



Projeto Ampliação Mina Volta Grande

**ANMs nº 466/1943; 6127/1966;
831.043/2013
Pegmatito**



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA VOLUME III



NAZARENO E SÃO TIAGO/MG

SETEMBRO/2025

APRESENTAÇÃO

A **AMG BRASIL S.A.**, apresenta o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, com finalidade de instruir o processo de ampliação do empreendimento minerário denominado **PROJETO AMPLIAÇÃO MINA VOLTA GRANDE**, em processo de licenciamento ambiental junto à Unidade Regional de Regularização Ambiental – **URA Sul de Minas**, registrado nos processos **ANMs nº 466/1943; 6127/1966 e 831.043/2013**.

O projeto de ampliação envolve todas as unidades operacionais da Mina Volta Grande atualmente em operação regularizadas pelos atos autorizativos:

- Certificado VER-LO nº 1022018;
- Certificado LO-A nº 067/2018;
- Certificado LO-A nº 068/2018;
- Certificado LP+LI+LO-A nº 094/2019;
- Certificado nº 3224 Licenciamento Ambiental Simplificado;
- Autorizações de Intervenções Ambientais (2100.01.0007970/2025-53, 2100.01.0025920/2023-21);
- Certificado nº 1837 Licenciamento Ambiental Concomitante (LP+LI+LO);
- Certificado nº 384 Licenciamento Ambiental Concomitante (LI+LO);
- Certificado nº 2371 Licenciamento Ambiental Concomitante (LP+LI+LO).

Haverá também a incorporação de novas áreas a serem ocupadas pela implementação das novas estruturas correspondente às pilhas de disposição de estéril e rejeito, alteração da geometria da cava, ampliação dos pátios de produtos e subprodutos e, por fim, a expansão do posto de abastecimento. Essas atividades implicarão na intervenção em vegetação nativa, localizada nos municípios de Nazareno e São Tiago, estado de Minas Gerais.

Conforme disposto no Sistema de Licenciamento Ambiental - **SLA nº 2025.04.04.003.0001994**, o projeto de ampliação foi enquadrado na modalidade de Licenciamento Ambiental Concomitante – LAC2. Essa modalidade estabelece o licenciamento ambiental em duas fases distintas: Licença Prévia (LP) e, posteriormente, Licença de Instalação (LI) juntamente com a Licença de Operação (LO). Desta forma, o Projeto Ampliação Mina Volta Grande encontra-se, neste momento, pleiteando a emissão da Licença Prévia, em conformidade com as diretrizes estabelecidas no

Licenciamento Ambiental, cuja finalidade é avaliar a viabilidade socioambiental do empreendimento, considerando os aspectos técnicos, territoriais, sociais e ambientais associados à futura implantação.

A ampliação trata-se, portanto, de uma concessão de lavra para extração de pegmatito, através dos títulos nº 466/1943 (concessão de lavra), nº 6127/1966 (concessão de lavra) e nº 831.043/2013 (requerimento de lavra). O projeto, em função de seu porte, características operacionais e potencial poluidor/degradador, enquadra-se na legislação ambiental vigente, nos termos da Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017. Considerando a coexistência de atividades com diferentes classes de enquadramento na ampliação, o empreendimento foi classificado como Classe 6, em conformidade com o Art. 5º, parágrafo único, da referida norma, tomando-se como referência a atividade de maior classe a ser regularizada.

Código	Atividade Objeto do Licenciamento (DN COPAM 217/2017)	Quantidade já licenciada	Quantidade a ser considerada na ampliação	Classe
A-05-04-5	Pilhas de rejeito/estéril	150,81 ha	168,2 ha	6
F-06-01-7	Postos revendedores, postos ou pontos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e postos revendedores de combustíveis de aviação	90 m³	120 m³	3
H-01-01-1	Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas.	-	56,6437 ha	4

O presente Estudo de Impacto Ambiental foi estruturado de forma a caracterizar a área de inserção do empreendimento a partir de procedimentos metodológicos específicos, constituindo o diagnóstico ambiental, o qual diz respeito à base de dados necessária com o objetivo de garantir sua conformidade ambiental.

Este Estudo é composto de três volumes, a saber:

- **Volume I:** discorre acerca da identificação e localização do empreendimento, estudo de alternativas, caracterização do empreendimento, aspectos legais e institucionais

legislação aplicável, compatibilidade do empreendimento com planos e programas governamentais e definição das áreas de estudo.

