sobre os animais de áreas circunvizinhas às áreas de intervenção, causando um efeito contrário ao desejado.

Os animais que não forem afugentados com o auxílio dos equipamentos de sonorização deverão ser capturados, acondicionados em caixas e sacos e



transportados para as áreas de soltura no mesmo dia da captura, a fim de reduzir o estresse de captura destes.

As atividades de supressão vegetal deverão estar condicionadas às etapas prévias de afugentamento e captura de vertebrados observados nas áreas de intervenção. O direcionamento do afugentamento, bem como da supressão devem ser rigorosamente realizados em função das áreas de afugentamento estabelecidas, devido às condições ambientais e geográficas locais da área de intervenção do empreendimento e sua área de entorno direto, de maneira que os animais sejam direcionados em sentido contrário ao da supressão e favorável às áreas de afugentamento, evitando ao máximo direcionar para as estradas de acessos locais, bem como áreas com baixa incidência de abrigos como ambientes abertos/antropizados.

Ao longo das atividades de afugentamento deve-se dar atenção especial a espécies fossoriais, semifossoriais e com baixa motilidade, para que, em caso de avistamento estas possam ser capturadas, resgatadas, translocadas e soltas nas áreas selecionadas para soltura.

Após a etapa de afugentamento da fauna, a equipe de supressão vegetal deve realizar, primeiro, a limpeza do sub-bosque e o corte de árvores isoladas, no caso da vegetação com DAP > 10cm. Durante o processo de limpeza a equipe de afugentamento e resgate da fauna deverá repetir os procedimentos sonoros de afugentamento, para que a fauna remanescente possa ser afugentada e/ou resgatada, de acordo com os procedimentos já mencionados. A supressão do sub-bosque e a consequente descaracterização dos habitats auxiliam no afugentamento e reduzem a possibilidade de óbito da fauna residente.

É interessante que as atividades de afugentamento possam ser sincronizadas com as atividades de resgate da flora, pois muitas das espécies priorizadas no programa de salvamento da flora estão fortemente associadas à fauna.



A sincronização destas duas atividades também favorece o encontro de ninhos e abrigos em locais inconspícuos, no caso do resgate de bromélias, orquídeas, epífitas e propágulos, e o encontro e resgate de animais fossoriais em consequência do resgate de plântulas.

Todas as atividades de afugentamento e supressão vegetal deverão ser orientadas em sentido contrário ao das áreas de intervenção, ferrovias, rodovias, estradas de acesso e zonas urbanas e em favor das áreas previamente definidas para afugentamento e soltura, as quais permanecerão intactas e protegidas.

Como já mencionado, o afugentamento de fauna é particularmente eficiente para espécies com alta mobilidade e capacidade motora, sendo estes principalmente grupos de médios e grandes mamíferos e aves. Outros grupos animais podem requerer resgate e realocação, incluindo espécies da herpetofauna, pequenos mamíferos e caso identificados, ninhos e ninhegos de aves. Para estes, os procedimentos devem ser realizados conforme os métodos que se seguem.

5.9.4.4 Programa de Resgate e Destinação da Fauna

O afugentamento da fauna compreende uma parcela importante do programa de afugentamento e resgate da fauna pois, a partir deste método, é possível garantir a sobrevivência de parcela significativa de animais presentes nas áreas de intervenção e supressão vegetal. No entanto, animais que não são afugentados, por não possuírem alto grau de mobilidade e dispersão ou por terem evoluído para se comportarem de formas críptica, camuflada ou furtiva devem ser protegidos dos impactos das intervenções por método mais eficiente para estes táxons. Para tais, o resgate é a medida de manejo mais eficiente. A captura, transporte e soltura, portanto, fazem-se necessárias nestes casos.



As atividades de resgate: captura, transporte e soltura de animais devem ser realizados diariamente, acompanhando o cronograma de desmate e as atividades de afugentamento da fauna em toda a área de supressão. Antes, durante e depois das frentes de desmate a equipe de resgate da fauna deve fazer vistorias na área em busca de animais que possam ser resgatados. No caso de visualização de animais de médio porte, aos quais possuam capacidade de dispersão, mas que se encontram sob aparente condição de estresse, também devem ser resgatados e soltos nas áreas de soltura. Esse procedimento é necessário para garantir a sobrevivência da maior quantidade de animais possível, reduzindo as inerentes perdas do processo de supressão vegetal.

Para a efetiva captura, transporte e soltura de animais a equipe composta por um biólogo e um auxiliar, deverão executar busca ativa munidos de ferramentas de manejo da fauna, tais quais: puçá, cambão, pinção, caixas e sacos para contenção e transporte. De acordo com o cronograma de supressão, as áreas a serem suprimidas em determinado dia serão percorridas e vistoriadas de acordo com já recomendado anteriormente neste documento e, para os indivíduos aos quais o afugentamento não surtir efeito positivo deverão ser capturados, transportados e soltos no mesmo dia da captura.

Embora o resgate seja prioritariamente direcionado aos vertebrados, animais invertebrados como aracnídeos e miriápodes deverão ser capturados e translocados sempre que possível. Todas as atividades de supressão, desde a limpeza de sub-bosque, corte e derrubada de árvores ao desgalhamento e empilhamento de lenha, deverão ser acompanhadas pela equipe de manejo de fauna.

Após captura e contenção, todos os animais serão identificados pelo biólogo até o menor nível taxonômico possível. Também deverão ser



sexados, suas medidas biométricas deverão ser aferidas com uso de dinamômetro e paquímetro, marcados, fotografados e em seguida destinados à área de soltura. As coordenadas geográficas do local de captura e de soltura deverão ser obtidas com uso de GPS. A cada animal resgatado será atribuída uma ficha de cadastro com informações gerais sobre o indivíduo, incluindo a espécie, sexo, medidas biométricas, data e local de captura e soltura, número de marcação e destinação final, caso aplicável. Animais lesionados ou impossibilitados de alguma maneira à soltura imediata receberão tratamento veterinário adequado e deverão ser soltos após plena recuperação.

5.9.4.4.1 Resgate da Herpetofauna

O grupo de animais do táxon herpetofauna compreende espécies de baixa capacidade locomotora ou com comportamento furtivo, fossorial ou semi-fossorial. Portanto, recomenda-se que o resgate destes animais seja realizado com ganchos e pinças apropriados, laço de *Lutz* (ou similar) e caixas para serpentes, respeitando todos os procedimentos de segurança necessários, como o uso imprescindível de perneiras.

Aos répteis deverá ser dada uma atenção especial, de maneira a evitar a morte proposital de espécimes de serpentes, peçonhentas ou não. A espécie de anuro *Hylodes uai*, listada em categoria de ameaça, apesar de não ter sido identificada na área diretamente afetada do empreendimento, necessita de atenção especial em áreas de floresta húmida.

Os animais capturados devem ser encaminhados exclusivamente para os fragmentos de vegetação conservada definidos como áreas de soltura, como indicado anteriormente neste documento, buscando realizar a soltura em fitofisionomia similar à do local de captura. No caso de animais debilitados, estes deverão ser encaminhados à base de atendimento da



fauna para avaliação de veterinário e posterior decisão do destino (soltura, tratamento ou instituição científica).

Répteis inofensivos, como espécies de lagartos e cobras não venenosas devem ser examinados, identificados, marcados (quando possível) e conduzidos a soltura posterior. Todos os procedimentos deverão ocorrer de forma sequenciada e bem-organizada para fins do cumprimento das ações descritas para afugentamento/captura/soltura de serpentes, répteis e anfíbios, evitando que sejam mortos.



Figura 20: Arte digital representando o manejo adequado de um espécime de lagarto.

5.9.4.4.2 Resgate da Avifauna

A maioria das espécies de aves possuem alto grau de mobilidade e, portanto, o afugentamento deve ser priorizado para este grupo. Algumas situações, no entanto, devem ser observadas para a bem-sucedida preservação deste táxon. As áreas de supressão devem receber vistorias específicas com fins de identificar ninhos ativos no solo, expostos em árvores altas e baixas ou em cavidades ocas de troncos que serão suprimidos. Assim,



ações de resgate e salvamento para este grupo deverão considerar especialmente ninhos ativos.

Para tanto, os ninhos identificados, independentemente do local, deverão ser monitorados para verificação de uso e atividade. Em caso positivo, as condições de cada ninho serão determinantes para os procedimentos corretos a serem empregados. Ninhos com atividade, porém sem ovos deverão ser imediatamente resgatados e realocados em fragmentos de mata o mais próximo possível ao local de resgate.

No caso de encontro de ninhos com ovos, a equipe de fauna deverá contatar a equipe responsável pela frente de desmate para análise da possibilidade de isolamento do ninho até que a eclosão dos ovos ocorra. Este procedimento é importante pois, o manejo de ninhos com filhotes vocalizando possui uma taxa de sucesso maior, quando transferidos, do que a retirada dos ovos e posterior translocação.

Os ninhos deverão ser retirados cuidadosamente e, em casos específicos, o substrato poderá ser cortado e translocado em conjunto com o ninho para local adequado. Outras situações não identificadas no presente plano deverão ser analisadas caso a caso e devem buscar sempre os dois fatores de importância, em ordem:

- A. Segurança do pessoal envolvido
- B. Sobrevivência dos espécimes

A velocidade de supressão vegetal deve considerar, acima de tudo, a preservação dos táxons envolvidos. Embora se entenda que ninhos poderão passar despercebidos, considerando a dificuldade de visualização em árvores muito altas ou pontos escusos. Portanto, no final dos trabalhos de supressão, a cada dia, a equipe de fauna deverá realizar varredura por entre os galhos e material de destoca.



Especificamente no caso de ninhos ativos de *Neothraupis fasciata*, ave considerada quase ameaçada identificada na área do estudo, e de espécies ameaçadas de extinção que porventura venham a ser identificadas na área, não haverá translocação de ninhos e as atividades de supressão serão interrompidas no local, que será monitorado frequentemente até que os filhotes estejam aptos ao voo. Recomenda-se atenção especial na identificação de ninhos em vegetação arbórea-arbustiva de cerrado típico.



Figura 21: Arte digital representando a triagem de um espécime de psitacídeo.

5.9.4.4.3 Resgate da Mastofauna

A fauna de mamíferos é um dos táxons com maior mobilidade dentre os vertebrados. Portanto, as atividades de afastamento deverão permitir que os animais se desloquem de modo passivo para a área de soltura definida, desde que a direção das atividades de supressão seja respeitada.

Em caso de avistamentos de mamíferos feridos, acidentados ou em condições de estresse que impossibilitem sua fuga, os procedimentos de resgate e soltura deverão ser realizados respeitando-se a complexidade dos



espécimes envolvidos, e, caso necessário, deverão ser empregados métodos de anestesia por médico veterinário capacitado. Após os procedimentos de resgate, a mastofauna deverá ser acondicionada em caixas de transporte apropriadas, encaminhada para a base de triagem e tratamento de animais resgatados, e receberão o atendimento devido, bem como devem ser sexados, terem suas medidas biométricas aferidas, marcados, fotografados e em seguida destinados às áreas de soltura, caso estejam aptos para retornarem a vida selvagem.

Para mamíferos voadores, árvores já tombadas, com sinais de mortalidade ou com DAP > de 10cm devem receber especial atenção em vistorias. Estes troncos deverão receber leves pancadas em seu exterior. O suficiente para causarem pequenas perturbações internas. Nestes casos, na presença de morcegos deve-se escutar vocalizações curtas e agudas, semelhantes ao piado muito curto de uma ave. No caso de identificação de abrigos em árvores ocas, deverá ser seguido procedimento idêntico ao recomendado no caso de identificação de ninhos de aves em ocos de árvores. Os indivíduos arbóreos deverão ser suprimidos o mais próximo possível da raiz e o tronco, inteiro, deverá ser transportado para a área de soltura. Durante o procedimento deverá se evitar que o tronco caia sobre o solo de uma vez, recebendo apoio – que pode ser feito através de cordas cuja amarração deverá ser sustentada na direção oposta ao corte.

As vistorias prévias nos locais de supressão deverão também indicar equipamentos específicos a serem usados para o resgate e transporte de mamíferos, caso seja necessário. Como as áreas de supressão vegetal não possuem grandes extensões, não se espera que seja necessário a captura de carnívoros de médio e grande porte sendo que, para estes, o afugentamento é a medida mais efetiva. Neste sentido, apesar de concentrar maior número de representantes sobestado de ameaça identificados na região do estudo, espera-se o rápido afugentamento de



mamíferos de médio e grande porte, ou mesmo que estes não sejam encontrados na área de intervenção do projeto, uma vez que não foram identificados indícios reprodutivos de mamíferos na ADA do projeto e, por possuírem fácil capacidade de dispersão.

Outros animais mais sensíveis à presença humana devem ter gaiolas com coberturas laterais, que evitem a visualização da equipe de fauna, com o intuito de diminuir o estresse causado pelo manejo.

Para o grupo dos primatas, caso estes sejam identificados nas imediações dos locais durante as atividades de desmate a equipe de resgate da fauna deverá despendar sua atenção especificamente em indivíduos mais vulneráveis, sendo estes os jovens que possuem menor capacidade de mobilidade e sobrevivência, e indivíduos adultos que, porventura dispersem de seu grupo devido ao estresse causado pelas atividades de afugentamento e supressão vegetal.



Figura 22: Arte digital representando a soltura de um espécime de marsupial.

5.9.4.4 Resgate de Invertebrados



Embora as atividades de resgate devem ter seu foco em táxons de vertebrados, a equipe de resgate de fauna será responsável também pelo resgate de aracnídeos, escorpiões e outros tipos de invertebrados que esteja na área de intervenção. Para o resgate de abelhas e vespas deverão ser acionados profissionais especializados, a serem contratados caso haja tal ocorrência.

5.9.4.4.5 Triagem, atendimento e tratamento de animais resgatados

Em geral, os animais resgatados terão um dos quatro destinos possíveis: 1) soltura imediata em áreas predeterminadas; 2) tratamento veterinário, com plena recuperação e posterior soltura; 3) tratamento veterinário, com recuperação parcial ou impossibilidade de soltura; e, 4) óbito.

Pelas características ambientais da área e pela própria dinâmica segura que este plano confere ao trabalho de supressão vegetal, é provável que a maioria dos animais será afugentada sem necessidade de resgate, ou será resgatada e apta à soltura imediata, sendo este o destino mais desejável para os animais resgatados. Animais feridos ou sem condições de soltura imediata passarão por atendimento e tratamento veterinário em base móvel de triagem e, caso necessário, serão encaminhados para clínica veterinária conveniada para os devidos tratamentos e posterior soltura. Devido as questões acima citadas, propõe-se que uma base móvel esteja disponível para atendimento à fauna, composta por uma caminhonete com caçamba equipada com materiais de primeiro atendimento, captura, contenção e transporte dos indivíduos resgatados. A infraestrutura de atendimento indicada favorece o rápido atendimento emergencial e posterior soltura.





Figura 23: Arte digital esquemática de uma base móvel de apoio veterinário ao resgate de fauna.

Caso haja a necessidade de oferecer repouso, água ou alimento os animais capturados antes da soltura, esses procedimentos devem ser efetuados em local calmo, com sombra e longe dos efeitos da supressão.

Em caso de plena recuperação de animais tratados estes deverão ser soltos imediatamente na área de soltura indicada. Em caso de impossibilidade, o animal com recuperação parcial ou impossibilidade de soltura deverá a centros de gestão de fauna silvestre, tais como CETAS, CRAS, criadouros conservacionistas ou zoológicos. Caso ocorra o óbito do animal, este deverá ser depositado em coleção científica indicada na licença fornecida pelo órgão ambiental.

Para o correto funcionamento das bases de triagem, atendimento e tratamento da fauna recomenda-se os seguintes recursos para a execução do programa de afugentamento, resgate e soltura da fauna:



Tabela 51: Materiais necessários para a perfeita execução do programa de resgate da fauna.

Material	Quantidade	Valor unitário	Valor total
GPS	2	1.100,00	2.200,00
Binóculo	1	1.200,00	2.400,00
Pilhas (2A)	20	50,00	1.000,00
Gancho para serpentes	2	320,00	640,00
Pinção	2	400,00	800,00
Puçá	2	150,00	300,00
Cambão	1	380,00	760,00
Sacos de contenção	50	20,00	1.000,00
Kit tubos de contenção para serpentes	1	400,00	400,00
Caixa de madeira para transporte de animais	3	350,00	1.050,00
Caixas plásticas para transporte de animais	5	80,00	400,00
Caixa de luva de procedimentos	2	20,00	40,00
Algodão (pacote, 500g)	2	25,00	50,00
Fita de marcação colorida	2	50,00	100,00
Álcool (100%, 1 L)	4	18,00	72,00
Álcool (70%, 1L)	4	12,00	48,00
Formol (37%, 1 L)	2	17,00	34,00
Potes diversos	20	30,00	600,00



Material	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Tubo criogênico 2ml (coleta de tecido)	60	2,00	120,00
Dinamômetro - Pesola (10g)	1	250,00	250,00
Dinamômetro - Pesola (50g)	1	250,00	250,00
Dinamômetro - Pesola (100g)	1	250,00	250,00
Dinamômetro - Pesola (Macro)	1	600,00	600,00
Paquímetro	2	120,00	240,00
Material para marcação de animais	1	1500,00	1500,00
Mesa Pet veterinária	1	1.500,00	1.500,00
Kit de cirurgia veterinária	1	1.120,00	1.120,00
Monitor de pressão sanguínea de uso veterinário	1	365,00	365,00
Monitor oxímetro de pulso uso veterinário	1	420,00	420,00
Bandeja para instrumentos cirurgicos	4	120,00	480,00
Valor Total			18.989,00

5.9.4.4.4 Treinamento de pessoal

Anterior aos procedimentos de intervenção e supressão vegetal na área do Projeto da Minerix, os trabalhadores envolvidos e demais técnicos responsáveis deverão receber treinamento básico de caráter educacional a respeito dos cuidados e procedimentos necessários em relação a fauna e flora local.



O objetivo dos treinamentos deve ser informar, conscientizar e sensibilizar os trabalhadores que farão parte do projeto no tocante a conservação da fauna e os procedimentos corretos a serem adotados em caso de avistamento e/ou contato com animais silvestres em decorrência ou não das atividades de supressão vegetal. Os procedimentos referentes ao Programa de Afungetamento e Resgate da Fauna também deverão ser parte nestes treinamentos informando a todos os procedimentos operacionais e a importância de segui-los. Sugere-se que estes treinamentos contenham, no mínimo, os seguintes temas abordados:

- **Metodologia de Resgate:** Apresentar os métodos de trabalho do programa de resgate da fauna e instruir trabalhadores e coordenadores de outras áreas sobre os procedimentos adequados a serem adotados em caso de encontro com os animais silvestres;
- **Conservação ambiental:** Sensibilizar trabalhadores quanto a importância da conservação ambiental e trazer ao conhecimento de todos os direitos, deveres e punições legais em caso de descumprimento das leis ambientais vigentes. Dentro do tema também se propõe a educação em relação aos procedimentos que deverão ser adotados em caso de visualização, contato ou acidentes ofídicos envolvendo animais peçonhentos.
- **Fauna silvestre local:** Deverá ser demonstrado, de forma breve e geral a importância da preservação ambiental no tocante ao empreendimento, sendo exposto também, as responsabilidades do empreendedor em relação a fauna e a co-responsabilidade de seus trabalhadores no auxílio ao cumprimento e respeito ao direito a vida animal e à legislação ambiental vigente. Sugere-se também a exposição dos impactos gerados pela implantação do



empreendimento e o necessário cumprimento das condicionantes ambientais.



5.9.5 Responsabilidade de Execução

O empreendedor será o responsável pela execução deste programa, podendo contratar empresas especializadas para a execução.

5.10 Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Aquática

5.10.1 Introdução

5.10.2 Justificativa

Considerando o panorama ambiental a partir das ações de instalação da área de operação do empreendimento na localidade, quando serão promovidas ações com o potencial de interferência na biodiversidade local, faz-se necessário aplicação de um programa de monitoramento dos táxons levantados durante a avaliação de impacto do empreendimento, enfatizando as espécies endêmicas e ameaçadas de extinção diagnosticadas. Apesar da proximidade com a zona peri-urbana do município de Itabirito, onde se encontram vilas residenciais e rurais, bem como da constante circulação de veículos nas estradas que contornam a área de influência do projeto, os ecossistemas regionais compõem localidades representativas para a conservação da biodiversidade. Esta representatividade ecológica pode ser ressaltada devido à importância atribuída aos ecossistemas florestais com melhor estrutura da vegetação, assim como aqueles associados a ambientes rupestres caracterizados pelo relevo montanhoso de altitude característico da região, ressaltando que, conforme estudos aprofundados na região do Quadrilátero Ferrífero, os ecossistemas regionais são dotados de uma fauna extremamente diversa e com características singulares de composição (DRUMMOND *et al.*, 2005; PAGLIA *et al.*, 2009; LEITE *et al.*, 2019; Ferreira & Rodrigues, 2009; Vasconcelos, 2009; Carvalho & Satori, 2017). De um modo mais direcionado ao ecossistema local da área de inserção do projeto da Minerix, confirma-se a



presença de fragmentos florestais que contornam toda a área do estudo, e a presença de campos rupestres com vegetação de cerrado nos topos de morro, que atribuem grande importância para o conhecimento da distribuição da fauna local e regional.

Com isso, serão aqui determinadas metodologias de amostragem em conformidade com os dados levantados no estudo de impacto ambiental do empreendimento. Deverá-se assim monitorar os grupos da Avifauna (aves), da Herpetofauna (anfíbios e répteis), da Mastofauna (mamíferos terrestres não-voadores) e da entomofauna (invertebrados dípteros, com ênfase nos vetores de zoonoses). O presente programa servirá como instrumento de avaliação das características e do comportamento das populações da fauna terrestre residentes e/ou envolvidas no contexto do empreendimento, no decorrer da implantação e desenvolvimento do projeto minerário.

5.10.3 Base Legal e Normativa

Leis, Normas, Decretos, Deliberações, Resoluções, Portarias

Instrução Normativa MMA nº 8/2017	Estabelecer os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.
Resolução Conjunta SEMAD/ IEF nº 2.749/2019.	Dispõe sobre os procedimentos relativos às autorizações para manejo de fauna silvestre terrestre e aquática na área de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ou não ao licenciamento ambiental.



5.10.4 Objetivos

O objetivo geral deste documento é o estabelecimento de um Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre que auxilie continuamente nas avaliações sobre os possíveis impactos decorrentes da instalação e operação do empreendimento sobre a fauna na região para, sempre que necessário, propor diretrizes para manutenção da biodiversidade faunística nas estações amostrais do empreendimento.

O monitoramento de fauna pode atuar como uma importante ferramenta para mitigação de impactos negativos sobre a fauna silvestre. Assim, os objetivos específicos do presente programa consistem em propor medidas para acompanhar sistematicamente as espécies da fauna através de suas dinâmicas populacionais. Monitorar os grupos da fauna envolvidos, com foco nas espécies de maior sensibilidade ambiental, endêmicas e / ou ameaçadas de extinção. A partir dos dados gerados em campo será possível propor mudanças das ações em curso, com a finalidade de reduzir ao máximo os impactos sobre a fauna local.

O conhecimento da distribuição das populações da fauna é uma importante ferramenta para a avaliação do potencial de impacto com a instalação do empreendimento, permitindo direcionar ações em proteção à biodiversidade durante seu funcionamento. Assim, os objetivos específicos do presente estudo consistem em:

- Realizar amostragens quali-quantitativas da fauna por meio de amostragens sistemáticas e padronizadas que proporcionem dados sobre a composição e diversidade (riqueza e abundância) das espécies em diferentes sazonalidades, ambientes, e graus de impacto;
- Levantar e Monitorar as espécies indicadoras de qualidade ambiental, assim como as ameaçadas, endêmicas, de importância médica,



interesse econômico, desconhecidas da ciência, predadores de topo de cadeia alimentar e espécies cinegéticas;

- Avaliar as comunidades biológicas quanto à variação dos índices de riqueza, abundância, diversidade e similaridade;
- Descrever, de forma sucinta, os principais ambientes amostrados quanto às fitofisionomias vegetacionais que caracterizam os habitats da fauna;
- Realizar o monitoramento da fauna da forma menos invasiva possível;
- Gerar listas de espécies atualizadas.

5.10.5 Metodologia

O presente documento proporciona as metodologias que serão aplicadas durante o monitoramento da fauna terrestre do projeto da Minerix, com a previsão de amostragens da Herpetofauna, da Avifauna, da Mastofauna não-voadora e da Entomofauna díptera de importância médica. A seleção dos grupos foco do monitoramento foi feita com base nas avaliações da fauna apresentadas no estudo de impacto ambiental do projeto. Assim, serão aqui estabelecidas as metodologias específicas de amostragem como embasamento para a condução do projeto nas estações amostrais do empreendimento.

Para cada um dos grupos estudados deverão ser realizadas quatro campanhas anuais de monitoramento, com periodicidade trimestral. O esforço amostral previsto para cada grupo será explicitado nos subitens específicos.

Todas as espécies deverão ser identificadas até o menor nível taxonômico possível.



Para cada ciclo anual de amostragens de campo efetivado, por grupo de fauna, deverá ser elaborado um relatório técnico consolidando os resultados gerais obtidos, apresentando as respectivas análises ecológicas e estatísticas de modo a se obter avaliações comparativas das fases de desenvolvimento do empreendimento. Deste modo, com o fechamento de cada ciclo anual de atividades, todos os parâmetros com relação à fauna levantada deverão ser reavaliados, com o fim de se detectar e ponderar quaisquer alterações nas populações da fauna identificada.

Os relatórios finais de cada grupo de fauna deverão ter como escopo básico a serem apresentados as informações pertinentes descritas na metodologia, junto às informações listadas a seguir:

- Lista de espécies;
- Parâmetros de riqueza e abundância;
- Índices de eficiência amostral e de diversidade, por fitofisionomia e grupo monitorado, contemplando a sazonalidade em cada unidade amostral;
- Demais parâmetros estatísticos pertinentes,
- Discussões e considerações acerca da conservação da biodiversidade da fauna;
- Proposição de medidas mitigadoras para possíveis impactos detectados;
- A lista das espécies encontradas deverá indicar a forma de registro e habitat destacando espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, consideradas raras, às não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como



indicadoras de qualidade ambiental, as de importância econômica e cinegética, as potencialmente invasoras, e as de interesse para saúde humana e animal.

Seleção das Estações de Amostragem

Entende-se por “Estação de Amostragem” uma área previamente selecionada para a investigação sistemática da fauna, onde serão aplicadas as metodologias apresentadas ao longo deste documento.

Os pontos de coleta de dados foram selecionados em função da diversidade de ambientes nas estações amostrais do levantamento, com a finalidade de registro do maior número possível das espécies do grupo foco como, áreas com vegetação natural, presença de corpos d'água, diversidade de fitofisionomias, diferenças altitudinais; e possíveis áreas que contribuem para a diminuição da diversidade e uniformidade de composição da fauna, como áreas que sofrem algum tipo de pressão antrópica. Além destes critérios, foi considerado o *layout* do empreendimento, de maneira a dispor as estações de amostragem nos locais que poderão sofrer maiores impactos provenientes do empreendimento, bem como em área controle, sem influência direta do empreendimento.

Foram assim consideradas duas estações amostrais, uma localizada nas intermediações e nos entornos próximos do empreendimento, referente à Estação Experimento – EE do projeto, onde ocorrerão maiores impactos diretos do projeto, e outra localizada no entorno mais amplo do projeto denominada Estação Controle – EC. Devido à ampla atuação humana observada, ambos locais sofrem com pressão antrópica provenientes de diversas fontes. Abaixo está apresentada imagem de satélite das estações amostrais definidas para a amostragem da fauna.



Análises sistemáticas comuns aos grupos de fauna

Índices de riqueza e diversidade de espécies são comumente utilizados em estudos ecológicos, fornecem informações úteis para avaliar distúrbios ambientais através dos padrões observados das populações estudadas (Medeiros, 2004). Normalmente, uma comunidade biológica sujeita a experiências de estresse sofre perda de espécies e aumento da abundância de poucas espécies, quando ocorre o aumento dos valores de dominância, e redução dos índices de riqueza e diversidade (Medeiros, 2004).

- **Diversidade**

A estimativa de riqueza das espécies será realizada com a obtenção dos dados quantitativos obtidos em campo. A determinação da riqueza de espécies pode ser dividida em quatro categorias distintas: número de espécies observadas, curva de extrapolação de espécies-área, integração da distribuição espécie-área e estimativas não paramétricas (Palmer, 1990). Cada metodologia determina resultados mais adequados em situações distintas. Assim, a definição de riqueza seguirá Townsend e colaboradores (2006), sendo a riqueza considerada como o número de espécies em uma determinada comunidade. Esse parâmetro é amplamente utilizado como uma medida de biodiversidade (Gaston, 1996), apesar de que seja um dos muitos fatores para determiná-la. Os índices de diversidade são utilizados para combinar a riqueza com a uniformidade ou equidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies (TOWNSEND *et al.*, 2006), ou seja, baseia-se na abundância proporcional das espécies. O índice de diversidade mais utilizado em estudos ecológicos é o Índice de *Shannon*, descrito detalhadamente por Pielou (1977) e Magurran (2004), estando representado pela equação:

$H' = - \sum [(n_i / N) \cdot \ln (n_i / N)]$, sendo:



- n_i = número de espécimes da espécie i contido nas amostragens de um dado local;
- N = número total de espécimes capturados nas amostragens de um dado local;
- $\ln$ = logaritmo natural.

Índice de Margalef (1951): tem como objetivo estimar a diversidade de uma comunidade com base na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada. Este índice é dado pela fórmula abaixo:

$$\alpha = \frac{S - 1}{\log N}, \text{ Onde:}$$

- S = número de espécies levantadas;
- N = número de indivíduos total.

Índice de Diversidade de Simpson: apresenta uma vantagem em relação ao Índice de Margalef, pois não somente considera o número de espécies (S) e o total de números de indivíduos (N), mas também a proporção do total de ocorrência de cada espécie. A dominância de Simpson é estimada através da seguinte equação:

$$I_s = \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}, \text{ Onde:}$$

- N_i = número de indivíduos de cada espécie;
- N = número de indivíduos total.

- **Equitabilidade**

Para a determinação da equitabilidade entre as diferentes amostras, foi utilizado o Índice de Pielou (J'). Esta fórmula, derivada do Índice de



Diversidade de *Shannon*, e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (Pielou, 1966). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). O índice é calculado através da fórmula:

$E = H'/H_{max}$, onde:

- H' = índice de diversidade de *Shannon*;
- $H_{max} = \ln(S)$;
- S = riqueza encontrada na amostra.
- **Curvas do coletor**

Curva de rarefação de espécies

A suficiência das amostragens foi avaliada por meio da curva de rarefação de espécies, elaborada com os dados obtidos nas áreas onde se concentraram os esforços de amostragem. A curva de rarefação combina os dados de abundância ou de presença/ausência de espécies para criar uma curva comparada à riqueza esperada para determinada área, método realizado com auxílio do software PAST (Versão 4.3).

A representação gráfica desta análise, ou seja, a própria curva, é capaz de mostrar, após a realização de atividades de campo, se são necessárias maiores investigações. Para tanto, será confeccionada uma curva com os resultados globais das investigações. No caso de serem apontadas áreas onde o esforço foi insuficiente, podem ser planejadas atividades complementares. Esta análise é bem mais avançada que a curva de acumulação de espécies, que apenas soma novos registros a cada amostra, sem realização de análise da suficiência.

Curva de acumulação de espécies



A estimativa da riqueza de espécies calculada para a área e a respectiva curva de acumulação de espécies foi obtida pelo método *Jackknife 1* (Smith & Van Belle 1984; Krebs, 1999) com auxílio dos softwares Excel 5.0 e EstimateS. Sugere-se que os cálculos sejam realizados com base em 100 randomizações (runs), considerando uma amostra como o esforço amostral aplicado em cada ponto de amostragem para os levantamentos de espécies.

- **Similaridade**

O coeficiente de semelhança biogeográfica (Duellman, 1990) será calculado para verificar a similaridade de espécies entre as unidades/estações de amostragem, segundo a fórmula:

$CSB = 2C / (N1 + N2)$, onde:

- C = número de espécies comuns entre as estações comparadas;
- N1 e N2 = número de espécies presentes em cada uma das estações comparadas.

Este coeficiente varia de 0 (sem similaridade) a 1 (similaridade total).

Com base na metodologia de Valentin (1995) serão construídas matrizes de similaridade a partir de valores desses índices para os parâmetros de amostragem quantitativa. Estas serão, então, utilizadas em uma análise de agrupamentos para a confecção de dendrogramas, empregando-se como método de ligação a associação média não balanceada.

As medidas de similaridade podem ser utilizadas empiricamente como meio de comparação de diferentes comunidades em escala espacial e temporal, e com isso, apropriada grande aplicação prática (Zanzini, 2005). O índice de *Jaccard*, criado em 1908, constitui um dos índices de similaridade mais amplamente empregados em ecologia de comunidades (Ludwig & Reynolds, 1988). Compara qualitativamente a semelhança de espécies que



existe entre amostras sucessivas retiradas em intervalos espaciais e temporais ou ao longo de um gradiente ambiental (Zanzini, 2005).

- **Programas estatísticos**

Para a realização das análises estatísticas sugere-se a utilização de programas com softwares especializados como Past 4.3 (HAMMER *et al.*, 2020) e EstimateS (Cowell, 2005), dentre outros similares.

5.10.5.1 Monitoramento da Herpetofauna

Introdução

Um enorme conjunto de dados relativos à riqueza e diversidade das comunidades de anfíbios e répteis pode ser reunido por meio de pesquisas rápidas com levantamentos bibliográficos e inventários em campo (HEYER *et al.*, 1994). Estes grupos, principalmente os anfíbios, são bastante conspícuos, o que viabiliza a efetivação de estudos ecológicos do grupo em avaliações de biodiversidade. Além disso, os inventários herpetológicos oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, o que aperfeiçoa os esforços para a compreensão dos padrões de distribuição das espécies em função de diferentes variáveis ambientais (Silvano & Pimenta, 2003).

Pelos motivos acima descritos, o estabelecimento de um programa de monitoramento que envolva as comunidades de répteis e anfíbios é de fundamental importância para a avaliação da saúde das taxocenoses locais e regionais, subsidiando assim a avaliação contínua de possíveis impactos ambientais e a efetivação de medidas mitigadoras no decorrer das atividades do empreendimento da Minerix.

Considerações acerca da Herpetofauna registrada nas áreas do estudo



As amostragens da Herpetofauna realizadas nas áreas do estudo demonstraram 23 representantes do grupo, sendo 21 espécies de anfíbios anuros, e duas espécies de répteis.

Durante as amostragens, apesar da grande antropização local, foi notada considerável heterogeneidade ambiental com a presença de ambientes em bom estado de conservação. Estes fatores refletem diretamente na composição e na dinâmica ecológica das taxocenas locais. Foram assim registradas espécies com diversos hábitos, demonstrando maior riqueza de táxons generalistas, com a presença de bons bioindicadores. Este resultado sugere que, apesar de aparentemente a estratégia generalista estar sendo favorecida na região, as características dos biótopos amostrados permitem a manutenção da distribuição de táxons ecologicamente mais sensíveis.

O monitoramento da Herpetofauna servirá como uma importante ferramenta para avaliação dos táxons presentes em ambientes com menor grau de antropização, com vistas a ponderar os possíveis impactos da instalação/operação e do desenvolvimento do empreendimento sobre o grupo nestes ambientes.

Coletas de dados

As coletas de dados para o monitoramento da Herpetofauna serão conduzidas por equipe, composta por um biólogo, e um auxiliar. São previstas campanhas trimestrais, com a realização de quatro campanhas anuais.

As metodologias e o desenho amostral selecionados para o monitoramento da Herpetofauna são eficazes para o correto diagnóstico do grupo, incluindo as espécies mais sensíveis de potencial ocorrência na área de estudo (Bernarde, 2012; Duellman & Trueb, 1994; POUGH *et al.*, 2003; Fitch, 1987).



Para as amostragens de répteis e anfíbios, grupo denominado Herpetofauna, deverá se utilizar metodologias complementares para obtenção de dados primários. Para tanto, para o presente programa de monitoramento foram selecionadas as metodologias a seguir:

Transectos: consiste na procura ativa de indivíduos em locais de agregações reprodutivas (brejos, riachos, lagoas, etc.) ou refúgios (sob troncos caídos, pedras, entulhos ou restos de habitações humanas, etc.), nos períodos diurno e noturno, percorrendo transectos em trilhas nos mais diversos ambientes presentes na área de estudo. O período matutino de 06:00h às 10:00h, vespertino das 16:00h às 19:00h e noturno das 20:00h às 24:00h são os horários mais apropriados para amostragem destes grupos taxonômicos (Mangini & Nicola, 2003). Essa metodologia também visa reconhecer áreas escolhidas para o estudo, as espécies ocorrentes nesses tipos de ambientes, a distribuição pelos micro-habitat disponíveis e sua abundância relativa e absoluta.

Busca Ativa: consiste em amostragens pontuais em poças e lagoas e têm o mesmo objetivo da realização de transectos, descrita anteriormente, mas no presente estudo foi aplicada para detectar espécies com distribuição limitada a ambientes abertos e/ou lânticos. Essa metodologia permite a contagem de indivíduos visualizados e também por meio do registro das vocalizações de anfíbios. É muito utilizada para a detecção de espécies de hábitos noturnos, devendo ser empregada exclusivamente neste período.

Para a procura ativa em transectos, riachos e trilhas, assim como amostragens pontuais em poças e lagoas, o esforço amostral é calculado pelo número de pessoas na atividade de investigação, multiplicado pelo tempo dedicado à atividade. Para o estudo em questão, a equipe deverá ser composta por duas pessoas, visando distribuir amostragens durante uma hora em cada ponto amostral. Dessa forma, o esforço pretendido durante as



amostragens da Herpetofauna é de 28 horas a cada campanha realizada (2 pessoas x 1 hora x 14 pontos).

Ainda para a amostragem da Herpetofauna, durante o deslocamento dos técnicos em campo, deverá ser aplicado, de forma não padronizada, o método de amostragem em estradas (Fitch, 1987). Esse método é indicado especialmente para a detecção de serpentes. Consiste em percorrer estradas em baixa velocidade procurando espécimes que estejam parados ou deslocando-se; indivíduos mortos por atropelamento são frequentemente registrados por esse método. Os dados coletados por essa metodologia serão tratados como encontro ocasional (EO) e não participarão das análises estatísticas apresentadas nesse relatório.

As identificações taxonômicas e informações sobre endemismos, distribuição geográfica e status de conservação, deverão ser baseadas em literatura atualizada (Frost, 2022; IUCN, 2023).

Não se pretende a aplicação de metodologias de captura para os estudos da herpetofauna, considerando a ausência de lacunas taxonômicas para a área de inserção do empreendimento. Além disso, os métodos propostos neste programa referem metodologias consagradas que permitem registros satisfatórios para avaliações contínuas de representantes Herpetofauna, incluindo métodos propícios à identificação de bioindicadores de nichos variados, sem a utilização de metodologias interventivas.

Pontos de amostragem

No total, foram selecionados 14 pontos de amostragem entre as estações amostrais do empreendimento, buscando contemplar diversos ambientes em diferentes estratos e formações. Os pontos amostrais estão distribuídos de maneira equivalente entre as estações amostrais, visando comparar os resultados das amostragens. Alguns aspectos foram observados para a



seleção dos pontos amostrais, como: estado de conservação da área, representatividade dos ambientes, facilidade de acesso e segurança, heterogeneidade ambiental e as estruturas de habitats nos limites do empreendimento.

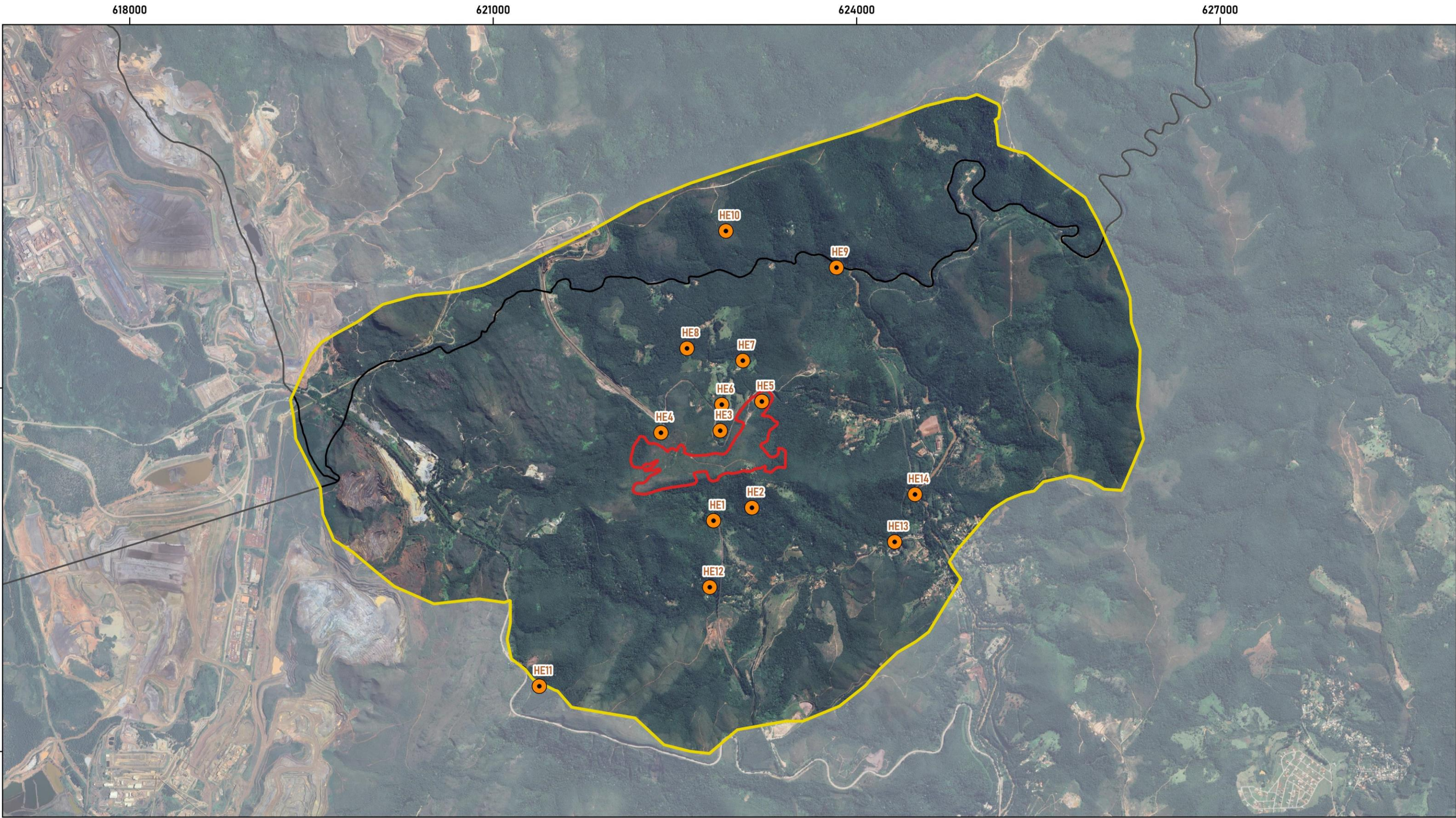
Quadro 6: Pontos de amostragem previstos para o monitoramento da Herpetofauna.