- **Volume II:** subdividido em três tomos sendo:
 - Tomo 1: Diagnóstico do Meio Físico;
 - Tomo 2: Diagnóstico do Meio Biótico;
 - Tomo 3: Diagnóstico do Meio Socioeconômico e Análise Integrada.
- **Volume III:** discorre sobre a avaliação dos impactos ambientais, definição das áreas de influência, ações, planos e programas de mitigação, controle e compensação ambiental; prognóstico ambiental e conclusão, além de apresentar a equipe técnica responsável pelo Estudo, os anexos e referências bibliográficas.

Cabe ainda salientar que esses trabalhos foram conduzidos por uma equipe interdisciplinar e tiveram como base os dispositivos da legislação federal, estadual e municipal em vigor, atendendo o Termo de Referência para a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental Atualização 03/01/2023, disponibilizado no sítio eletrônico da Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM.

SUMÁRIO

10.	SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA	17
11.	PASSIVOS AMBIENTAIS.....	20
12.	AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	20
12.1.	Metodologia Aplicada	21
12.2.	Avaliação de Impacto Ambiental para o Meio Físico	28
12.2.1.	Alteração da morfologia do relevo e da dinâmica erosiva	28
12.2.2.	Alteração da qualidade do solo e seu potencial produtivo	30
12.2.3.	Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	31
12.2.4.	Alteração da dinâmica e da disponibilidade hídrica superficial.....	34
12.2.5.	Alteração do sistema aquífero local (rebaixamento do nível d'água subterrâneo e alteração da vazão de nascentes situados no entorno)	35
12.2.6.	Alteração da qualidade do ar	37
12.2.7.	Alteração do nível de pressão sonora e vibração	38
12.2.8.	Geração de drenagem ácida.....	40
12.2.9.	Impacto visual e na espeleologia local.....	41
12.2.10.	Geração de resíduos sólidos	43
12.2.11.	Qualificação de Impactos para o Meio Físico	44
12.3.	Avaliação de Impacto Ambiental para o Meio Biótico	55
12.3.1.	Perda de hábitat	55
12.3.2.	Fragmentação de ecossistemas.....	57
12.3.3.	Afugentamento de espécies e aumento na incidência de atropelamentos da fauna silvestre	58
12.3.4.	Perda de espécimes	61
12.3.5.	Alteração na qualidade e na perda de hábitat para a fauna aquática	63
12.3.6.	Qualificação dos Impactos no Meio Biótico	66
12.4.	Avaliação de Impacto Ambiental para o Meio Antrópico.....	71
12.4.1.	Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local	71
12.4.2.	Alteração da arrecadação pública municipal.....	73
12.4.3.	Impactos visual.....	74
12.4.4.	Incomodo à população local.....	75

12.4.5.	Alteração na oferta de emprego local.....	78
12.4.6.	Qualificação dos Impactos para o Meio Antrópico.....	79
12.5.	Avaliação da Cumulatividade e Sinergismo dos Impactos Ambientais	88
13.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	92
13.1.	Conceito.....	92
13.2.	Metodologia.....	94
13.3.	Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande	97
13.4.	Área de Influência Direta (AID).....	100
13.4.1.	Meio Físico e Biótico	100
13.4.2.	Meio Socioeconômico.....	102
13.5.	Área de Influência Indireta (AII).....	104
13.5.1.	Meio Físico e Biótico	104
13.5.2.	Meio Socioeconômico.....	106
14.	PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO.....	107
14.1.	Programas do empreendimento	108
14.1.1.	Programa de Gestão Ambiental de Obras	108
14.1.1.1.	Introdução	108
14.1.1.2.	Objetivos.....	108
14.1.1.3.	Metas	109
14.1.1.4.	Indicadores de eficiência	109
14.1.1.5.	Linhas de ação	109
14.1.1.6.	Resultados esperados.....	109
14.1.1.7.	Responsabilidade de execução	110
14.1.1.8.	Fase de execução	110
14.1.2.	Programa de Gestão de Riscos e Plano de Atendimento a Emergências ..	110
14.1.2.1.	Introdução	110
14.1.2.2.	Objetivos.....	110
14.1.2.3.	Metas	111
14.1.2.4.	Indicadores de eficiência	111
14.1.2.5.	Linhas de ação	111
14.1.2.6.	Resultados esperados.....	111
14.1.2.7.	Responsabilidade de execução	112
14.1.2.8.	Fase de execução	112