Pontos	E.A.	Tipo de habitat	Coordenadas UTM		Método
			m E	m S	
HE1	EE	Ambiente florestal	622819	7765905	BA, TCS
HE2	EE	Ambiente florestal	623136	7766012	BA, TCS
HE3	EE	Ambiente florestal	622874	7766648	BA, TCS
HE4	EE	Ambiente florestal	622385	7766631	BA, TCS
HE5	EE	Ambiente aberto	623218	7766889	BA, TCS
HE6	EE	Ambiente aberto	622887	7766863	BA, TCS
HE7	EE	Ambiente aberto	623061	7767226	BA, TCS
HE8	EC	Ambiente florestal	622600	7767327	BA, TCS
HE9	EC	Ambiente florestal	623834	7767994	BA, TCS
HE10	EC	Ambiente florestal	622921	7768296	BA, TCS
HE11	EC	Ambiente florestal	621381	7764539	BA, TCS
HE12	EC	Ambiente aberto	622788	7765356	BA, TCS
HE13	EC	Ambiente aberto	624314	7765730	BA, TCS
HE14	EC	Ambiente aberto	624482	7766122	BA, TCS

Legenda. E.A. = estação amostral; EC = estação controle; EE = estação experimento; BA = busca ativa; TSC = transecto.

Fonte: Geoline Engenharia Ltda., 2024.





LEGENDA

- Pontos de Monitoramento da Herpetofauna
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo Local - AEL
- Limites Municipais e Estaduais

Sistema de projeção: UTM
DATUM: SIRGAS 2000 - 23S

Fonte de dados:
Geoline (2024) e IDE-Sisema (2022)

0 1,5 3 km

ESCALA: 1:30.000



Projeto: MINERIX MINERAÇÃO
Título: PONTOS DE MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA

Elaboração: Geoline Engenharia | Data: 05/11/2024 | Formato: A3 | Revisão: R 01

5.10.5.2 Monitoramento da Avifauna

Introdução

A avifauna brasileira é uma das mais diversas do mundo (Marini & Garcia, 2005). As aves compreendem grupos muito diversos e com grande capacidade de ocupação dos ecossistemas (Sick, 1997; STOTZ *et al.*, 1996), o que, associado ao fato de serem excelentes indicadoras de qualidade dos ambientes (STOTZ *et al.*, 1996), e amplamente estudadas pela ciência, atesta grande importância na efetivação de programas de monitoramento e controle para o grupo em regiões impactadas pela presença de empreendimentos potencialmente poluidores.

A região sob contexto no presente estudo comporta elevada diversidade de aves, fator decorrente da ampla variedade de ecossistemas associada a elevada tensão ecológica por compreender região de transição entre os biomas da Mata Atlântica e do Cerrado, além da notável presença de relevos montanhosos da cadeia do Espinhaço Sul, com a ocorrência de ambientes singulares pela formação de campos rupestres quartzíticos e ferruginosos (Ab'Sáber, 1970; Vasconcelos, 2009; Ferreira & Rodrigues, 2009). Diferentes estudos de avifauna publicados na região denotam a ocorrência de uma riqueza de aves aproximada de 469 espécies para Quadrilátero Ferrífero (Carvalho & Satori, 2017), sendo que 20 espécies se encontram sobestado de ameaça, e 11 táxons são atualmente considerados quase ameaçados globalmente (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2023).

Com a realização do estudo de impacto ambiental do empreendimento da Minerix, o presente documento tem o intuito de estabelecer métodos de condutas para o monitoramento da avifauna durante as fases de instalação e operação do empreendimento, promovendo o acompanhamento das



populações de aves identificadas e de provável ocorrência nas áreas do estudo.

Considerações acerca da Avifauna registrada nas áreas do estudo

Os dados levantados para a Avifauna nas áreas de influência do projeto da Minerix descreveram registros de um total de 142 espécies de aves para a localidade, que estão distribuídas em 41 famílias e 19 ordens.

A composição da lista demonstra características típicas de uma região com alto grau de perturbação antrópica e fragmentação dos ambientes naturais. As terras percorridas, em sua maioria, sofrem com algum nível de pressão antrópica, pela presença de vilas rurais e peri-urbanas, tendo presença de animais domésticos, alta rodagem de automóveis e outros fatores. Este panorama favorece a ocorrência de espécies de aves oportunistas e de hábitos mais generalizados. Por outro lado, observa-se também a presença de áreas florestais em regeneração, e a presença de matas com melhor estrutura da vegetação, em algumas porções, o que favorece a distribuição de espécies florestais, e a presença de táxons com maior sensibilidade ambiental. Em algumas localidades também ocorrem áreas campestres com vegetação conservada, com a formação de campos de altitude/rupestres. Predominaram assim espécies de maior valência ecológica e menor sensibilidade ambiental e, em menor proporção, ocorrem táxons com maior grau de dependência ecológica, distribuídos acentuadamente nos ambientes florestais e nos campos de altitude das áreas estudadas.

De acordo com conferência de listas de ameaça atualizadas para o estado de Minas Gerais, para o Brasil, e no âmbito global, um (01) táxon identificado nas áreas do estudo possui necessidades especiais de conservação, o cigarra-do-campo (*Neothraupis fasciata*), por ser considerado quase ameaçado (NT) globalmente.



Assim, levando em consideração as espécies de aves identificadas nas áreas de influência do empreendimento, além dos registros gerais procurados, as metodologias de amostragem serão aplicadas com foco na ocorrência e distribuição espacial e sazonal das espécies de maior sensibilidade ambiental, com destaque para o registro daquelas com maiores atributos conservacionistas. Os estudos de monitoramento da Avifauna também deverão contemplar sobre a dinâmica das populações oportunistas associadas à evolução e desenvolvimento do empreendimento na localidade.

Metodologia

Coletas de dados

As coletas de dados da avifauna deverão ser conduzidas por uma equipe composta por um biólogo, e um auxiliar de campo, compreendendo quatro dias de atividades em cada campanha. As campanhas deverão contemplar periodicidade trimestral, totalizando quatro campanhas anuais.

As atividades de campo para o monitoramento da Avifauna deverão se iniciar ao nascer do Sol, compreendendo período entre 6 e 11 horas da manhã, retomando as atividades no final da tarde (16:00h), e permeando até princípio da noite (19:00h), que compreendem os períodos de maior atividade das aves (Sick, 1997). Os trabalhos de campo deverão ser realizados com o auxílio de GPS, binóculos, câmera fotográfica, e um gravador de áudio acoplado a microfone condensador.

Para os estudos de campo devera-se adotar metodologias de amostragens que permitem a obtenção de dados quali-quantitativos. O levantamento quantitativo procura, além do registro de espécies, estimar a riqueza e a abundância da comunidade estudada (Aleixo & Vielliard, 1995). Já o



levantamento qualitativo busca fornecer uma listagem o mais completa possível (Aleixo & Vielliard, 1995).

Assim, o levantamento da Avifauna em campo irá consistir na aplicação de metodologia sistematizada por pontos fixos de observação e escuta, previamente definidos, além da aplicação de transectos aleatórios e da observação contínua (*ad libitum*) em locais de ampla visão, para registros qualitativos. Todas as espécies vistas e/ou ouvidas deverão ser registradas em uma caderneta de campo, descrevendo todos os parâmetros observados para cada espécie identificada.

Metodologia de amostragem padronizada por tempo (Pontos fixos)

Os dados quantitativos padronizados por tempo deverão ser levantados através da metodologia de pontos fixos de observação e escuta (VIELLIARD *et al.*, 2010).

Esta metodologia permite a tomada de informações da distribuição de riqueza, diversidade, abundância durante os períodos de amostragem (Aleixo & Vielliard, 1995). Para sua aplicação, se estabelece uma rede de pontos na região a ser estudada, demarcados em distâncias não inferiores a 200m, onde o observador permanece por período de tempo padronizado em cada unidade amostral (VIELLIARD *et al.*, 2010).

Para a amostragem sistematizada da Avifauna, cada ponto amostral deverá ser realizado quantitativamente durante um período de 20 minutos. Foi pré-estabelecido para as amostragens do monitoramento da Avifauna um total de 14 pontos fixos de observação e escuta. O que irá abranger um esforço amostral padronizado total de 280 minutos de observação e escuta da avifauna a cada campanha.

Amostragem aleatória (não padronizada)



Os mais diversos ambientes presentes nas estações amostrais deverão ser percorridos através da aplicação de transectos aleatórios (BIBBY *et al.*, 1998), metodologia que também pode ser aplicada no deslocamento entre os pontos de observação e escuta demarcados.

Outra metodologia para amostragem aleatória será a de observação contínua (*ad libitum*) em locais de ampla visão para o registro do comportamento, da ocorrência e da distribuição espacial/sazonal de aves de rapina e psitacídeos nas áreas do estudo (Altmann, 1974).

Como instrumento auxiliar de registro da avifauna em campo também deverá se utilizar de técnica de *playback*. Essa técnica é vastamente utilizada para atestar a presença ou ausência de espécimes de aves. Método que consiste na reprodução da gravação de suas vocalizações, com o intuito de promover aproximação ao emissor do som, o que ocorre com maior eficácia na estação reprodutiva.

As metodologias de observação contínua (*ad libitum*), de transectos e de *playback* devem ser aplicadas de forma não padronizada, mas visando o registro da totalidade de espécies das áreas amostrais.

Pontos de Amostragem

As localidades específicas do monitoramento da Avifauna nas áreas de influência da Minerix foram estabelecidas através de duas estações amostrais, definidas como Estação Controle (EC) e Estação Experimento (EE). Assim, os pontos de amostragem foram distribuídos em áreas de reserva e áreas antropizadas, permeando campos antropizados, campos de altitude/rupestres, formações florestais, capoeiras em diferentes estágios de regeneração e ambientes alagados e/ ou brejosos.



Desta forma, foram distribuídos 14 pontos de amostragem de modo equivalente entre as estações amostrais, visando análises comparativas entre as áreas. Dentre os pontos demarcados, todos serão monitorados quali-quantitativamente. No quadro a seguir estão relacionadas as coordenadas dos pontos demarcados, a metodologia proposta e uma breve caracterização da tipologia ambiental predominante para cada um deles.

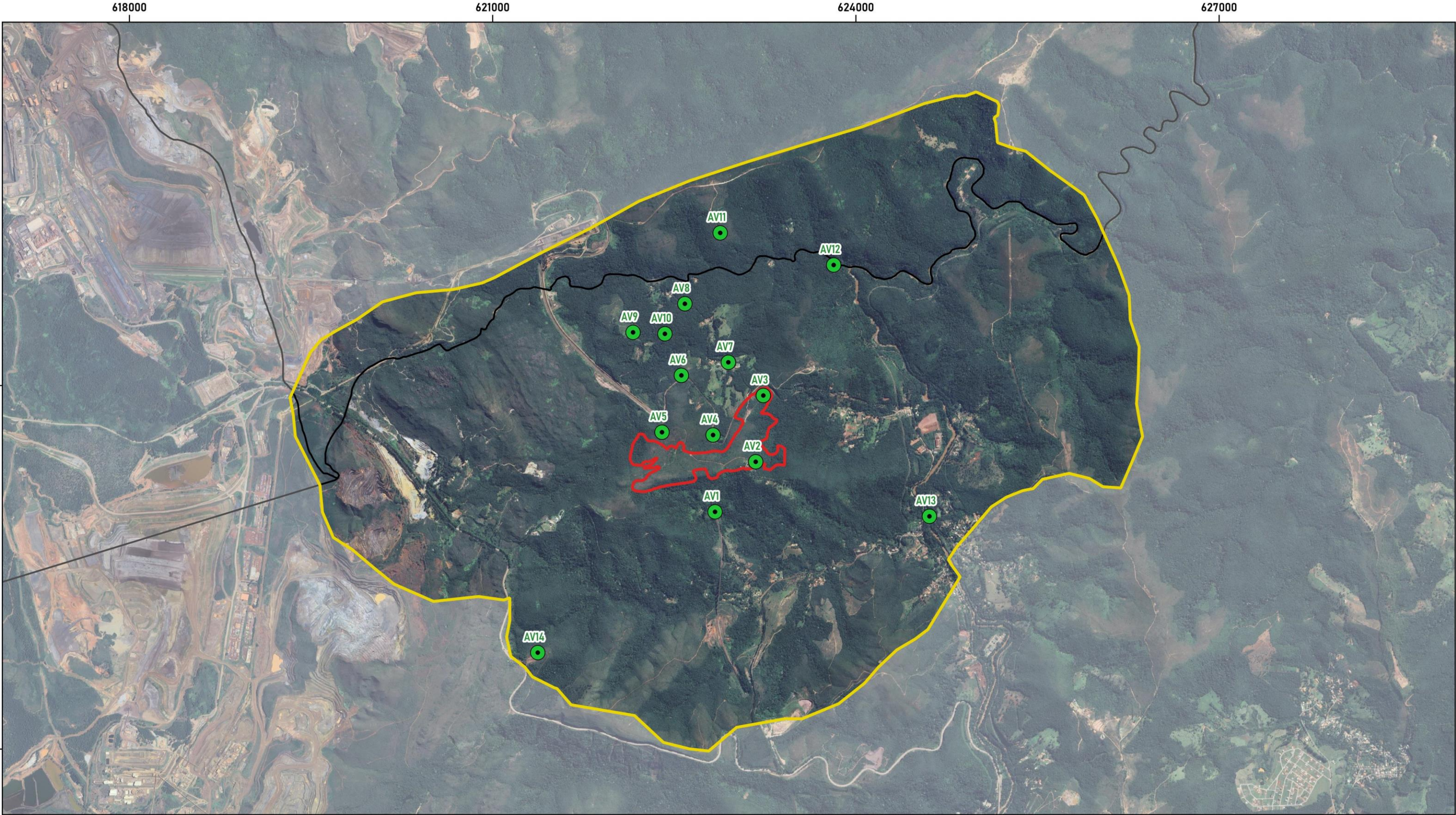
Quadro 7: Pontos de amostragem previstos para o monitoramento da Avifauna.

Ponto	E.A.	Tipo de habitat	Coordenadas UTM		Método
			m E	m S	
AV1	EE	Ambiente florestal	622837	7765958	POE-TSC
AV2	EE	Ambiente aberto	623173	7766371	POE-TSC
AV3	EE	Ambiente aberto	623236	7766918	POE-TSC
AV4	EE	Ambiente florestal	622821	7766592	POE-TSC
AV5	EE	Ambiente florestal	622399	7766615	POE-TSC
AV6	EE	Ambiente florestal	622559	7767084	POE-TSC
AV7	EE	Ambiente aberto	622947	7767192	POE-TSC
AV8	EC	Ambiente florestal	622460	7767679	POE-TSC
AV9	EC	Ambiente aberto	622160	7767439	POE-TSC
AV10	EC	Ambiente florestal	622423	7767427	POE-TSC
AV11	EC	Ambiente aberto	622880	7768260	POE-TSC
AV12	EC	Ambiente florestal	623817	7767995	POE-TSC
AV13	EC	Ambiente aberto	624608	7765921	POE-TSC
AV14	EC	Ambiente aberto	621373	7764796	POE-TSC

Legenda. E.A. = estação amostral; EC = estação controle; EE = estação experimento; POE = ponto de observação e escuta; TSC = transecto.

Fonte: Geoline Engenharia Ltda., 2024.





LEGENDA

- Pontos de Monitoramento da Avifauna
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo Local - AEL
- Limites Municipais e Estaduais

Sistema de projeção: UTM
DATUM: SIRGAS 2000 - 23S

Fonte de dados:
Geoline (2024) e IDE-Sisema (2022)

0 1,5 3 km

ESCALA: 1:30.000



Projeto:

MINERIX MINERAÇÃO

Título:

PONTOS DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA

Elaboração: Geoline Engenharia

Data: 05/11/2024

Formato: A3

Revisão:

R 01

5.10.5.3 Monitoramento da Mastofauna

Introdução

Os mamíferos são fundamentais para o equilíbrio dos ecossistemas nos quais estão inseridos, atuando como predadores e dispersores de sementes, na polinização, na frugivoria e folivoria, os mamíferos silvestres possuem um papel de extrema importância na manutenção e regeneração das florestas (Terborgh, 1992; Cuarón, 2000). Devido à necessidade de grandes áreas de vida, e do consumo de grande quantidade de suprimento alimentar, as riquezas de espécies de mamíferos de médio e grande porte, levantadas por registros primários, podem refletir potenciais indicadores sobre as condições de uma determinada área (PARDINI *et al.*, 2006). Com isso, estudos de composição e riqueza das espécies de mamíferos podem indicar como um ambiente se comporta frente às diversas pressões antrópicas (MORRISON *et al.*, 2007).

Portanto, o presente programa visa a realização de amostragens da Mastofauna não voadora como instrumento auxiliar avaliativo das condições ambientais das áreas de influência do projeto da Minerix, através da aplicação de um programa de monitoramento das espécies identificadas no estudo de impacto ambiental do empreendimento.

Considerações acerca da Mastofauna registrada nas áreas do estudo

Os registros da Mastofauna nas áreas de influência da Minerix totalizaram 14 espécies, distribuídas em cinco ordens e 10 famílias. As espécies identificadas trazem destaque para os táxons de carnívoros de médio porte, tanto pela riqueza registrada, quanto por representarem excelentes bioindicadores de qualidade ambiental.



Os grupos de mamíferos identificados nas áreas do estudo compreendem uma maioria de espécies de alta plasticidade ambiental e ampla distribuição geográfica. No entanto, apesar da restrita abundância de mamíferos terrestres registrada, resultado esperado para ecossistemas alterados, cabe ressaltar que o grupo de mamíferos de médio e grande porte apresenta elevado índice de espécies ameaçadas e de maior sensibilidade a alterações dos ecossistemas naturais. Durante os levantamentos de campo foi possível identificar a presença de quatro espécies que possuem maior preocupação conservacionista, sendo: *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e *Puma concolor* (onça-parda) que se encontram listadas em categoria de ameaça como vulnerável (VU) no âmbito estadual; *Lycalopex vetulus* (raposinha-do-campo) que se encontra listada em categoria de ameaça como vulnerável (VU) no âmbito estadual, além de ser considerada quase ameaçada (NT) no âmbito global; e, *Sapajus nigritus* (macaco-prego-preto) que, apesar de não se encontrar listado em categorias de ameaça, também é considerado quase ameaçado (NT) globalmente.

O monitoramento da Mastofauna deverá ser realizado visando registros gerais do grupo, tendo ênfase nos registros de carnívoros de médio e grande porte, por apresentarem maior sensibilidade ecológica e, por contemplarem o maior percentual de táxons ameaçados na região, segundo dados apontados através de estudos secundários da mastofauna de provável ocorrência na região do estudo.

Metodologia

O presente programa estabelece diretrizes para o monitoramento da Mastofauna nas áreas de influência do projeto minerário da Minerix. Os levantamentos de campo deverão ser realizados por uma equipe composta por dois técnicos, responsáveis pelas coletas de dados em campo. Durante



as coletas de dados serão considerados métodos primários por registros diretos e indiretos, além de registros secundários por entrevistas junto a moradores e trabalhadores locais. As campanhas terão periodicidade trimestral, totalizando quatro campanhas anuais.

Os resultados esperados com a execução do monitoramento da Mastofauna preveem a indicação das espécies raras, de importância médica, interesse econômico, predadores de topo de cadeia alimentar, espécies cinegéticas, endêmicas e ameaçadas de extinção em âmbito nacional (MMA, 2022), estadual (COPAM, 2010) e global (IUCN, 2023).

A taxonomia utilizada para a identificação das espécies deverá seguir Abreu et al. (2023), ou literatura mais atualizada.

Para as avaliações quali-quantitativas da Mastofauna nas áreas de influência do empreendimento, com base na interpretação de dados como índices de riqueza, abundância, densidade e diversidade, de forma que possibilitem comparações de composição entre as diferentes áreas, serão determinadas diretrizes consagradas em amostragens de campo para os táxons de ocorrência potencial na área do estudo, conforme apresentado nos parágrafos a seguir.

Para os levantamentos de campo da Mastofauna deverá-se utilizar metodologias conjugadas, por busca ativa através de transectos lineares e a aplicação de armadilhamento fotográfico. As metodologias serão aplicadas nas áreas de inserção do empreendimento, e nas localidades de entorno, compreendendo as diferentes fitofisionomias das estações amostrais do monitoramento, com a realização de quatro campanhas de campo anuais, com periodicidade trimestral.

A execução das atividades de campo por busca ativa em transecto lineares seguirá metodologia adaptada para amostragem rápida de médios e



grandes mamíferos (adaptado de CULLEN *et al.*, 2006), e assim, serão conduzidos censos nas áreas mais propícias à presença de mamíferos dentro das áreas de influência do estudo, tais como fragmentos florestais e áreas próximas a cursos d'água, para a detecção de espécimes de mamíferos e a busca de vestígios. Evidências indiretas (vestígios) serão identificadas com o auxílio de guias especializados (Borges & Tomás, 2004; Oliveira & Cassaro, 2005).

Os mamíferos de médio e grande porte são animais de hábitos crípticos, tímidos, com áreas de vida relativamente grandes, de baixa densidade populacional e em sua maioria noturnos (PARDINI *et al.*, 2006). Levantamentos breves de mamíferos de médio e grande porte dependem de evidências indiretas da presença de espécies (pegadas, fezes, pêlos, carcaças, tocas, marcas, entre outras) e de dados secundários (literatura técnico-científica e entrevistas com moradores da região).

O somatório do esforço amostral para as áreas percorridas em busca ativa, para cada campanha, será de aproximadamente 28 horas efetivas, calculado pelo produto entre o tempo de amostragem (1 hora) em cada ponto amostral, e o número de pesquisadores (dois) dedicados na investigação dos indícios (Voss & Emmols, 1996). Sendo previstas 14 unidades amostrais a cada campanha.

Para complementação dos dados coletados em campo, devera-se utilizar quatro armadilhas fotográficas digitais, instaladas em áreas com potencial de utilização de animais silvestres. Para auxiliar na atração dos animais deve-se utilizar elementos de origem vegetal (frutas) ou animais (bacon, sardinha e ovo de galinha). Após a instalação, as câmeras permanecerão em funcionamento 24h por dia, durante todo o período de amostragem.



O armadilhamento fotográfico é o método mais eficaz utilizado atualmente nos levantamentos de fauna de mamíferos terrestres, sendo uma metodologia efetiva no fornecimento de dados desses animais de hábitos predominantemente noturnos (SILVEIRA *et al.* 2003; Rowcliffe & Carbone, 2008). Além de não causar impacto no meio ambiente, não expõem os animais ao estresse, fornecem resultados em curto-prazo e permitem a cobertura simultânea de diversas áreas com um número reduzido de pessoas (Santos-Filho & Silva, 2002; SILVEIRA *et al.*, 2003).

O tempo de exposição das câmeras-trap será obtido através de quatro câmeras e três noites de amostragem. Assim, com três noites e três dias por armadilhamento fotográfico em cada campanha de campo com a aplicação deste método, esta metodologia irá compreender um período amostral aproximado de 288 horas (4 câmeras x 3 noites x 24 horas).

Como complemento aos registros de mamíferos também deverão ser realizadas entrevistas com moradores e trabalhadores locais conhecedores da Mastofauna de ocorrência na área.

Pontos de Amostragem

Para os levantamentos da Mastofauna foi estabelecido o total de 14 pontos amostrais nas estações amostrais do empreendimento, considerando a instalação de quatro pontos de armadilhas fotográficas. Os locais específicos das amostragens foram selecionados de forma a envolver as diferentes fitofisionomias da vegetação que caracterizam a microrregião. Os armadilhamentos fotográficos serão estabelecidos aleatoriamente no decorrer das campanhas, conforme avaliações dos técnicos de campo e conhecimento da distribuição da mastofauna local. De toda forma, conforme o conhecimento adquirido através do EIA do empreendimento, assim como pelas perspectivas de avaliação para o estudo, no quadro de



pontos amostrais são sugeridos locais para instalação de câmeras-trap (MT4, MT5, MT10, MT11).

A seguir as coordenadas geográficas (UTM) dos pontos demarcados e uma breve descrição da tipologia predominante do habitat.

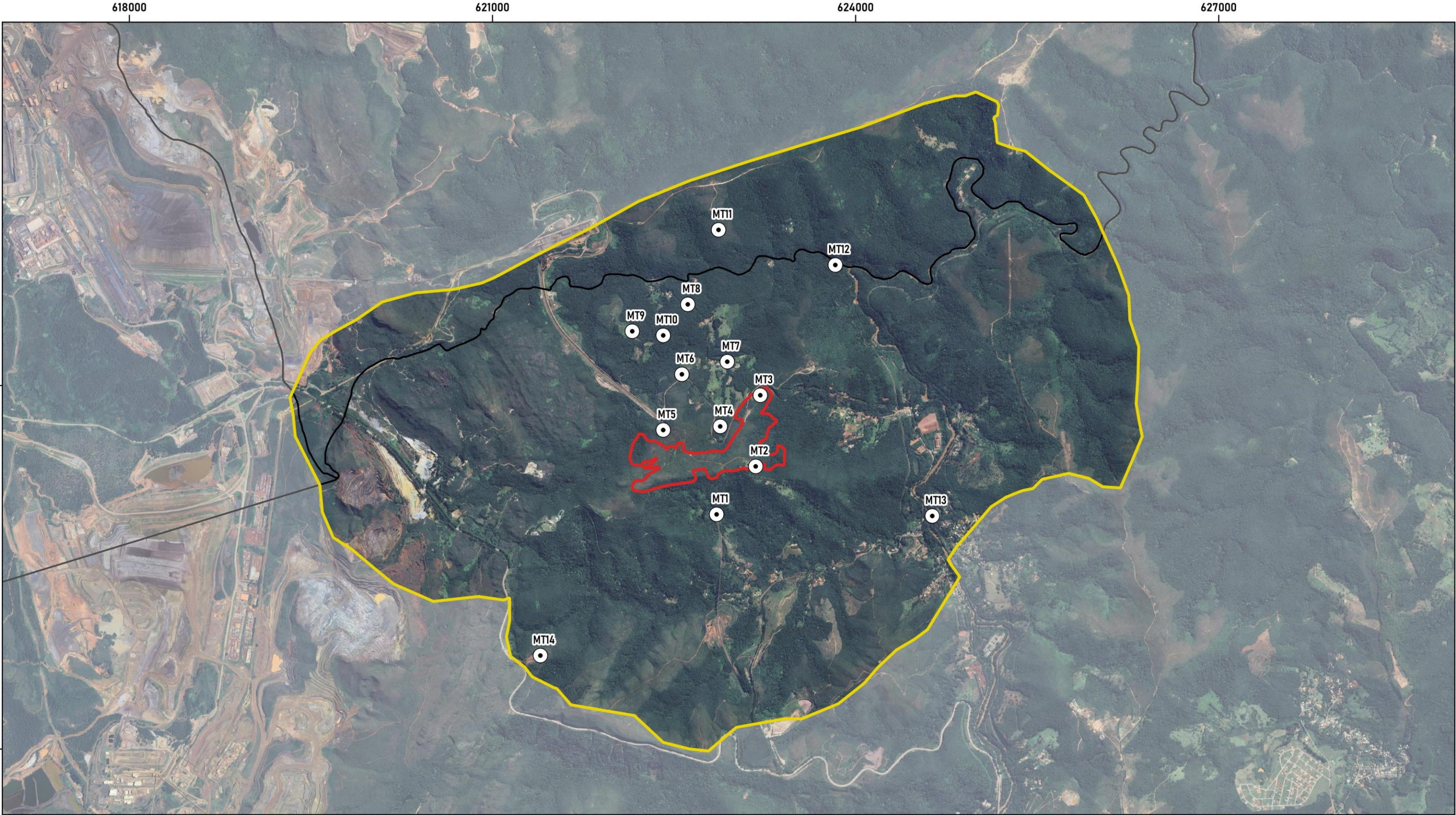
Quadro 8: Pontos de amostragem previstos para o monitoramento da Mastofauna.

Pontos	E.A.	Tipo de habitat	Coordenadas UTM		Método
			m E	m S	
MT1	EE	Ambiente florestal	622852	7765937	BA/TSC
MT2	EE	Ambiente aberto	623175	7766333	BA/TSC
MT3	EE	Ambiente aberto	623213	7766920	BA/TSC
MT4	EE	Ambiente florestal	622882	7766663	BA/CT/TSC
MT5	EE	Ambiente florestal	622411	7766633	BA/CT/TSC
MT6	EE	Ambiente florestal	622565	7767093	BA/TSC
MT7	EE	Ambiente aberto	622940	7767197	BA/TSC
MT8	EC	Ambiente florestal	622614	7767670	BA/TSC
MT9	EC	Ambiente aberto	622155	7767448	BA/TSC
MT10	EC	Ambiente florestal	622411	7767414	BA/CT/TSC
MT11	EC	Ambiente aberto	622868	7768285	BA/CT/TSC
MT12	EC	Ambiente florestal	623833	7767995	BA/TSC
MT13	EC	Ambiente aberto	624634	7765924	BA/TSC
MT14	EC	Ambiente aberto	621396	7764772	BA/TSC

Legenda. E.A. = estação amostral; EC = estação controle; EE = estação experimento; BA= busca ativa; CT = câmera-trap; TSC = transecto.

Fonte: Geoline Engenharia Ltda., 2024.





- LEGENDA**
- Pontos de Monitoramento da Mastofauna
 - Área Diretamente Afetada - ADA
 - Área de Estudo Local - AEL
 - Limites Municipais e Estaduais

Sistema de projeção: UTM
DATUM: SIRGAS 2000 - 23S

01,53 km

Fonte de dados:
Geoline (2024) e IDE-Sisema (2022)

ESCALA: 1:30.000

Elaboração: Geoline Engenharia

Projeto:
Título:

MINERIX MINERAÇÃO
PONTOS DE MONITORAMENTO DA MASTOFAUNA

Data: 05/11/2024

Formato: A3

Revisão: R 01

5.10.5.4 Monitoramento da Entomofauna

Introdução

Dentre os insetos vetores, existem diferentes grupos que ocupam habitats distintos, sendo vários destes sinantrópicos que atuam como vetores primários de diversas doenças que acometem tanto homens quanto animais domésticos (Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002; Galati 2003). Outros possuem hábitos exclusivamente silvestres, embora alguns grupos possam apresentar alta plasticidade em se adaptar a alterações antropogênicas (Consoli & Oliveira, 1994; Forattini, 2002; Galati, 2003). Desta maneira, muitos insetos são de grande relevância médico-veterinária, pois, podem configurar reservatórios naturais ou agir como agentes dispersores de doenças.

Durante os levantamentos de dados para o estudo de impacto ambiental do empreendimento foi possível registrar a provável ocorrência de espécies acusadas como vetoras dos principais agravos de saúde. Entretanto, com a alteração dos ambientes naturais a partir da instalação do projeto, ocorrerá a formação de micro-habitats potenciais para a proliferação de mosquitos vetores de zoonoses, bem como da perda de ambiente, que pode ocasionar desequilíbrio das populações de insetos vetores nos ecossistemas de locais da microrregião, trazendo grande importância do conhecimento e controle de zoonoses nas áreas de intervenção do empreendimento. Portanto, o presente programa apresenta metodologias adequadas para o monitoramento da entomofauna vetora nas áreas de influência do empreendimento, em acompanhamento ao desenvolvimento do empreendimento na localidade, com foco na Entomofauna Diptera com relevância médico-veterinária.

Considerações acerca da Entomofauna registrada para a área de estudo local do empreendimento



Os levantamentos da Entomofauna Díptera apontaram registros de 40 espécies para as áreas de influência do projeto da Minerix. Ao todo foram registradas 40 espécies para a área do estudo local, sendo algumas delas de importante relevância epidemiológica.

Considerando os vetores primários e secundários identificados, um total de 22 espécies não oferecem riscos epidemiológicos e 17 (n=42,5%) são apontadas como vetores de importância médica. Destas 17 espécies, 41% são responsáveis pela transmissão do vírus amarelo, 23% de Malária, 12% de leishmanioses e 06% de cada um dos agravos a seguir Oropouche e Rocio Vírus, Rocio Vírus, Filariose, Dengue/Zika/Febre Chikungunya/Vírus amarelo. As espécies registradas que apresentam maior relevância para o estudo de impacto são *Ae. albopictus* e espécies de Phlebotominae, como vetores de Dengue e Leishmaniose.

Assim, o monitoramento da Entomofauna terá ênfase de registros de insetos dípteros em áreas com alto grau de antropização e em fragmentos florestais, visando redução e manutenção de focos de proliferação de insetos vetores de zoonoses nas áreas de implantação/operação do empreendimento.

Metodologia

Coletas de dados

Para o monitoramento da entomofauna vetora de importância médica nas estações amostrais do empreendimento deverão ser realizadas campanhas trimestrais, com a duração de cinco dias cada, em acompanhamento às fases de instalação do empreendimento, a partir de amostragens em sítios de provável registro do grupo. As amostragens deverão ser realizadas por biólogo especialista, e auxiliar de campo.

Os dípteros adultos (culicídeos e flebotomíneos), de hábito noturno, deverão ser coletados utilizando-se armadilhas de luz modelo CDC e/ou HP,



instaladas em todos os pontos, sendo que em cada ponto serão montadas duas armadilhas que deverão permanecer ativas das 18h às 06h do dia seguinte. Após a amostragem em campo, os espécimes coletados devem ser acondicionados adequadamente e levados para o laboratório, onde deverão ser identificados utilizando-se as técnicas e literatura pertinentes.

O acondicionamento do material amostrado deverá ser realizado em tubos eppendorfs e rotulados com etiquetas contendo o local da coleta, data e metodologia utilizada. Para encaminhamento ao laboratório onde deverá ser realizada a identificação taxonômica até o menor nível possível com base na literatura pertinente.

Para a coleta de mosquitos e flebotomíneos, durante as horas claras do dia, deverão ser realizadas buscas ativas entre 9:00 e 12:00 horas, com a utilização de aspirador apropriado para captura de insetos. Nesta metodologia o coletor caminha pela estação buscando abrigos naturais como áreas com muita serapilheira, buracos de raízes e locais com acúmulo de água. Cada área amostral será aspirada uma vez por no mínimo 60 minutos ininterruptos por campanha de campo.

Pontos de Amostragem

Para o levantamento de espécies de culicídeos e flebotomíneos, a área será dividida em quatro sítios amostrais, sendo dois localizados na Estação Experimento (EE) e dois na Estação Controle (EC), onde os métodos de amostragem serão desenvolvidos. Para amostragem do grupo serão necessárias quatro noites efetivas de campo. Portanto, cada campanha terá a duração de cinco dias de amostragem ao total.

A seguir são apresentados os pontos amostrais do monitoramento da entomofauna, em sequência imagem de satélite ilustrativa do desenho amostral pretendido.

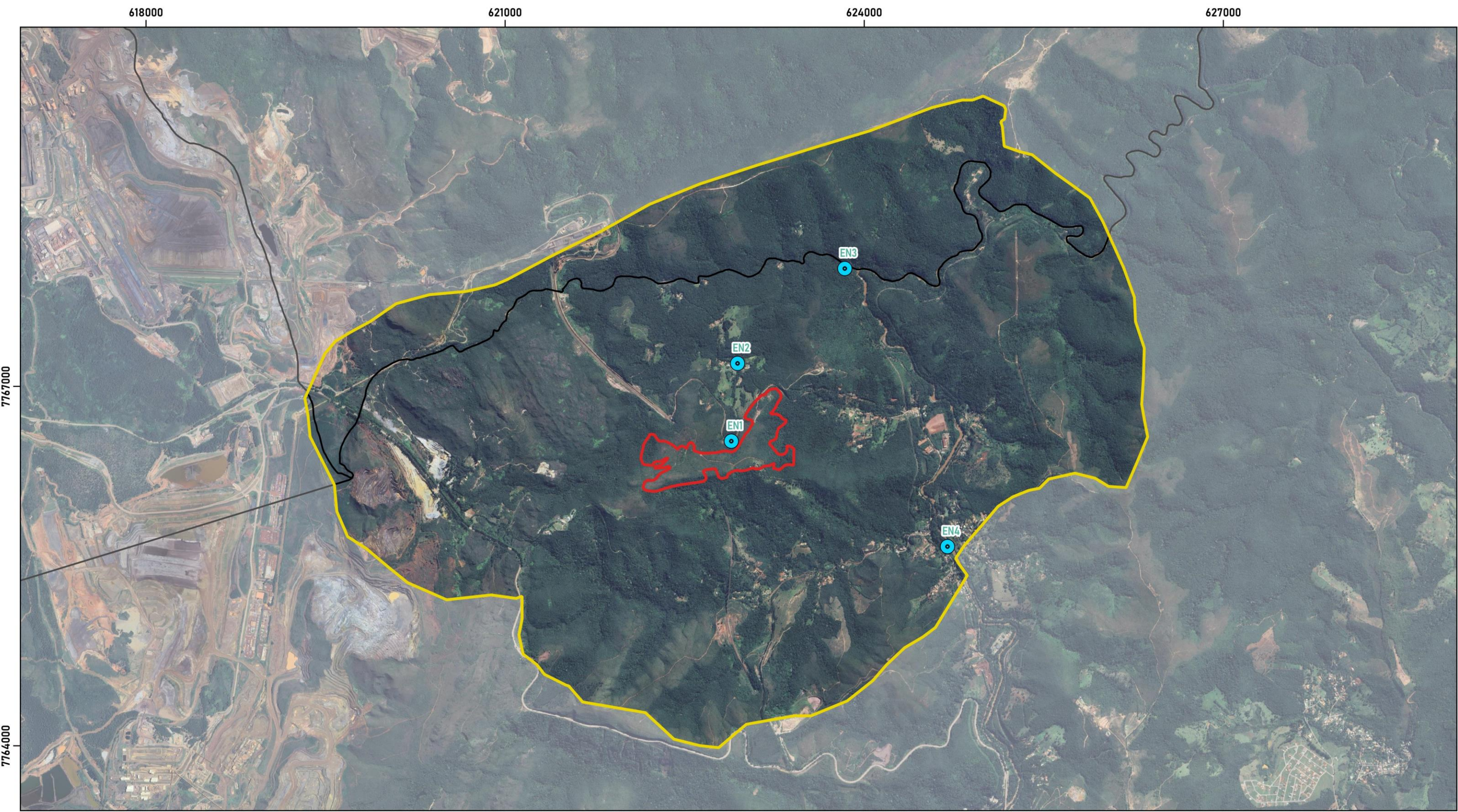


Quadro 9: Pontos de amostragem previstos para o monitoramento da Entomofauna.

Ponto	E.A.	Tipo de habitat	Coordenadas UTM		Método
			m E	m S	
EN1	EE	Área antrópica	622890	7766543	Armadilha de luz / Aspirador
EN2	EE	Florestal	622942	7767192	
EN3	EC	Florestal	623838	7767984	
EN4	EC	Área antrópica	624696	7765663	

Legenda. E.A. = estação amostral; EC = estação controle; EE = estação experimento.





LEGENDA

- Pontos de Monitoramento da Entomofauna
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo Local - AEL
- Limites Municipais e Estaduais

Sistema de projeção: UTM
DATUM: SIRGAS 2000 - 23S

Fonte de dados:
Geoline (2024) e IDE-Sisema (2022)

0 1,5 3 km

ESCALA: 1:30.000



Projeto:

MINERIX MINERAÇÃO

Título:

PONTOS DE MONITORAMENTO DA ENTOMOFAUNA

Elaboração: Geoline Engenharia

Data: 05/11/2024

Formato: A3

Revisão:

R 01

5.10.5.5 Coleta de Espécies

De acordo com as metodologias apresentadas nos itens anteriores para o monitoramento da fauna, serão realizadas captura e coleta de espécies apenas para o grupo da entomofauna (invertebrados), devido às metodologias específicas de amostragem deste grupo para a correta identificação de espécimes. Portanto, anteriormente ao início das atividades do monitoramento, os procedimentos e a responsabilidade técnica das equipes selecionada para a efetivação das coletas de dados deverão ter anuência do órgão ambiental, através da apresentação de um Plano de Trabalho e toda documentação pertinente como solicitação de Licença de Manejo da Fauna Terrestre durante as fases de instalação do projeto na localidade.

Da fauna em foco no estudo de monitoramento, para as amostragens da avifauna é prevista a realização de pontos fixos de observação e escuta, transectos e observações aleatórios, técnicas de *playback*, e gravações com microfone condensador; da mastofauna, a aplicação de métodos de busca ativa pelo registro de evidências e armadilhamento fotográfico, e o complemento por entrevistas; da herpetofauna, a utilização de técnicas de busca ativa em poças e lagoas para o registro de anfíbios por zoofonia e visualização direta e, transectos em trilhas com vegetação aberta e florestal para a identificação de répteis embaixo de troncos, pedras, etc. De forma geral, dentro das perspectivas previstas para o presente estudo proposto, considerando ainda o grau de sensibilidade ambiental da composição das listagens geradas para a fauna local com os levantamentos realizados para o EIA do empreendimento, e que os animais ocorrentes nas áreas do estudo, conforme avaliação potencial das listas de dados secundários em relação às características ambientais da área de inserção do empreendimento, são amplamente conhecidos pela ciência, não será realizada a captura de exemplares da fauna destes grupos.



5.10.5.6 Método de Eutanásia

O presente monitoramento não propõe metodologias de captura e marcação de espécimes de vertebrados terrestres em campo, assim, não se pretende a aplicação de qualquer forma de contenção, tão pouco a eutanásia de animais.

Para o grupo da entomofauna (invertebrados terrestres), que terá aplicação de metodologia de captura e coleta, a eutanásia dos indivíduos será realizada pelo Biólogo Responsável Técnico pelo grupo, conforme a portaria CFBio Nº 148/2012 e resolução CFBIO 301/2012. Os exemplares coletados serão sacrificados em refrigerador ou transferidos para uma câmara de vidro contendo um algodão embebido em uma substância asfixiante (éter). Em seguida os indivíduos serão triados e taxidermizados em via seca.

Em laboratório, serão adotados procedimentos distintos para cada grupo de insetos. Os exemplares de culicídeos capturados serão montados em alfinete entomológico e cartolina em triângulo, e com auxílio de uma lupa estereoscópica será realizada a identificação dos exemplares utilizando-se a chave de classificação proposta por Consoli & Oliveira (1994) e Forattini (2002). No caso dos flebotomíneos os exemplares capturados serão preparados e montados entre lâmina e lamínula com auxílio de estiletes e líquido de Berlese, de acordo com a técnica padronizada por Langeron (1949). Em seguida, com a utilização de um microscópio bacterioscópico será feita a identificação dos exemplares de acordo com a classificação proposta por Young & Duncan (1994).

5.10.5.7 Método de Marcação

O presente monitoramento não propõe metodologias de captura e marcação de espécimes de vertebrados terrestres em campo, não se pretende a aplicação de qualquer forma de contenção, tão pouco a



marcação de animais. Para o grupo da entomofauna (invertebrados terrestres), que terá aplicação de metodologia de captura e coleta, não há uma metodologia consagrada de marcação dos espécimes das famílias Culicidae, Anophelinae e Phlebotominae para o tipo de projeto a ser desenvolvido, portanto, não será realizada a marcação de indivíduos em campo.

5.10.5.8 Cronograma

As campanhas de monitoramento deverão ser executadas durante as atividades de desenvolvimento da área de servidão da mina e o funcionamento do empreendimento na localidade. As campanhas deverão ocorrer com periodicidade trimestral, subsequentemente, após a anuência do presente Programa pela equipe responsável pela análise do mesmo junto ao órgão ambiental.

O cronograma executivo do primeiro ciclo anual é apresentado no quadro a seguir.



Quadro 10: Cronograma esperado para execução das atividades técnicas e de campo do primeiro ciclo anual do monitoramento da fauna.

ATIVIDADES/PERÍODO	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13
Apresentação do Programa ao órgão ambiental competente													
Obtenção da Autorização para Captura da Entomofauna aprovação do Plano de Trabalho													
Campanhas de campo													
Relatório de Formalização Anual													

Fonte: Geoline Engenharia Ltda., 2024.

5.10.6 Resultados Esperados com a Aplicação do Programa

Avaliação das áreas e ambientes que as espécies utilizam em função do mapeamento do fluxo faunístico já realizado na área, e acompanhar aspectos que indiquem quaisquer alterações das populações da fauna em virtude das fases de implantação e operação do empreendimento. Verificar continuamente a distribuição das espécies nas áreas amostrais, ponderando possíveis alterações nas populações da fauna identificada.

De um modo geral, o monitoramento da fauna irá proporcionar a compreensão dos padrões de distribuição da fauna de modo aprofundado, com intuito de subsidiar medidas efetivas para a conservação da biodiversidade presente nas áreas de influência do empreendimento.

5.10.7 Responsabilidade de Execução

O desenvolvimento das atividades de monitoramento da fauna silvestre nas estações amostrais do projeto da Minerix, estará sempre a cargo do empreendedor, sendo responsável pela contratação de equipe técnica especializada no decorrer do desenvolvimento ativo do empreendimento na localidade.



5.11 Programa de Educação Ambiental

5.11.1 Introdução

A Educação Ambiental surgiu para reverter o quadro crítico que vive o planeta, devido à intensa industrialização que assiste desde o séc. XVIII, acarretando em crescente e intensa poluição (gases tóxicos, pesticidas, esgotos, lixo, entre outros) e a demanda cada mais acentuada de bens de consumo, bem como a ação destruidora do homem sobre o meio ambiente.

Em 1972, 113 países reuniram em Estocolmo na Suécia para realizar uma Conferência onde foi criado o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA). Mas somente em 1977 na Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi na Geórgia, a Unesco (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura) e a PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) definiram os objetivos, características, estratégias e recomendações do PIEA.

Porém a Educação Ambiental no Brasil começou bem mais tarde. A partir da década de 1990 é que a percepção dos problemas socioambientais começou a se tornar cada vez mais abrangente. O processo de educação ambiental no Brasil encontra-se determinado pela Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. A referida lei, em artigo 1º diz:

“Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”



A sustentabilidade é o princípio sobre o qual a educação ambiental deve se basear: reduzir o desequilíbrio entre a exploração de recursos naturais e sua capacidade de regenerar-se e perdurar ao longo do tempo, mantendo padrões de vida sustentável. Este princípio é fundamental para um modelo de política econômica e ambiental que prioriza o desenvolvimento sustentável e de longo prazo, que leva em consideração as necessidades e direitos das gerações futuras.

A educação ambiental é um processo permanente que permite que as pessoas e as comunidades se conscientizem e adquiram conhecimento, valores, habilidades, experiências e decisões que os capacitam a tomar decisões e agir - individualmente, coletivamente, localmente e globalmente - e resolver problemas ambientais de forma comprometida.

A educação ambiental pode se dividir em educação formal e não formal. O objetivo da educação ambiental não formal é aumentar a consciência da população sobre os problemas ambientais e incentivá-la a participar e organizar ações para melhorar o meio ambiente. Ela visa aumentar a conscientização da sociedade e/ou populações tradicionais associadas às unidades de conservação sobre sua importância (SIRVINKAS, 2006). Envolve todos os segmentos da população, como por exemplo: colaboradores e trabalhadores de empresas, empresários, associações de moradores, profissionais liberais, além da sociedade em geral.

Segundo Dias (2004), o objetivo da educação ambiental é fornecer aos indivíduos o conhecimento, a compreensão, as habilidades e a motivação para adquirir os valores, mentalidades e atitudes necessários para lidar com questões e problemas ambientais e encontrar soluções sustentáveis,



melhorando assim a qualidade de vida e, conseqüentemente, a qualidade da sua experiência humana.

5.11.2 Justificativa

Ao longo das últimas décadas, a preocupação com os problemas ambientais tornou-se cada vez mais evidente. Isso levou as pessoas a repensar o modelo de crescimento econômico e procurar alinhá-lo com o desenvolvimento sustentável. Um alto grau de sinergismo está relacionado à degradação ambiental devido a uma série de fatores, incluindo o expressivo aumento populacional, a crescente expectativa de vida do homem relacionada à revolução médica e padrões de consumo insustentáveis.

Portanto, a educação ambiental deve ser considerada um importante instrumento para atingir o desenvolvimento sustentável. Também deve ser vista como um elemento essencial para a gestão ambiental, especialmente em relação aos empreendimentos que têm impactos significativos no meio ambiente.

Sua aplicação depende de políticas educacionais consistentes, tanto públicas quanto privadas, que promovam a mudança cultural, com o objetivo de impactar positivamente os hábitos e perspectivas da sociedade global.

A sensibilização ambiental é o principal fator que determina o sucesso da educação ambiental, independentemente da ferramenta escolhida, seja pública ou privada. A educação ambiental justifica-se como modo de criar recursos e abordagens que facilitem o processo de tomada de consciência sobre a gravidade dos problemas ambientais e a necessidade urgente de nos debruçarmos seriamente sobre eles.



5.11.3 Objetivos

Este programa de Educação Ambiental visa promover atividades de caráter educativo para abordar questões ambientais relacionadas ao cotidiano dos funcionários, como também para pessoas que residam próximo ao empreendimento, de forma que contribua para melhoria da qualidade de vida e relação socioambiental de cada funcionário e da população do entorno. O PEA possui interface com os demais programas que constam no Estudo de Impacto Ambiental - EIA do empreendimento, como exemplo, Programa De Comunicação Social que tratam da comunicação social e relação com a comunidade e colaboradores da empresa.

São objetivos específicos do programa, tanto para o público externo quanto para o público interno:

- Sensibilizar, conscientizar e mobilizar as comunidades e colaboradores para as questões socioambientais locais;
- Contribuir para uma visão crítica sobre os bens patrimoniais localizados na AID;
- Promover a troca de conhecimento a respeito de assuntos relacionados ao meio ambiente;
- Contribuir para o engajamento do público alvo para as questões socioambientais dos ambientes onde estão inseridos;
- Estreitar o relacionamento entre empresa e comunidade;
- Estimular a transparência, a divulgação e a democratização das informações referentes ao empreendimento, objeto do licenciamento;
- Fomentar o processo de engajamento, participação e mobilização social e geração de autonomia socioambiental com o público de relacionamento;



- Demonstrar os princípios fundamentais da educação ambiental, enfatizando as responsabilidades do indivíduo à coletividade em nível local, nacional e planetário;
- Incitar a construção de espaços de diálogo entre a sociedade civil, o poder público e o empreendedor, com vistas ao fortalecimento da realização de práticas sustentáveis e da gestão colaborativa e intercomunitária dos recursos naturais locais.

5.11.4 Etapas de Implementação

Para a implantação deste PEA – Programa de Educação Ambiental são previstas algumas etapas e ações, descritas a seguir:

1ª etapa - Diagnostico Rápido Participativo: Envolve os colaboradores e comunidades da AID ativamente no processo de coleta e análise de dados sobre comunidades. O DRP permite a coleta de dados quantitativos e qualitativos sobre as condições sociais, econômicas, ambientais e culturais da comunidade por meio de técnicas como mapeamentos participativos, grupos focais e entrevistas. Para garantir que a análise seja contextualizada e aplicável, os participantes trabalham juntos para realizá-la. Ele deve ainda promover a participação dos diferentes grupos integrantes na elaboração de temáticas e ações do PEA e contribuir para o seu planejamento.

2ª etapa - Oficinas e palestras: O tema da educação ambiental será abordado por meio de oficinas e palestras previamente agendadas, fazendo uso de recursos audiovisuais, impressos e atividades em grupos que promovam a interação e a socialização.

3ª etapa - Elaboração de materiais informativos: como forma de complementar as oficinas e palestras, serão elaborados materiais informativos como folders, flyers, cartilhas, artes digitais para serem



publicadas em redes sociais que serão entregues e compartilhados com todos os coladores e comunidade.

4ª etapa – Monitoramento e Avaliação: consiste na implementação de alguns instrumentos para monitoramento e avaliação, tais como número de oficinas e palestras, número de participantes nas atividades e ações do PEA, relatórios das oficinas, listas de presença das oficinas, registros fotográficos e quantidade materiais informativos elaborados, dentre outros.

5.11.5 Área de Abrangência

O Programa de Educação Ambiental tem como área de abrangência o empreendimento, por parte dos trabalhadores, e a Área de Influência Direta (AID), por parte da comunidade local.

5.11.6 Base Legal e Normativa

Tabela 52: Normas aplicáveis a Educação Ambiental

Leis, Normas, Decretos e Resoluções	
Deliberação Normativa COPAM Nº 238/2020	Altera a Deliberação Normativa Copam nº 214, de 26 de abril de 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.

Lei n.º 9.795 de 27 de abril de 1999

Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.



**Decreto n.º 4.281, de 25 de junho de
2002.**

Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências

Foram lançados em âmbito mundial, as bases conceituais, objetivos e princípios orientadores da Educação Ambiental, na Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada em Tbilisi, Capital da Geórgia, na antiga URSS, em outubro de 1977, destacando-se que:

- A Educação Ambiental deve contribuir para a formação de uma consciência sobre a importância da preservação da qualidade do meio ambiente, em sua relação com o desenvolvimento, para o qual a educação deverá difundir conhecimentos sobre as alternativas produtivas menos degradantes para o meio ambiente, bem como fomentar a adoção de modos de vida compatíveis com a preservação de sua qualidade.
- A Educação Ambiental deve ser concebida como um processo contínuo e que propicie aos seus beneficiários, através da renovação permanente de suas orientações, métodos e conteúdos, um saber sempre adaptado às condições variáveis do meio ambiente.

A Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Nessa a educação ambiental é definida pelos seus dois primeiros artigos:

Art. 1º Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de seu uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional,



devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

A educação ambiental deve, portanto, promover a capacitação das pessoas para o exercício da cidadania, através da formação conceitual que permita a utilização sustentada do meio ambiente. Como os recursos da natureza são finitos, suas reservas devem ser utilizadas de maneira racional para evitar o desperdício. Assim, a Educação Ambiental deve buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta, conscientizando a população da destruição dos recursos naturais e de várias espécies:

"A educação ambiental é uma das ferramentas existentes para a sensibilização e capacitação da população em geral sobre os problemas ambientais. Com ela, busca-se desenvolver técnicas e métodos que facilitem o processo de tomada de consciência sobre a gravidade dos problemas ambientais e a necessidade urgente de nos debruçarmos seriamente sobre eles." (MARCATTO, 2002, p.12).

Deve-se ressaltar o caráter de interdisciplinaridade da Educação Ambiental, visto que a matéria envolve uma grande amplitude de conhecimentos, permitindo a abordagem sob os vários ângulos possíveis, técnico-científicos, políticos ou filosóficos, tendo como base os aspectos físicos, bióticos e antrópicos que integram o meio ambiente. Sendo assim, a Educação Ambiental possibilita a participação de profissionais de várias áreas, ensejando a integração da pedagogia com as diversas ciências afins a questão ambiental.

Dessa forma, o estímulo à participação do setor empresarial e de outros setores da sociedade foi previsto no art. 3º, item V da Lei n.º 9.795, supracitada, que dispõe sobre educação ambiental:

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

V - às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e o controle efetivo sobre o



ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente.

Logo, a participação da população no processo de educação ambiental deve ser ativa e democrática em todas as fases, bem como na discussão do problema, no diagnóstico da situação local, na identificação e sugestão de soluções e avaliação de resultados.

O programa seguirá as determinações da Deliberação Normativa COPAM Nº 238/2020 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.

5.11.7 Metodologia

Os procedimentos metodológicos aplicados nas atividades deverão favorecer uma interação entre os diversos setores da comunidade – lideranças comunitárias, agentes sociais, corpo docente, alunos, comerciantes, moradores em geral e colaboradores do Projeto Minerix Mineração, visando uma melhor internalização dos valores e uma maior efetividade dos objetivos propostos.

Para o desenvolvimento e execução do programa é necessário a valorização dos conhecimentos das populações envolvidas, considerando as especificidades de cada contexto social, cultural, natural e as formas de relações entre a sociedade e a natureza.

O plano deve se basear na participação entre membros da comunidade, promovendo a comunicação e discussão participativa sobre ações que deverão ser tomadas a fim de identificar e resolver problemas relativos ao meio ambiente, à comunidade, bens patrimoniais, à família, ao processo educativo e a todo e qualquer assunto considerado pertinente pelos



participantes, além de correlacionar estes problemas às atividades do empreendimento e seus impactos socioambientais.

As metodologias descritas no Programa de Educação Ambiental (PEA) incluem uma série de etapas e atividades que visam promover a conscientização e o engajamento das comunidades e colaboradores em questões socioambientais. A seguir, estão detalhadas as principais metodologias, de acordo com as etapas de implementação:

- **Diagnostico Rápido Participativo**

I - Mapas Participativos: Envolvem a comunidade no levantamento e análise de dados sobre o território, utilizando mapas e outras ferramentas visuais para identificar problemas e oportunidades ambientais.

II - Grupos Focais: reuniões com pequenos grupos de indivíduos que representam a comunidade para discutir e aprofundar as preocupações específicas relacionadas ao meio ambiente local.

III - Entrevistas: obter informações detalhadas por meio de conversas individuais ou em pequenos grupos, concentrando-se em experiências pessoais e percepções.

- **Oficinas e Palestras**

I - Oficinas Temáticas: Atividades práticas e participativas que permitem que os participantes explorem de forma dinâmica temas ambientais como sustentabilidade, conservação de recursos naturais e reciclagem.

II - Palestras: Sessões informativas conduzidas por especialistas em educação ambiental que usam recursos audiovisuais para ajudar o público a entender e se envolver.



III - Atividades em Grupo: atividades que exigem a colaboração e a troca de conhecimentos e experiências.

- **Elaboração de Materiais Informativos**

I - Desenvolvimento de folders e flyers: produzir materiais impressos que divulguem informações sobre práticas sustentáveis e cuidados ambientais.

II - Cartilhas Educativas: Criar guias abrangentes para educar a comunidade sobre vários aspectos do meio ambiente e suas implicações práticas.

III - Artes Digitais para Redes Sociais: Criação de conteúdo visual e informativo para distribuição em plataformas digitais, ampliando o alcance da informação

5.11.8 Indicadores Ambientais Propostos para a Avaliação da Efetividade do Programa

O Programa de Educação Ambiental-PEA é uma ferramenta para o desenvolvimento de ações educativas, a serem formuladas através de um processo participativo, visando capacitar/habilitar setores sociais, com ênfase nos afetados diretamente pelo empreendimento, para uma atuação efetiva na melhoria da qualidade ambiental e de vida na região. Para avaliar a aderência da comunidade ao programa e também sua efetividade, são usados os seguintes parâmetros:

- Número de oficinas de Educação Ambiental, tanto para os funcionários do empreendimento, quanto para a comunidade do entorno;
- Quantidade de materiais produzidos para divulgação das práticas nas escolas e comunidade;



- Participação de representantes das comunidades locais, como membros das associações de moradores, dos sindicatos, representantes dos condomínios do entorno, funcionários das escolas, etc.

5.11.9 Propostas e ações

Para a aplicação efetiva do PEA, propõe-se propostas e ações idealizadas para atingir de forma abrangente toda comunidade local. Sendo assim:

- Programa de Educação Ambiental nas escolas:

A educação ambiental nas escolas é uma ação complementar à gestão do ambiente escolar, com reflexos persistentes que se estendem para as comunidades através de seus alunos e professores. Temas como preservação ambiental, consumo consciente, agroecologia e economia sustentáveis poderão ser abordados.

- Programa de Educação Ambiental nas comunidades:

Serão desenvolvidas ações para que os representantes das comunidades tomem conhecimento sobre os impactos negativos do empreendimento que devem ser mitigados, os positivos que devem ser potencializados. O contato é estabelecido para que haja uma troca com a população, através de discussões e implementações de atividades que permitam a participação da população nas ações do PEA.

- Programa de Educação Ambiental para os funcionários do Projeto Minerix Mineração;

O PEA para funcionários objetiva uma melhoria no ambiente de trabalho de acordo com a sustentabilidade e diretrizes voltadas ao meio ambiente,



através do conhecimento dos trabalhadores sobre os processos ambientais e as medidas adotadas pela empresa.

O Programa tem como proposta evoluir a forma de trabalho e melhorar a consciência ambiental dos prestadores de serviço do local, o que proporciona melhora considerável a conservação do meio ambiente, fazendo com que o programa de educação ambiental.

5.11.10 Metas a serem alcançadas

- Universalizar a educação ambiental para as comunidades afetadas, em todos os níveis;
- Participação efetiva de representantes de todos os bairros e comunidades afetados;
- Aderência da sociedade ao programa, mudando a forma de lidar com o meio ambiente;
- Aderência dos colaboradores do Projeto Minerix Mineração, adotado práticas mais sustentáveis no trabalho.

5.11.11 Público alvo

O PEA destina-se aos futuros colaboradores contratados e colaboradores de empresas terceiras, as comunidades em geral que estão inseridas na área de influência do empreendimento, além de, cidadãos interessados que residem em outros locais próximos ao empreendimento e representantes do poder público municipal. Estes estão divididos em:

Público Interno: Empregados diretos em todos os níveis, inclusive os terceirizados da empresa Minerix Mineração

Público Externo: Moradores das comunidades do entorno.

5.11.12 Cronograma



Tabela 53: Cronograma de ações para execução do PEA

Ações	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mobilização dos Colaboradores / Comunidades e Divulgação do DRP												
Realização do Diagnóstico Rápido Participativo - DRP												
Realização de oficinas, palestras, divulgação de materiais informativos												
Consolidação dos Projetos de EA do PEA												
Realização das Reuniões de Devolutiva												
Consolidação do Programa de Educação Ambiental												

5.11.13 Responsabilidade de Execução

O empreendedor será o responsável pela execução deste programa, podendo contratar empresas especializadas para a execução.

5.11.14 Sinergia com Outros Programas

O Programa apresentado relaciona-se com todos os programas relacionados neste PCA, principalmente o Programa de Comunicação Social.

5.12 Programa de Comunicação Social

5.12.1 Introdução



O presente Programa de Comunicação Social (PCS) é orientado e estruturado para as ações de comunicação do Projeto Minerix Mineração. A comunicação eficaz com as partes interessadas é imprescindível para promover a transparência, fortalecer os relacionamentos e garantir a sustentabilidade das operações minerárias.

Além do mais, a implantação e operação do empreendimento provocarão alterações na região, tais como: aumento no fluxo de tráfego, alteração da paisagem, aumento no nível de ruídos, vibrações e emissão de materiais particulados, dentre outras.

Desse modo, propõe-se também para a elaboração do Programa de Comunicação Social (PCS) suprir as expectativas e preocupações da população residente do entorno, realizando divulgações sobre as intervenções a serem executadas pelo empreendimento na região.

5.12.2 Justificativa

A necessidade de mitigar os impactos sociais e ambientais causados pela atividade minerária justifica a implementação deste PCS. A comunicação contínua e aberta com as comunidades locais e colaboradores é necessária para construir confiança e garantir a conformidade com as leis e normas ambientais.

O PCS é também um elo entre o empreendimento e a sociedade. Através da divulgação de informações e esclarecimento por parte do empreendimento, cria-se uma participação e envolvimento da população diretamente afetada. Para garantir a inserção do empreendimento sem maiores conflitos com as comunidades, é necessário o perfeito esclarecimento sobre as etapas das obras e operação do site, destacando os benefícios sociais e econômicos, bem como as medidas adotadas para prevenir, mitigar e compensar os possíveis impactos ambientais.



5.12.3 Objetivos

O PCS tem por objetivo estabelecer em linhas gerais, diretrizes para as atividades a serem realizadas junto à população local, em especial os moradores das localidades próximas ao empreendimento, permitindo a divulgação de informações, envolvimento e acompanhamento de práticas de mobilização e participação popular, não apenas durante a fase de implantação, mas também durante a operação do empreendimento.

Como objetivos específicos, este PCA deve promover a transparência, garantindo que as partes interessadas recebam informações claras e precisas sobre as atividades do empreendimento. Fortalecer o relacionamento com a comunidade, criando e mantendo relacionamentos positivos com as comunidades locais e outras partes interessadas, e garantir a conformidade legal, seguindo os padrões e leis relacionadas à comunicação social.

5.12.4 Etapas de Implementação

O plano deve ser implementado abrangendo todas as etapas do projeto, desde o início da implantação e permanecendo durante todo o processo de operação. Garantindo assim, a comunicação e relacionamento de forma contínua.

As ações de implementação desse PCS devem conter um diagnóstico inicial e consultas às partes interessada. Posteriormente, deverá conter o planejamento de ações de comunicação, incluindo o estabelecimento de estratégias e canais de comunicação. Em seguida, inicia-se as ações de comunicação e implementa-se as estratégias planejadas. Depois disso, elas são monitoradas e avaliadas principalmente em relação à sua eficácia.

5.12.5 Área de Abrangência



Para o desenvolvimento do programa considera-se a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID).

5.12.6 Base Legal e Normativa

Para o Programa de Comunicação Social, tem-se como requisito legal as legislações abaixo descritas:



Tabela 54: Normas aplicáveis a Comunicação Social

Leis, Normas, Decretos, Deliberações, Resoluções, Portarias	
	Artigo 5º - Dos Direitos e Deveres Individuais e Coletivos, determina a igualdade de todos perante a lei, garantindo o direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade.
Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	O inciso XIV deste artigo assegura a todos o acesso à informação, enquanto o inciso XXXIII assegura o direito de todos receberem dos órgãos públicos informações, sejam as mesmas de interesse particular, coletivo ou geral. Artigo 220 - Que trata da Comunicação Social, no qual a manifestação do pensamento, a criação, a expressão e a informação não podem sofrer qualquer restrição.
Lei Federal nº6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), define como um dos objetivos daquela Política a divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico.
Resoluções do CONAMA	Que tratam do licenciamento ambiental (Resoluções 001/86 e 237/97); das audiências públicas (009/87) e da divulgação dos eventos (006/86, reforçada pela Resolução 281/2001).
Gestão Ambiental	Comunicação Ambiental - Diretrizes e exemplos – ABNT NBR ISO 14063:2009.
Lei nº 10.650/2003	Dispões sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.



5.12.7 Metodologia

Prezando conhecer os anseios e dúvidas referentes à implantação e operação do empreendimento, é essencial e prioritário a identificação da realidade do público interno e externo, para que seja facilitada a adequação das ações a serem apresentadas. Sendo assim a seguir é apresentado as atividades que nortearão o referido programa:

- **Processo de Aproximação e Inclusão na Realidade Regional**

Os principais atores sociais que tiverem interesse de participar de uma relação próxima com o Projeto Minerix Mineração farão parte de um banco de dados, que será atualizado permanentemente, visando facilitar a interlocução com o empreendedor. As ferramentas de relacionamento e posicionamento deverão ser, também, constantemente revistas.

- **Comunicação Interna (Empregados e Equipes Contratadas)**

Visa manter aos futuros colaboradores diretos ou indiretos informados sobre as etapas de planejamento e operação do projeto, tornando-os multiplicadores de informações e agentes envolvidos com o empreendimento. Seleção dos meios mais adequados para cada público-alvo, como reuniões comunitárias, boletins informativos, redes sociais, entre outros.

- **Comunicação Externa**

Visa a estreitar o relacionamento futuro da Minerix Mineração com os moradores da área de influência direta, de modo a facilitar o entendimento das intervenções do empreendimento no território, em alinhamento com as iniciativas já desenvolvidas ou em desenvolvimento por parte da comunidade local. Serão realizadas reuniões periódicas com os diversos segmentos da população local e regional: poder público, formadores de



opinião, comunidades religiosas e associações, população residente no entorno da área operacional.

- **Comunicação com a Imprensa**

Os contatos com os profissionais de imprensa, conduzidos pelo setor de comunicação do Projeto Minerix Mineração tem como objetivo o atendimento à demanda externa de informações, para promover o correto entendimento acerca da implantação e operação do projeto. Para tal, sugere-se a elaboração e divulgação de *press releases*.

A metodologia adotada neste programa visa estabelecer relações interativas entre o empreendedor e os diversos públicos do projeto, baseadas nos princípios da horizontalidade, transparência, ética e foco no território. O programa permite a existência de um processo participativo de envolvimento e inclusão da comunidade afetada, do poder público e privado e de organizações da sociedade civil.

Portanto, as ações aqui propostas serão desenvolvidas a partir da integração das informações constantes do diagnóstico do EIA, dos contínuos trabalhos da própria empresa e de suas diretrizes de comunicação.

A comunicação interna é apoiada por ações, destinadas a todos os futuros colaboradores e contratados, tanto por meio da comunicação face-a-face – com treinamentos para colaboradores indiretos e reuniões com os colaboradores diretos, quanto de ferramentas e veículos de comunicação. Essas ações visam também privilegiar a atuação do público interno como agentes multiplicadores, de forma a ampliar e facilitar a interação entre o empreendedor e os públicos de relacionamento.

Todos os procedimentos utilizados pelo Programa de Comunicação Social serão gerenciados por meio de planejamento, implementação, avaliação e ações corretivas, em um processo de melhoria contínua.



5.12.8 Indicadores Propostos para Avaliação da Efetividade do Programa

- Número de reuniões realizadas com os representantes dos programas e da comunidade;
- Número de inserções na mídia local (rádio, jornal, televisão);
- Número de material gráfico de apresentação distribuído.

5.12.9 Propostas e Ações

Para o programa apresentado, foram traçadas propostas e ações que viabilizem sua execução de forma satisfatória, sendo elas:

- Produzir e distribuir materiais informativos;
- Promover anúncios e informativos nos meios de comunicação locais;
- Divulgar os canais de comunicação utilizados pelo empreendimento;
- Realizar ouvidoria da comunidade local, respondendo aos questionamentos do público;
- Gerir os fluxos de informação, atualizando sempre de acordo com as fases de instalação e funcionamento do empreendimento.

5.12.10 Metas a Serem Alcançadas

As principais metas a serem alcançadas pelo programa baseiam-se em consolidar os meios de comunicação para que o empreendedor possa divulgar as ações nas diferentes fases do empreendimento: planejamento, implantação e operação. Com isso, possibilitar o planejamento e estruturação com base metodológica participativa, onde os diversos segmentos sociais devem estar incluídos ao longo do processo de andamento deste programa. Adicionalmente, prevê-se a incorporação das



demandas locais ao planejamento e a superação dos possíveis conflitos existentes.

5.12.11 Público Alvo

O público envolvido será composto pelos trabalhadores do empreendimento, prestadores de serviços, comunidade, órgãos públicos e ambientais, população atraída pelo empreendimento em busca de emprego e, associações, entre outras.

5.12.12 Cronograma

O Programa de Comunicação Social será implementado em todas as etapas do projeto, por meio de oportunidades de relacionamento e canais de comunicação que devem ser utilizados de forma contínua e monitorada. Abaixo tem-se o cronograma proposto para a implantação do referido programa. Atualmente, a planta Minerix Mineração possui um canal de comunicação.

Tabela 55: Cronograma de ações para a Comunicação Social

Ações	Meses												Evidências
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Processo de Aproximação e inclusão na Realidade Regional													Fotos e Relatórios
Comunicação Interna													Fotos e Relatórios
Comunicação Externa													Fotos e Relatórios
Comunicação com a Imprensa													Fotos e Relatórios



5.12.13 Responsabilidade de Execução

A responsabilidade pelo desenvolvimento e implementação do programa será do empreendedor, a Minerix Mineração, por meio de equipe técnica capacitada.

5.12.14 Sinergia com Outros Programas

Este Programa de Comunicação Social se relaciona com os outros que também contribuirão para o desenvolvimento sustentável dos municípios da AID como o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Sinalização e Controle de Tráfego.

5.13 Programa de Sinalização e Controle de Tráfego

5.13.1 Introdução

O Programa de Sinalização Viária e Controle de Tráfego é voltado para reduzir os efeitos da instalação do empreendimento minerário na movimentação de veículos, equipamentos e pessoas. Além de prevenir acidentes e educar a população sobre os riscos associados, este programa visa garantir que o tráfego nas áreas afetadas seja seguro e funcione bem.

As obras do Projeto Minerix Mineração podem causar interferências temporárias no sistema viário local, incluindo desvios de tráfego, especialmente nas proximidades e no entorno das principais frentes de obra. Também pode haver um aumento no tráfego de veículos pesados nas rotas de transporte previstas.

A sinalização da obra e das vias do entorno também ajuda a população local a evitar acidentes e a informar sobre os riscos locais. Além disso, deve-se levar em consideração áreas específicas que podem requerer alertas e informações adicionais, como proteção ambiental ou proibição de entrada.



5.13.2 Justificativa

A implementação deste programa é justificada pelo aumento substancial no tráfego de veículos pesados e leves, que tem o potencial de prejudicar a rotina da população local. O controle adequado do tráfego colabora para prevenir acidentes e reduzir os efeitos do tráfego, especialmente nas rodovias e estradas de acesso ao empreendimento.

A implantação desse Programa prevê um conjunto de ações e procedimentos necessários para propiciar maior segurança aos trabalhadores, aos residentes nas imediações e a todos que acessam o empreendimento.

5.13.3 Objetivos

O objetivo principal do Programa de Sinalização Viária e Controle de Tráfego é garantir que os veículos, as pessoas e os equipamentos estejam seguros no trânsito nas áreas afetadas pelo empreendimento. Como objetivos específicos do programa, cita-se:

- Instalar sinalização adequada nas vias de acesso ao empreendimento.
- Informar a população e colaboradores sobre os riscos e cuidados necessários.
- Garantir a segurança da população e dos funcionários no entorno do empreendimento.

5.13.4 Etapas de Implementação

O Programa deve ser implementado no início da implantação do empreendimento, para que se garanta a segurança de circulação desde a etapa inicial do projeto. Posteriormente deve ser monitorado e realizada as devidas manutenções.



As etapas de implementação consistirão em 03 etapas: planejamento, instalação de sinalização e monitoramento, como especificado abaixo:

- Planejamento: identificação das áreas que necessitarão de instalação de sinalização
- Instalação de sinalização: colocação de placas, contendo sinalização temporária e permanente.
- Monitoramento: acompanhamento da eficácia das sinalizações e promover ajustes, quando necessário.

5.13.5 Área de Abrangência

A área de abrangência deste programa deverá envolver todas as frentes de obra e de apoio operacional, assim como todas as vias de tráfego necessárias para o transporte de pessoas e insumos, com destaque para as rotas para acesso aos veículos pesados e de eventual necessidade de transporte de material contaminado.

5.13.6 Base Legal e Normativa

O Programa de Sinalização e Controle de Tráfego se embasa nas seguintes legislações:



Tabela 56: Normas aplicáveis a sinalização e controle do tráfego

Leis, Normas, Decretos, Deliberações, Resoluções, Portarias	
Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997.	Código de Trânsito Brasileiro
Norma Regulamentadora (NR22)	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração. Última alteração pela PORTARIA Nº 210, DE 11 DE ABRIL DE 2019. Que trata sobre o Plano de Trânsito de Mina que deverá ser seguido de acordo com esta norma

De acordo com o que consta no art. 34 do Decreto nº 9.406 de 12 de junho de 2018, dentre as responsabilidades do empreendimento, tem-se:

V - Executar os trabalhos de mineração com observância às normas regulamentares;

Para isso foram criadas as normas regulamentares, sendo as pertinentes para este Programa de Sinalização e Controle de Tráfego:

- Iluminação,
- Sinalização de Áreas de Trabalho e de Circulação e
- Circulação e Transporte de Pessoas e Materiais.

Portanto, este Programa deve seguir além das legislações pertinentes citadas acima, este Regulamento do Código de Mineração.

5.13.7 Metodologia

Considerando as características específicas da Mineração e de sua região de inserção, bem como as modificações inerentes à sua operação, a metodologia adotada para a execução das ações de sinalização,



segurança e alerta apoia-se, sobretudo, em ações preventivas de segurança e alerta baseadas nas seguintes metodologias:

- Ações preventivas

Instalação de sinalização orientativa e educativa, além de instalação de redutores de velocidade nas principais vias de acesso do empreendimento.

- Comunicação Social

Divulgação de informações e orientações ao público-alvo. Estreita e constante interface com o Programa de Comunicação Social, no sentido de orientar e informar preventivamente, através de divulgação de material informativo e contatos diretos, todo o público-alvo. Será feita também a comunicação com os trabalhadores, principalmente os locados na atividade do empreendimento, com a finalidade de alinhar as condições do trabalhador para execução de trabalhos de alto risco.

- Instalação de Sinalização

Placas indicativas, redutores de velocidade e sinalizações específicas e adequadas nas vias de acesso.

- Normas de Segurança

Aplicação de normas exclusivas no canteiro de obras para garantir a segurança dos trabalhadores.

As figuras a seguir ilustram os tipos de sinalizações que podem ser usadas e instaladas no Projeto Minerix Mineração:





Figura 24: Exemplos de placas de sinalização que podem ser usados nas vias de acesso do Projeto Minerix Mineração



Figura 25: Figura 26: Exemplos de placas de sinalização que podem ser usados nas vias de acesso do Projeto Minerix Mineração

5.13.8 Indicadores Ambientais Propostos para Avaliação da Efetividade do Programa

Para avaliar a efetividade do programa, estabeleceu-se os seguintes Indicadores Ambientais:



- Ocorrência de atropelamento de animais nos entornos do empreendimento;
- Ocorrência de acidentes de trânsito nos entornos do empreendimento.

5.13.9 Propostas e Ações

- I. Informação e Orientação: Informar sobre a importância da segurança viária e os riscos envolvidos.
- II. Treinamento: Capacitar trabalhadores e contratados sobre a sinalização de segurança.
- III. Sinalização: Instalação de sinalizações verticais e horizontais nas vias internas e externas.
- IV. Prevenção de Acidentes: Implantação de processos de sinalização para prevenir atropelamentos e acidentes.

5.13.10 Metas a Serem Alcançadas

Como principais metas a serem alcançadas, o programa visa garantir a utilização adequada das vias internas e externas próximas ao empreendimento, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos e pedestres que nelas circulam. Além disso busca evitar, controlar e/ou minimizar os impactos ambientais decorrentes do aumento do fluxo de veículos na área de implantação do empreendimento e em seu entorno.

Assegurando assim, melhor integração, evitando as interferências negativas das atividades construtivas do empreendimento e dos funcionários com o cotidiano das comunidades localizadas no entorno do empreendimento.

5.13.11 Público Alvo



Tem-se como público alvo a população que transitará nas futuras estradas de acesso ao local do empreendimento, destacando:

- Os futuros colaboradores do Projeto Minerix Mineração;
- Os futuros colaboradores das empreiteiras;
- População que vive/trabalha nas propriedades rurais e urbanas da AID;
- Proprietários e população residente na ADA;
- Poder público da sede municipal do município de Itabirito e demais instituições correlatas (Polícia Militar, Corpo de Bombeiros, etc.);
- Transeuntes diversos.

5.13.12 Cronograma

Tabela 57: Cronograma de ações para sinalização viária

Ações	Meses												Evidências
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Aberturas das Vias													Fotos e Relatórios
Sinalização Viária													Fotos e Relatórios

5.13.13 Responsabilidade de Execução

A responsabilidade pelo desenvolvimento e implementação do Programa será da equipe técnica capacitada do empreendimento.

5.13.14 Sinergia com Outros Programas

Este programa se inter-relaciona com o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Comunicação Social, garantindo uma abordagem integrada e eficiente na gestão de segurança e sinalização viária.



6 COMPENSAÇÕES AMBIENTAIS

A compensação ambiental é um mecanismo financeiro legal que visa contrabalancear os impactos ambientais de atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva, potencialmente poluidores ou que podem causar degradação ambiental.

Considerando as atividades pretendidas pelo Projeto Minerix Mineração, tem-se a incidência de tipologias de compensação distintas, tratadas a seguir de forma distinta, buscando melhor compreensão dessas.

- **Compensação pelo corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração no bioma Mata Atlântica**

A intervenção de vegetação secundária em estágio médio de regeneração, pertencente ao Bioma Mata Atlântica corresponde a 28,7152 ha. Assim sendo, o quantitativo que deverá ser compensado será na proporção 2:1, com área total de 57,4304 ha, de acordo com o artigo 48 do Decreto 47.749/2020.

Os critérios de compensação referente a esta temática serão efetuados conforme especificado na Lei Federal 11.428/2006, também levando em consideração a Portaria IEF nº 30, de 03 de fevereiro de 2015, IS SISEMA nº 02/2017, IS SISEMA nº 02/2022, e o Decreto Estadual nº 47.749/2019.

- **Compensação Ambiental por Intervenção em APP**

Com vistas a mitigar a intervenção a ser realizada em 0,6524 ha de supressão em Área de Preservação Permanente (APP), deverá ocorrer a compensação, na proporção 1:1, ou seja, em 0,6524 ha, conforme previsto no Decreto nº 47.749/2019, *in verbis*:



Art. 75 – O cumprimento da compensação definida no art. 5º da Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, por intervenção ambiental em APP, deverá ocorrer em uma das seguintes formas:

I – recuperação de APP na mesma sub-bacia hidrográfica e, prioritariamente, na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios;

II – recuperação de área degradada no interior de Unidade de Conservação de domínio público Federal, Estadual ou Municipal, localizada no Estado;

III – 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;

IV – destinação ao Poder Público de área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, desde que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma sub-bacia hidrográfica.

§ 1º – As medidas compensatórias a que se referem os incisos I, II e III deste artigo poderão ser executadas, inclusive, em propriedade ou posse de terceiros.

§ 2º – Estão dispensadas da compensação por intervenção em APP as intervenções para atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental sujeitas a Simples Declaração. (MINAS GERAIS, 2019).

Tendo em vista à necessidade de se atender às compensações pela supressão de fragmentos do Bioma Mata Atlântica em estágio médio de regeneração e intervenção em APP, o empreendedor optou pela doação



ao Poder Público, de área pendente de regularização fundiária dentro do **Parque Nacional das Sempre Vivas**. Desta forma, o empreendedor selecionou uma área de compensação que possa atender concomitantemente as duas compensações (Intervenção em Mata Atlântica e Intervenção em APP).

A área total a ser compensada é de **58,0828 ha**, conforme evidencia a Tabela abaixo.

Tabela 58: Compensação dos Indivíduos Arbóreos Protegidos por Lei encontrados na área passível de intervenção.

Tipo de Intervenção	Área de Intervenção (ha)	Proporção a ser Compensada	Área de Compensação (ha)
Supressão de fragmento de Mata Atlântica em estágio médio	28,7152	2:1	57,4304
Intervenção em APP	0,69524	1:1	0,6524
Total	29,3676	-	58,0828

- **Compensação Ambiental Florestal Minerária**

A Compensação Ambiental Florestal Minerária está prevista na Lei Estadual nº 20.922/2013, cabendo a todo empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa, estando condicionado à adoção, pelo empreendedor, de medida compensatória florestal a qual condiciona à adoção de:

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.

§ 2º – O empreendimento minerário em processo de regularização ambiental ou já regularizado que ainda não tenha cumprido, até a data de publicação desta Lei, a medida compensatória instituída pelo art. 36 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, continuará sujeito ao cumprimento das obrigações estabelecidas no artigo citado. (MINAS GERAIS, 2013)

Tem-se ainda, como instrumento legal que estabelece os procedimentos para o cumprimento da medida compensatória a que se refere o § 2º do Art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013 a Portaria IEF nº 27/2017, que rege:

Art. 2º - A compensação florestal a que se refere o § 2º do art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013 implica na adoção das seguintes medidas por parte do empreendedor:

I - Destinação, mediante doação ao Poder Público, de área no mínimo equivalente à extensão da área efetivamente ocupada pelo empreendimento, incluindo a extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades, independentemente da supressão de vegetação nativa, localizada no interior de Unidade de Conservação de Proteção Integral pendente de regularização fundiária;

II - Destinação, mediante doação ao Poder Público, de área no mínimo equivalente à extensão da área efetivamente ocupada pelo empreendimento, incluindo a extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas,



beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades, independentemente da supressão de vegetação nativa, considerada de relevante interesse ambiental para a criação de Unidade de Conservação de proteção integral pelo Estado de Minas Gerais;

III – Execução de medida compensatória que vise à implantação de unidade de conservação estadual de proteção integral, a qual inclui a elaboração do Plano de Manejo, a implantação de estruturas necessárias à sua gestão e funcionamento, bem como a realização de estudos técnicos necessários à sua gestão;

IV - Medida compensatória que vise à manutenção de unidade de conservação estadual de proteção integral. (MINAS GERAIS, 2017).



7 QUADRO RESUMO



Programas	Objetivos/Justificativas	Indicadores	Metodologia	Frequência
Meio Físico				
Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	Propiciar o adequado controle das emissões de gases e material particulado, minimizando as alterações na qualidade do ar.	• Partículas totais em suspensão (PTS); • Fumaça; • Partículas inaláveis (MP10 e MP2,5); • Dióxido de enxofre (NO₂); • Monóxido de carbono (CO); • Ozônio (O₃); • Dióxido de nitrogênio (NO₂) e Chumbo (PB).	Manutenção preventiva dos Equipamentos, máquinas e veículos, paralelamente à Medição de Fumaça Preta; Amstras de PTS e Aspersão das vias não pavimentadas, cava, pilha de produto e infraestruturas.	Relatório de Medição de Fumaça e Partículas Totais (de 06 em 06 meses); Relatório Fotográfico de aspersão (de 03 em 03 meses).
Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações	Criar diretrizes para orientar os procedimentos de monitoramento e controle de ruídos e vibrações visando a minimização dos impactos oriundos da elevação/alteração destes referidos níveis.	• Número de pontos monitorados/ número previsto de pontos para monitoramento; • Quantidade reportada de reclamações da comunidade em relação os ruídos e vibrações; • Número de medidas de controle propostas/ número de medidas de controle executadas; • Porcentagem de pontos de monitoramento dentro dos padrões previstos em relação à quantidade total de de	Realização de medições pontuais no entorno do empreendimento identificando as principais fontes internas e externas, a serem realizadas no período diurno, por meio de analisadores de níveis de pressão sonora em oitavas de frequência; Avaliação do impacto sonoro por meio da comparação entre os níveis de referência nas circunvizinhanças e os níveis resultantes das atividades do empreendimento	Relatório com resultados das Medições de Ruído e Vibração (de 06 em 06 meses).

		pontos de monitoramento.		
Programa de Manutenção Preventiva Máquinas, Equipamentos e Veículos	Minimizar os impactos ambientais advindos das emissões de gases de combustão, eventuais vazamentos de óleo e geração de ruído devido ao desgaste do equipamento. Além disto, este Programa busca reduzir os riscos de acidentes aos motoristas/operadores e demais trabalhadores envolvidos durante todo o ciclo de vida deste empreendimento.	• Período de incidência das falhas na indústria; • Eficiência e gasto de combustíveis; • Emissão de gases e fumaças; • Emissão de ruídos; • Emissão de odores; • Indicadores de condição ambiental, que informam as condições de qualidade ambiental na área em que as operações desses equipamentos ocorrem.	Tripé de procedimentos a serem adotados: • Manutenção: verificar as características construtivas, especificações técnicas, os aspectos de desempenho e vida útil dos mesmos; • Operacionalidade: Verifica-se as condições de manutenção efetiva; • Funcionalidade: verificaram-se as condições e formas de uso, atendimento aos aspectos funcionais dos sistemas.	Manutenção Preventiva semestralmente; Relatórios e registros anualmente.
Programa de Controle de Processos Erosivos	Garantia da manutenção da estabilidade do solo e minimização dos efeitos decorrentes do aumento da predisposição a processos exógenos, ocorrência de processos erosivos com consequente alteração da dinâmica erosiva. Contemplando a contribuição para a redução da intensidade dos processos de assoreamento dos cursos d'água a jusante e	• Número mensal de ocorrências ambientais com danos erosivos; • Índice de estabilização dos processos erosivos; • Resultado do monitoramento de águas superficiais.	• Instalação de sistemas de drenagem e de contenção de sedimentos; • Adoção de plano de medidas que conta com: Ações de controle: ações direta e estruturais na ADA; Ações de monitoramento: ações preventivas por avaliações periódicas	Implantação de Sistema de Drenagem Pluvial: primeiros quatro meses; Monitoramento das estruturas: o ano inteiro; Relatório fotográfico e registros: semanalmente.

	garantindo a qualidade dos corpos d'água.		do estado de conservação das estruturas; Ações de mitigação: intervenções para combater os efeitos de processos erosivos em geral.	
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas	- Monitorar as variações sazonais naturais dos principais constituintes físicos, químicos e bacteriológicos das águas; - Caracterizar e acompanhar a evolução da condição da qualidade das águas nos corpos receptores da área de influência de Projeto; - Fornecer subsídios para a identificação de problemas ambientais que exijam o desenvolvimento de estudos específicos detalhados; - Estabelecer diretrizes e garantir o correto gerenciamento sobre os sistemas de tratamento, controle e disposição de efluentes.	Águas superficiais: Parâmetros físico-químicos: Cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, Demanda Química de Oxigênio - DQO, Nitrogênio amoniacal, pH, Sulfato, Sulfeto de hidrogênio, Turbidez, Óleos e graxas, Sólidos dissolvidos totais, Sólidos em suspensão totais, Chumbo total e dissolvido, Cobre total e dissolvido, Ferro total e dissolvido, Manganês total. Parâmetros microbiológicos Coliformes Totais (NMP/100mL), <i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL), Enterococos (NMP/100mL). Parâmetros Biológicos: Fitoplânctons,	- Pontos de monitoramento em locais adequados; - Comparação com as condições e padrões estabelecidos na legislação vigente.	Monitoramento dos parâmetros de qualidade das águas: Trimestralmente Monitoramentos dos parâmetros de efluentes sanitários: Trimestralmente; Monitoramento dos parâmetros de efluentes oleosos: Trimestralmente; Entrega dos relatórios: Semestralmente.

		Zooplânctons e Macroinvertebrados Bentônicos. Efluentes Sanitários e Oleosos: pH, Materiais Sedimentáveis, DBO e vazão de saída do efluente.		
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Evitar os impactos relacionados a geração de resíduos sólidos esperados pelas atividades de implantação e operação do empreendimento de forma a orientar a correta segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos produzidos e desta forma contribuir com a redução da geração dos resíduos sólidos e efluentes.	• Quantidade mensal de resíduos coletados/ quantidade de resíduos reciclados; • Quantidade de resíduos enviados à coleta sanitária; • Indicador do grau de periculosidade dos resíduos (IGPR); • Indicador de reciclagem de resíduos classe I (RRC1); • Gestão de resíduos perigosos (GPR).	• Treinar e conscientizar os funcionários; • Elaborar o Inventário de Resíduos gerados no empreendimento; • Caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados; • Implementar o Programa de Coleta Seletiva; • Segregar corretamente os resíduos gerados pela operação do empreendimento em função de sua classificação, acondicionar e coletar, conforme os procedimentos estabelecidos; • Estocar o resíduo	Separação e acondicionamento temporário no empreendimento: durante todo o ano; Envio dos resíduos ao destino final: bimestralmente.

			no ARS – Armazenamento de Resíduo Sólidos e transportar para a Associações ou Cooperativas de Coleta Seletiva.	
Meio Biótico				
Plano de Supressão Florestal	• Monitorar a tendência (conservação ou degradação) dos diferentes fragmentos florestais da área diretamente afetada; • Fiscalizar as atividades de supressão de vegetação, minimizando os impactos para a fauna e flora, decorrentes da intervenção florestal; • Indicar as limitações e os procedimentos para a supressão da vegetação e o manejo do material lenhoso, conforme previsto; • Proteger espécies pertencentes a algum nível de risco de extinção; • Indicar as técnicas operacionais adequadas à conservação dos ecossistemas afetados; • Atender à legislação ambiental específica.	• Percentual da área delimitada, com vegetação suprimida; • Material quantificado do ordenamento realizado em relação ao total da área com necessidade de desmatamento.	• Etapa 1: Obtenção de autorização para supressão; • Etapa 2 – Preparação para execução da supressão; • Etapa 3 – Supressão e poda dos indivíduos arbóreos; • Etapa 4 – Definições.	Demarcação do traçado das áreas de desmate: primeiro mês; Marcação dos indivíduos a serem suprimidos ou podados: primeiro mês; Supressão Florestal: segundo e terceiro mês.
Programa de Resgate da Flora	• Minimizar os impactos advindos da supressão de trecho de Floresta Estacional	• Avaliação fitossanitária;	As ações serão executadas serão executadas de acordo	Antes do desmate: Planejamento pré-campo: 1º trimestre;

	Semidecidual e Campo Cerrado; • Proporcionar a preservação dos recursos genéticos contidos em populações de espécies a serem afetadas; • Oferecer a reintegração do material coletado em sítios ambientais protegidos; • Diminuir o custo para o empreendedor na aquisição de mudas florestais, já que os indivíduos serão coletados com aptidão e potencialidade de replantio, assim como as sementes e plantas subarborescentes; • Gerar elementos botânicos / material vegetal fértil para reprodução no viveiro de mudas; • Capacitar recursos humanos para a implementação da metodologia desenvolvida no programa, facilitando o plantio futuro, potencializando a proposta de recomposição da flora.	• Estabelecimento e desenvolvimento dos indivíduos resgatados.	com o estudo de Inventário Florestal realizado na ADA. Para tal será firmado um convênio no momento da implantação do projeto, com um Viveiro Florestal nas medições da região metropolitana de Belo Horizonte.	Identificação das áreas alvo com demarcação de sítios de regeneração e matrizes de propágulos: 1º trimestre; Resgate e reintrodução de indivíduos adultos e plântulas: 1º trimestre; Resgate de frutos e sementes: 1º e 2º trimestres; Beneficiamento e Conservação de sementes: 1º e 2º trimestres; Monitoramento da reintrodução: 2º trimestre; Elaboração dos relatórios: 1º e 2º trimestres. Durante o Desmate: Resgate de frutos e sementes: 4º trimestre; Beneficiamento e Conservação de sementes: 4º trimestre; Monitoramento da reintrodução: 4º trimestre; Elaboração dos relatórios: 4º trimestre. Após o desmate (1º semestre): Resgate de frutos e

				sementes: 2º trimestre; Beneficiamento e Conservação de sementes: 2º trimestre; Monitoramento da reintrodução: 2º trimestre; Elaboração dos relatórios: 2º trimestre. (2º semestre): Monitoramento da reintrodução: 4º trimestre; Elaboração dos relatórios: 4º trimestre.
Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna	• Normatizar os procedimentos relacionados ao afugentamento, resgate, translocação e soltura das espécies de vertebrados afetados, contribuindo para a redução dos impactos gerados; • Efetuar vistoria prévia às atividades de supressão vegetal para identificação de ninhos, tocas e colmeias que deverão ser resgatados também previamente aos serviços de flora; • Afugentar passivamente o maior número de espécimes de vertebrados silvestres; • Translocar espécimes para áreas do entorno que não serão afetadas pelas atividades		Atividades antes e durante a supressão vegetal e devem ser executadas em relação direta com os seguintes programas: Programa de supressão vegetal; Programa de Educação Ambiental; Programa de monitoramento da fauna.	

	de supressão da vegetação; • Enviar 100% dos espécimes feridos para tratamento veterinário; • Em caso de impossibilidade de retornar à natureza, encaminhá-los para Institutos de Pesquisa (IP), zoológicos, criadouros científicos ou conservacionistas; • Resgatar o máximo de espécimes de vertebrados com pouca capacidade de deslocamento, mínimo de 90% das identificadas.			
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Aquática	• Estabelecimento de um Programa de Monitoramento de Fauna que auxilie continuamente nas avaliações sobre os possíveis impactos sobre a fauna na microrregião; • Realizar amostragens quali-quantitativas da fauna; • Levantar e monitorar as espécies indicadoras de qualidade ambiental; • Avaliar as comunidades biológicas quanto à variação dos índices de riqueza, abundância, diversidade e similaridade; • Descrever, de forma sucinta, os principais ambientes monitorados quanto às	• Riqueza; • Abundância; • Similaridade; • Diversidade; • Estabilidade.	• Para cada um dos grupos estudados deverão ser realizadas quatro campanhas anuais de monitoramento, com periodicidade trimestral; • Para cada campanha de campo realizada por grupo de fauna será elaborado um relatório técnico, sendo três relatórios parciais e um final consolidado com as respectivas análises ecológicas e estatísticas, para o fechamento de cada período anual de atividades.	Apresentação do Programa a SUPRAM – mês 1 Obtenção da Autorização para Captura da Entomofauna aprovação do Plano de Trabalho – mês 1 e 2; Campanhas de campo – meses 2, mês 5, mês 8 e mês 11; Relatórios Parciais – meses 3 e 4, meses 6 e 7, meses 10 e 11; Relatório de Formalização Anual – meses 12 e 13

	fitofisionomias vegetacionais que caracterizam os habitats; - Realizar o monitoramento da fauna da forma menos invasiva possível; - Gerar listas de espécies atualizadas.			
Meio Socioeconômico				
Programa de Educação Ambiental	- Repasse de conhecimentos a respeito das questões ambientais regionais estudadas e das intervenções necessárias para a população geral da região; - Informar e conscientizar a respeito das realidades locais, fortalecendo as práticas comunitárias sustentáveis e garantindo a participação da população nos processos decisórios sobre a gestão dos recursos ambientais; - mobilizar gestores locais próximos ao empreendimento, a fim de informá-los e comprometê-los com a sustentabilidade, por meio de um processo integral, coordenado e participativo.	- Número de oficinas de Educação Ambiental, tanto para os funcionários do empreendimento, quanto para a comunidade do entorno; - Quantidade de materiais produzidos para divulgação das práticas nas escolas e comunidade; - Participação de representantes das comunidades locais, como membros das associações de moradores, dos sindicatos, representantes dos condomínios do entorno, funcionários das escolas, etc.	- Sensibilização; - Conscientização; - Mobilização; - Interação entre os diversos setores da comunidade – lideranças comunitárias, agentes sociais, corpo docente, alunos, comerciantes, moradores em geral e colaboradores do projeto, visando uma melhor internalização dos valores e uma maior efetividade dos objetivos propostos.	Mobilização dos Colaboradores / Comunidades e Divulgação do DSP – mês 1; Realização do Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSP – meses 1 a 5; Consolidação dos Projetos de EA do PEA – meses 6 e 7; Realização das Reuniões de Devolutiva – meses 8 e 9; Acompanhamento dos Trabalhos de DSP – meses 8,9 e 10; Consolidação do Programa de Educação Ambiental – mês 12.
Programa de Comunicação Social	Estabelecer em linhas gerais, diretrizes para as atividades a serem realizadas junto à	Número de reuniões realizadas com os representantes dos	Processo de Aproximação e Inclusão na Realidade Regional;	Processo de Aproximação e inclusão na Realidade Regional – meses 1 e 7;

	população local, em especial os moradores das localidades de Bocaína e Serra do Siqueira, permitindo a divulgação de informações, envolvimento e acompanhamento de práticas de mobilização e participação popular, não apenas durante a fase de implantação, mas também durante a operação do empreendimento.	programas e da comunidade; • Número de inserções na mídia local (rádio, jornal, televisão); • Número de material gráfico de apresentação distribuído.	• Comunicação Interna (Empregados e Equipes Contratadas); • Comunicação Externa; • Comunicação com a Imprensa.	Comunicação Interna – meses 1 e 7; Comunicação Externa – meses 1 e 7; Comunicação com a Imprensa – meses 1 e 7.
Programa de Sinalização e Controle de Tráfego	Especificar as medidas necessárias para garantir a segurança em relação à circulação de veículos, leves e pesados, pessoas e equipamentos, visando implantar medidas informativas de segurança e sinalização relacionadas ao trânsito de veículos, em áreas que sofram interferências à serviço das obras projetadas pelo empreendimento.	• Ocorrência de atropelamento de animais nos entornos do empreendimento; • Ocorrência de acidentes de trânsito nos entornos do empreendimento.	• Estreita e constante interface com o Programa de Comunicação Social, no sentido de orientar; • Instalação de sinalização indicativa nas principais vias de acesso a mineração; • Instalação de sinalização na estrada municipal que dará acesso ao empreendimento indicando pista estreita, limites de velocidade, curvas acentuadas, cuidado com animais silvestres, localização da, pilha e planta de beneficiamento, placas de deslocamento	Aberturas das Vias – meses 1, 2 e 3; Sinalização das vias – meses 1, 2 e 3.

			preferencial de veículos, indicadores de circulação de veículos pesados, indicadores de áreas de manobra e estacionamentos; • Possível instalação de redutores de velocidade ao longo da estrada de acesso ao empreendimento; • Normas de segurança no canteiro de obras; • Manter a comunicação com os trabalhadores, principalmente os locados na atividade do empreendimento.	
Programa de Saúde e Segurança Trabalho	Estabelecer padrões mínimos em atendimento à legislação, contemplando proteção e segurança aos trabalhadores, visitantes e prestadores de serviço das empresas contratadas e subcontratadas, envolvidas na fase de implantação e operação do empreendimento. Consequentemente, fornecer a prevenção de doenças, principalmente ocupacionais, entre os trabalhadores da	-	O Programa será desenvolvido de forma permanente, através de ações de conscientização de segurança do trabalho, alertando sobre as causas de doenças do trabalho e como preveni-las, instruindo quanto a importância da utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's), para evitar	Semana da Segurança do Trabalho – mês 4; • Maio Amarelo (conscientização sobre mortes e feridos no trânsito) – mês 5; • Outubro Rosa (Combate ao câncer de mama) – mês 10; • Novembro Azul (Combate ao câncer de próstata) – mês 11.

	empresa, através de orientação educativa e preventiva em saúde ocupacional e segurança do trabalho.		acidentes de trabalho. Além disso, o programa alertará os trabalhadores do empreendimento em relação às condições de trabalho, à atenção que deve ser despendida nas mais diversas atividades e à capacitação necessária para realização de cada atividade com a finalidade de evitar acidentes do trabalho.	

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 6016/15**. Especifica o método de avaliação do teor de fuligem no gás de escapamento de motor alternativo de combustão interna ACI, ciclo Diesel, de injeção direta ou indireta, com ou sem superalimentação e em qualquer condição usual de trabalho, utilizando a escala de Ringelmann reduzida. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. Disponível em <<https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/2527/nbr6016-gas-de-escapamento-de-motor-diesel-avaliacao-de-teor-de-fuligem-com-a-escala-de-ringelmann>> Acesso em fev. 2024.

____ **NBR 5492/94**. Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. Disponível em <<https://ufsb.edu.br/propa/images/dinfra/coman/Legisla%C3%A7%C3%B5es/NBR-5462.pdf>> Acesso em jun. 2024.

____ **NBR 7.500/04**. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro: ABNT: 2004. Disponível em <<http://www.ipaam.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/NBR-7500-03-Transporte-de-Produto-Perigoso.pdf>> Acesso em fev. 2024.

____ **NBR 9547/97**. Material particulado em suspensão no ar ambiente. Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. Disponível em <https://saturno.crea-rs.org.br/pop/profissional/ABNT_NBR_9547_1997.pdf> Acesso em fev. 2024.

____ **NBR 9897/87**. Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. Disponível em <<https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacaonbr/5999/identificar/visitan>te> Acesso em fev. 2024.

____ **NBR 9898//87**. Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT. 1987 Disponível em <https://saturno.crea-rs.org.br/pop/profissional/ABNT_NBR_9898_1987.pdf> Acesso em fev. 2024.

____ **NBR 11174/90**. Armazenamento de resíduos Classes II – Não Inertes e Inertes. Rio de Janeiro: ABNT, 1990. Disponível em <<https://poa.siscam.com.br/arquivo?Id=84428>> Acesso em fev. 2024.

____ **NBR 10004/04**. Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004 Disponível em <



<https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>> Acesso em fev. 2024.

____ **NBR 10151/15.** Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas- Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. Disponível em <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/6039/nbr10151-acustica-medicao-e-avaliacao-de-niveis-de-pressao-sonora-em-areas-habitadas-aplicacao-de-uso-geral> Acesso em fev. 2024.

____ **NBR 13.402/05.** Caracterização de cargas poluidoras em efluentes líquidos industriais e domésticos. Rio de Janeiro: ABNT, 2005 Disponível em < <https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacaonbr/6435/identificar/visitante> > Acesso em fev. 2024.

____ **NBR ISO 14063.** Gestão Ambiental – Comunicação Ambiental. Diretrizes e Exemplos. Rio de Janeiro: ABNT, 2009. Disponível em < <https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacaonbr/28687/identificar/visitante> > Acesso em jun. 2024.

BRAGA, B; HESPANHO, I; CONEJO; MIERZUA, J; BARROS; M, SPENCER, M; PORTO, M; NUCCI, J; JULIANO, N; EIGER, S. **Introdução a Engenharia Ambiental.** 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. **Decreto Lei n.º5.452, de 01 de maio de 1945.** Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm#art2 > Acesso em jul. 2024.

____ **Decreto n.º 97.632, de 10 de abril de 1989.** Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d97632.htm > Acesso em jun. 2024.

____ **Decreto n.º 2.661, de 08 de julho de 1998.** regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2661.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%202.661%2C%20DE%208%20DE%20JULHO%20DE%201998.&text=R%20regulamenta%20o%20par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico%20do,florestais%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias. > Acesso em jul. 2024.



____ **Decreto nº. 4.281, de 25 de junho de 2002.** Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em <
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%204.281%2C%20DE%2025,Ambiental%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias> Acesso em jun. 2024.

____ **Decreto nº. 6.514, de 22 de julho de 2008.** Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em <
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm> Acesso em jul. 2024.

____ **Lei n.º 6.514, de 22 de dezembro de 1977.** Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Disponível em <
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm> Acesso em jul. 2024.

____ **Lei n.º 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. Disponível em <
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm> Acesso em jun. 2024

____ **Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm> Acesso em fev. 2024.

____ **Lei n.º 9.503, de 25 de setembro de 1997.** Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em <
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm> Acesso em jul. 2024.

____ **Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em <
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm> Acesso em jul. 2024.

____ **Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em <
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm> Acesso em jun. 2024.



____ **Lei n.º 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. Disponível em <
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.650.htm> Acesso em jun. 2024.

____ **Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em <
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm > Acesso em fev. 2024.

____ **Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em <
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em jun. 2024.

CATTABRIGA, Leonado; CASTRO, Nuria Fernández.o. **In: Saúde e Segurança no Trabalho.** VIDAL, Hélio C. A. Azevedo; FERNÁNDEZ, Nuria. Tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2013. 700p

CEMPRE. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** 4 ed. São Paulo: CEMPRE, 2018. 316 p.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. **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. Disponível em <
<https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45423>> Acesso em fev. 2024.

____ **Deliberação Normativa Copam nº 232, de 27 de fevereiro de 2019.** Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais e dá outras providências. Disponível em <
<https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=47998> > Acesso em fev. 2024.



_____ **Deliberação Normativa Copam n.º 232, de 26 de agosto de 2020.** Altera a Deliberação Normativa Copam n.º 214, de 26 de abril de 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. Disponível em < [processo-1370010021922202079 \(meioambiente.mg.gov.br\)](http://processo-1370010021922202079.meioambiente.mg.gov.br)> Acesso em jun. 2024.

_____ **Deliberação Normativa Copam n.º 08, de 21 de novembro de 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. Disponível em < <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=56521>> Acesso em jun. 2024.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução Conama n.º 18, de maio de 1986.** Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por veículos Automotores – PROCONVE. Disponível em < conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=41> Acesso em fev. 2024.

_____ **Deliberação Normativa n.º 09, de 03 de dezembro de 1987.** Disciplina a finalidade, iniciativa, prazos e procedimento das audiências públicas referentes ao licenciamento ambiental. Disponível em < conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=793> Acesso em jun. 2024

_____ **Resolução Conama n.º 005, de 15 de junho de 1989.** Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. Disponível em < <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0005-150689.PDF>

_____ **Resolução Conama n.º 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em < <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=291>> Acesso em jun. 2024.

_____ **Resolução Conama n.º. 307, de 05 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em < https://cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2002_Res_CONAMA_307.pdf> Acesso em jun. 2024.



____ **Resolução Conama n.º 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em < https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf> Acesso em fev. 2024.

____ **Resolução Conama n.º 401, de 04 de novembro de 2002.** Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Disponível em < conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570> Acesso em jun. 2024

____ **Resolução Conama n.º 418, de 25 de novembro de 2009.** Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso. Disponível em < <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/Resolucao-CONAMA-418-2009.pdf>> Acesso em fev. 2024.

____ **Resolução Conama n.º 430 de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em < <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=118583> > Acesso em fev. 2024.

____ **Resolução Conama n.º 491, de 19 de novembro de 2018.** Dispõe sobre s padrões de qualidade do ar. Disponível em < https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51058895/do1-2018-11-21-resolucao-n-491-de-19-de-novembro-de-2018-51058603> Acesso em fev. 2024.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS -CNRH. **Resolução n.º 29, de 11 de dezembro de 2002.** Dispõe sobre a utilização de recursos hídricos na atividade minerária. Disponível em < <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2018/02/Resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA-29-de-11-de-Dezembro-de-2002-CNRH.pdf> > Acesso em fev. 2024.



DANITI, Fabiola Silva. **Estudo da implementação de coleta seletiva em empresa de manutenção de Aeronaves. Estudo de Caso.** 2022. 37p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Tecnologia. Campinas, 2022.

DIAS, Genebaldo. **Educação Ambiental. Princípios e Práticas.** 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO ESPIRÍTO SANTO. **Curso de Formação de Brigadistas Profissionais.** Centro de Ensino e Instrução de Bombeiros – Gerência de Cursos e Extensão. Vitória. 2020. 177p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIAS. **Manual Operacional de Bombeiros: Prevenção e Combate a Incêndios Florestais.** Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. Goiânia: - 2017. 260 p.

ILO - INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (Genebra). United Nations World Day for Safety and Health at Work 2013: Health and safety at work: Facts and figures. Disponível em: <https://www.ilo.org/topics/safety-and-health-work> . Acesso em jun. 2024

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO E DE RECURSOS NATURAIS – IBAMA. **Instrução Normativa IBAMA n.º 13, de 18 de dezembro de 2012.** Publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos. Disponível em < <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=128945> > Acesso em fev. 2024.

_____. **Portaria n.º 85, de 17 de outubro de 1996.** Dispõe que toda empresa possuidora de frota de transporte de carga ou de passageiros, 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, conforme diretrizes constantes do anexo desta portaria. Disponível em < <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=99492> > Acesso em fev. 2024.

JACOBI, P. R; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da Sustentabilidade.** 2011. Estudos Avançados, 25(71), p. 135-158. Disponível em < <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10603> >. Acesso em fev. 2024.



MINAS GERAIS. **Lei n.º 10.100, de 17 de janeiro de 1990.** Dá nova redação ao artigo 2º da Lei n.º 7.302 de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no estado de Minas Gerais. Disponível em < <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/10100/1990/>> Acesso em fev. 2024.

_____. **Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009.** Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em < <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/18031/2009/?cons=1>> Acesso em fev. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível em < 2005 0358 Portaria 518 2004.indd (saude.gov.br)> Acesso em fev. 2024.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares.** Brasília, DF: MMA, 2022. 209p.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (TEM). Norma Regulamentadora 22.: Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração. Disponível em < <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-ainformacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-22-atualizada-2024-2-arq-temporario.pdf>> Acesso em jul 2024.

RIBEIRO, Tulio Franco; LIMA, Samuel do. Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar – Estudo de Caso. 2000. **Revista Caminho de Geografia 1.** p 50-69.

RICHTER, Leonice Terezinha. **A importância da conscientização e da coleta seletiva no município de Palmitos – SC.** Monografia. 2014. 78p. Diretoria de Pesquisa e Pós Graduação Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014.

RIBEIRO, Maurício Andrés. **Ecologizar: Pensando o Ambiente Humano.** 2 ed. Belo Horizonte: Rona, 2000.

SANCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de Impactos Ambientais: Conceitos e Métodos.** 3 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

SEIFERT, Mari Elizabete Bernadini. **Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental.** 1 ed., 3 reimp. São Paulo: Atlas, 2010.



SIRNVINSKAS, Luis Paulo; ANGHER, Anne Joyce. **Legislação do Direito Ambiental**. Série Compacta – Códigos. Coleção de leis Rideel 2006.1ª ed. São Paulo: Editora Rideel, 525p.

SOUZA, Gisele Rodrigues. **Percepção Ambiental na Comunidade do Entorno do Parque Nacional de Itatiaia, na cidade de Itatiaia/RJ**. 2007. Monografia de Conclusão de Curso (Bacharelado e Licenciatura em Biologia). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC, Betim. 2007.

TORRES, F. T; PEREIRA LIMA, G. S et al. **Manual de Prevenção e Combate de Incêndios**. Viçosa, MG: Os Editores, 2020

VORMITAG, E. M. P.A; CIRQUEIRA, S. S. R; NETO, H. W.; SALVIDA, P. H. **Análise do monitoramento da qualidade do ar no Brasil**. 2021. Estudos Avançados, 35(102), p. 7-30.



9 ANEXOS



Anexo 1: Anotação de Responsabilidade Técnica.





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242837130

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

BRUNO VIEIRA PEREIRA

Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

RNP: **1407068555**

Registro: **MG0000113029D MG**

Empresa contratada: **GEOLINE ENGENHARIA LTDA**

Registro Nacional: **0000003541-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Minerix Extração Mineral e Comércio Ltda.**

CPF/CNPJ: **50.858.857/0001-15**

AVENIDA RAJA GABAGLIA

Nº: **2280**

Complemento: **Sala 616**

Bairro: **ESTORIL**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30494170**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **19/06/2023**

Valor: **R\$ 760.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Rod MG 030 - Fazenda Campestre - Marzagão

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **ÁREA RURAL DE ITABIRITO**

Cidade: **ITABIRITO**

UF: **MG**

CEP: **35457899**

Data de Início: **20/06/2023**

Previsão de término: **31/12/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Minerix Extração Mineral e Comércio Ltda.**

CPF/CNPJ: **50.858.857/0001-15**

4. Atividade Técnica

10 - Coordenação	Quantidade	Unidade
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.2 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO	1,00	un
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO	1,00	un
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.7 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.9 - IDENTIFICAÇÃO E POTENCIALIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	1,00	un
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.8 - IDENTIFICAÇÃO DE FONTES POLUIDORAS	1,00	un
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.3 - DE CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA	1,00	un
25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.3 - DE CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação dos Estudos Ambientais para Regularização ambiental do Projeto Minerix, no município de Itabirito - MG.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 1768Z
 Impresso em: 19/03/2024 às 09:00:29 por: , ip: 190.112.165.155





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20242837130

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lged/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
 Local data

BRUNO VIEIRA

PEREIRA:06612060689

Assinado de forma digital por

BRUNO VIEIRA

PEREIRA:06612060689

Dados: 2024.03.19 09:01:17 -03'00'

BRUNO VIEIRA PEREIRA

Documento assinado digitalmente

VINICIUS LEANDRO
 DINIZ:03672340685

MINERIX EXTRAÇÃO
 MINERAL E COMÉRCIO
 LTDA:5088857000115

gov.br

HEITOR DOS SANTOS TELES JUNIOR

Data: 08/10/2024 14:45:22-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Minerix Extração Mineral e Comércio

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 262,55**

Registrada em: **18/03/2024**

Valor pago: **R\$ 262,55**

Nosso Número: **8604230218**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 1768Z

Impresso em: 19/03/2024 às 09:00:30 por: , ip: 190.112.165.155

www.crea-mg.org.br

Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br

Fax:





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243473936

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

CAMILA CASSIA DE ASSIS

Título profissional: **ENGENHEIRA AMBIENTAL**

RNP: **1420534475**

Registro: **319994MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MINERIX EXTRACAO MINERAL E COMERCIO LTDA**

CPF/CNPJ: **50.858.857/0001-15**

AVENIDA RAJA GABAGLIA

Nº: **2280**

Complemento: **SALA 616**

Bairro: **ESTORIL**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30494170**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **19/06/2023**

Valor: **R\$ 10.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Rod MG 030 - Fazenda Campestre - Marzagão Nº

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **ÁREA RURAL DE ITABIRITO**

Cidade: **ITABIRITO**

UF: **MG**

CEP: **35457899**

Data de Início: **20/06/2023**

Previsão de término: **31/12/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MINERIX EXTRACAO MINERAL E COMERCIO LTDA**

CPF/CNPJ: **50.858.857/0001-15**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.2 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.7 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.9 - IDENTIFICAÇÃO E POTENCIALIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.8 - IDENTIFICAÇÃO DE FONTES POLUIDORAS	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.3 - DE CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental- EIA/RIMA e Plano de Controle Ambiental - PCA, para regularização ambiental do Projeto Minerix Mineração do empreendimento Minerix Extração Mineral e Comércio Ltda., no município de Itabirito - MG.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados>.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: wCBd8
 Impresso em: 06/11/2024 às 14:31:12 por: , ip: 179.234.7.122

www.crea-mg.org.br

Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br

Fax:





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243473936

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE



Documento assinado digitalmente

CAMILA CASSIA DE ASSIS

Data: 06/11/2024 17:01:06-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
 Local data

CAMILA CASSIA DE ASSIS - CPF: 084.422.616-96

MINERIX EXTRACAO MINERAL E
 COMERCIO LTDA:50858857000115
Assinado de forma digital por MINERIX
 EXTRACAO MINERAL E COMERCIO
 Dados: 2024.11.08 09:46:45 -03'00'

MINERIX EXTRACAO MINERAL E COMERCIO LTDA - CNPJ:
50.858.857/0001-15

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 99,64**

Registrada em: **06/11/2024**

Valor pago: **R\$ 99,65**

Nosso Número: **8606015852**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: wCBd8
 Impresso em: 06/11/2024 às 14:31:13 por: , ip: 179.234.7.122





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243474142

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

LUANNA DO CARMO NEVES

Título profissional: **ENGENHEIRA DE AQUICULTURA**

RNP: **1420270206**

Registro: **301204MG**

Empresa contratada: **GEOLINE ENGENHARIA LTDA**

Registro Nacional: **0000003541-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Minerix Extração Mineral e Comércio Ltda.**

CPF/CNPJ: **50.858.857/0001-15**

AVENIDA RAJA GABAGLIA

Nº: **22801**

Complemento: **Sala 616**

Bairro: **ESTORIL**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30494170**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **19/06/2023**

Valor: **R\$ 10.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Rod MG 030 - Fazenda Campestre - Marzagão

Nº: **SN**

Complemento:

Bairro: **ÁREA RURAL DE ITABIRITO**

Cidade: **ITABIRITO**

UF: **MG**

CEP: **35457899**

Data de Início: **20/06/2023**

Previsão de término: **31/12/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Minerix Extração Mineral e Comércio Ltda.**

CPF/CNPJ: **50.858.857/0001-15**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.7 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.9 - IDENTIFICAÇÃO E POTENCIALIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental- EIA/RIMA e Plano de Controle Ambiental - PCA para regularização ambiental do Projeto Minerix Mineração do empreendimento Minerix Extração Mineral e Comércio Ltda., no município de Itabirito - MG.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/igpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: YZ39c
 Impresso em: 06/11/2024 às 15:59:07 por: , ip: 179.234.7.122

www.crea-mg.org.br

Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br

Fax:



Anexo 2: Protocolo da Fauna.





ESTADO DE MINAS GERAIS
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS
URFBio Centro Sul - Cadastro e Registro

AUTORIZAÇÃO

AUTORIZAÇÃO PARA MANEJO DE FAUNA AQUÁTICA

MONITORAMENTO ()

PEIXAMENTO ()

MANEJO (X)

PESQUISA CIENTÍFICA ()

Nº DA AUTORIZAÇÃO: 79140158/2023/MG Início (X) Renovação ()	CATEGORIA "D"	PERÍODO DE VALIDADE 21/12/2023 a 21/12/2024	PROCESSO - IEF / URFBIO CS SEI Nº 2100.01.0037514/2023-02
Finalidade:			Favorecido:
(X) Coleta			(X) Consultoria
(X) Captura			() Pesquisador
(X) Transporte			() Instituição Científica
() Soltura			() Empreendedor
() Outros:			() Outros:
Favorecido – Especificação			
Nome do Projeto: Projeto MINERIX (LEVANTAMENTO de Ictiofauna) - Itabirito - MG - MINERIX Extração Mineral e Comércio Ltda - CNPJ 50.858.857/0001-15.			
Responsável pelo Projeto: Charston de Sousa Pereira - CPF 659.822.406-30 Wagner Martins Santana Sampaio - CRBIO 073045/04-D - CPF 764.251.772-68			
Instituição/Empresa: GEOLINE Engenharia Ltda CNPJ 02.657.869/0001-39 Rua Amapá, 163 - Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240010			
Equipe Técnica: Felipe Eduardo Rodrigues de Freitas - CRBio 080541/04-D - Coordenação Técnica Wagner Martins Santana Sampaio - CRBIO 073045/04-D - Responsável Técnico			
Auxiliares de Campo: Felipe Tinti Rodrigues dos Santos - CPF 488.925.858-27 Roberto Ferrazi Favaro - CPF 479.860.838-67			
Procedência (Origem): Rio Itabirito, Córrego Paianas, Córrego Campestre e Córrego Luzia dos Santos - sub-bacia do Rio das Velhas - bacia do Rio São Francisco - Fazenda Marzagão - Itabirito - MG.			
Destino: Coleção do Departamento do Laboratório Biotecnologia e Fisiologia em Peixes da Universidade Federal de Jataí - UFJ - Campus Jatobá - Jataí - GO			
Outras Informações: O levantamento da fauna será realizado de 02 (duas) campanhas de campo contemplando a sazonalidade, com duração de 04 (quatro) dias efetivos de atividades por campanha. A amostragem será realizada nos seguintes pontos:			
Ponto	Coordenadas UTM	Descrição	
IC1	624240 m E / 7765744 m S	Ambiente Lótico - Córrego Paianas	
IC2	624482 m E / 7766122 m S	Ambiente Lótico - Rio Itabirito	
IC3	623968 m E / 7767977 m S	Ambiente Lótico - Rio Itabirito	
IC4	623325 m E / 7767915 m S	Ambiente Lótico - Córrego Campestre / Córrego Luzia dos Santos	
IC5	622889 m E / 7766797 m S	Ambiente Lótico - Córrego Campestre	
IC6	622938 m E / 7767225 m S	Ambiente Lótico - Abastecido pelo Córrego Campestre	

Durante as coletas de dados, os ambientes específicos serão fotografados e caracterizados com detalhes quanto à largura do corpo d'água, profundidade média, substrato, presença de mata ciliar e padrão de correnteza. Para amostragem quantitativa da ictiofauna, os peixes serão coletados com redes de espera de malhas 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 e 12 cm medidos entre nós opostos. As redes de espera serão armadas ao entardecer e retiradas na manhã do dia seguinte, permanecendo na água por aproximadamente 12 horas. Essas redes possuem 10 metros de comprimento e 1,5 metro de altura, totalizando 150 m² de redes por ponto de amostragem, e serão instaladas quando em condições de profundidade favorável.

Em conjunto com as amostragens quantitativas, serão realizadas amostragens qualitativas com utilização de peneiras com tela de náilon com malha de 2 mm, priorizando a aplicação de um esforço padronizado de coleta de 10 peneiradas ao longo de 100 metros de rio. Rede de arrasto com malha de 2 mm e tarrafa com malha de 2,4 cm medidos entre nós opostos. As metodologias qualitativas serão realizadas durante as primeiras horas da manhã e últimas horas da tarde, visando a diminuição do estresse para os indivíduos, com duração de 30 minutos de amostragens ativas em cada ponto amostral.

Os peixes capturados serão separados por local de captura, pelo tipo de captura, material utilizado, por tamanho de malha, e, serão acondicionados em sacos plásticos etiquetados com indicação de sua procedência, data e coletor. Em laboratório, os exemplares capturados serão lavados e conservados em solução de álcool etílico a 70° GL. Será realizada a triagem, etiquetação, identificação taxonômica, documentação fotográfica dos exemplares e obtenção dos dados biométricos - comprimento total (CT) e comprimento padrão (CP) em centímetros e peso corporal (PC) em gramas.

Os espécimes capturados que apresentarem porte adequado para receber marcação, serão individualizados com a utilização de etiqueta plástica numerada tipo "LEA". A marca será implantada na região posterior à nadadeira dorsal do peixe, contendo o número do exemplar, com agulha de sutura e fio de nylon. Os exemplares capturados e marcados serão tratados com solução curativa "polvidine" no local de aplicação da marca e então liberados no mesmo corpo d'água de registro. Os demais espécimes capturados serão pesados, medidos e devolvidos ao tributário de registro.

Durante o tempo entre a captura e a marcação os peixes serão acondicionados em caixas de isopor de 50 e 100 litros, com a água constantemente reciclada para manter a oxigenação.

A eutanásia será realizada em duas etapas: 1) anestesia até perda do equilíbrio e 2) seguido de um método químico que cause a morte cerebral. Serão utilizadas soluções de Hidrocloridrato de Benzocaína, eugenol, ou óleo de cravo da Índia. Os peixes serão mantidos imersos na solução por pelo menos 10 minutos após cessar o movimento opercular.

Quantidade	Nome Científico	Nome Comum
-	-	-

Observações:

Esta autorização não exige o responsável pelo projeto da necessidade de obter demais autorizações exigidas em outros instrumentos legais, bem como da anuência do responsável pela área pública ou privada onde será realizada a atividade, quando for o caso.

Qualquer alteração na equipe técnica, na empresa de consultoria ou na metodologia, deverá ser previamente comunicada à IEF/URFBio Centro Sul, para análise, aprovação e posterior alteração da autorização.

O titular desta autorização deverá informar, previamente, aos Gerentes das Unidades de Conservação, as datas, horários, pontos de amostragem e a metodologia a ser utilizada, sendo o caso.

Em caso de alteração dos dados descritos nesta licença, uma nova documentação deverá ser protocolada no órgão ambiental, incluindo o pagamento de taxa de expediente pela alteração.

Ao final do prazo estipulado, o responsável pelo projeto deverá apresentar o relatório técnico sobre o trabalho realizado.

A equipe técnica deverá portar este documento durante o período de validade da autorização.

A presente autorização é válida apenas no território do Estado de Minas Gerais, somente sem emendas ou rasuras.

O favorecido desta autorização deverá informar à Unidade IEF/URFBio Centro Sul as datas e horários em que irão a campo com no mínimo 05 (cinco) dias de antecedência.



Documento assinado eletronicamente por **Denyse Terezinha Fernandes Franca, Coordenadora**, em 21/12/2023, às 15:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Ayres Loschi, Supervisor(a)**, em 21/12/2023, às 15:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **79140158** e o código CRC **89DBC8C6**.