14.2.	Programas do Meio Físico	112
14.2.1.	Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos	112
14.2.1.1.	Introdução	112
14.2.1.2.	Objetivos.....	113
14.2.1.3.	Metas	114
14.2.1.4.	Indicadores de eficiência	114
14.2.1.5.	Linhas de ação	114
14.2.1.6.	Público-alvo.....	117
14.2.1.7.	Resultados esperados	117
14.2.1.8.	Responsabilidade de execução	117
14.2.1.9.	Fase de execução	117
14.2.2.	Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas.....	117
14.2.2.1.	Introdução	117
14.2.2.2.	Objetivos.....	118
14.2.2.3.	Metas	118
14.2.2.4.	Indicadores de eficiência	119
14.2.2.5.	Linhas de ação e metodologia	119
14.2.2.6.	Público-alvo.....	126
14.2.2.7.	Resultados esperados	126
14.2.2.8.	Responsabilidade de execução	126
14.2.2.9.	Fase de execução	126
14.2.3.	Programa de Gestão, Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos	126
14.2.3.1.	Introdução	126
14.2.3.2.	Objetivos.....	128
14.2.3.3.	Metas	128
14.2.3.4.	Indicadores de eficiência	128
14.2.3.5.	Linhas de ação	129
14.2.3.6.	Público-alvo.....	136
14.2.3.7.	Resultados esperados	136
14.2.3.8.	Responsabilidade de execução	136
14.2.3.9.	Fase de execução	137
14.2.4.	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	137
14.2.4.1.	Introdução	137

14.2.4.2.	Objetivos.....	137
14.2.4.3.	Metas	138
14.2.4.4.	Indicadores de eficiência	138
14.2.4.5.	Linhas de ação	138
14.2.4.6.	Público-alvo.....	140
14.2.4.7.	Resultados esperados	140
14.2.4.8.	Responsabilidade de execução	141
14.2.4.9.	Fase de execução	141
14.2.5.	Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos	141
14.2.5.1.	Introdução.....	141
14.2.5.2.	Objetivos.....	141
14.2.5.3.	Metas	141
14.2.5.4.	Indicadores de eficiência	142
14.2.5.5.	Linhas de ação	143
14.2.5.6.	Público-alvo.....	144
14.2.5.7.	Resultados esperados	144
14.2.5.8.	Responsabilidade de execução	144
14.2.5.9.	Fase de execução	144
14.2.6.	Programa de Monitoramento Geotécnico	144
14.2.6.1.	Introdução.....	144
14.2.6.2.	Objetivos.....	145
14.2.6.3.	Linhas de ação	146
14.2.6.4.	Público-alvo.....	148
14.2.6.5.	Resultados esperados	148
14.2.6.6.	Responsabilidade de execução	148
14.2.6.7.	Fase de execução	148
14.2.7.	Programa de Monitoramento Hidrogeológico	148
14.2.7.1.	Introdução.....	148
14.2.7.2.	Objetivos.....	149
14.2.7.3.	Linhas de Ação	149
14.2.7.4.	Público-alvo.....	152
14.2.7.5.	Resultados esperados	152
14.2.7.6.	Responsabilidade de execução	153
14.2.7.7.	Fase de execução	153

14.2.8.	Programa de Controle de Drenagem Ácida	153
14.2.8.1.	Introdução	153
14.2.8.2.	Objetivo	153
14.2.8.3.	Linhas de Ação	154
14.2.8.4.	Público-alvo.....	157
14.2.8.5.	Resultados esperados	157
14.2.8.6.	Responsabilidade de execução	157
14.2.8.7.	Fase de execução	158
14.3.	Programas do Meio Biótico	158
14.3.1.	Programa de Resgate de Flora.....	158
14.3.1.1.	Introdução	158
14.3.1.2.	Objetivos.....	158
14.3.1.3.	Metas	158
14.3.1.4.	Indicadores de eficiência	159
14.3.1.5.	Linhas de Ação	159
14.3.1.6.	Resultados esperados	160
14.3.1.7.	Responsabilidade de execução	160
14.3.1.8.	Fase de execução	161
14.3.2.	Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate da Fauna	161
14.3.2.1.	Introdução	161
14.3.2.2.	Objetivos.....	161
14.3.2.3.	Metas	162
14.3.2.4.	Indicadores de eficiência	162
14.3.2.5.	Linhas de Ação	162
14.3.2.6.	Resultados esperados	163
14.3.2.7.	Responsabilidade de execução	163
14.3.2.8.	Fase de execução	164
14.3.3.	Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.....	164
14.3.3.1.	Introdução	164
14.3.3.2.	Objetivos.....	165
14.3.3.3.	Metas	165
14.3.3.4.	Indicadores de eficiência	165
14.3.3.5.	Linhas de Ação	166

14.3.3.6.	Resultados esperados	166
14.3.3.7.	Responsabilidade de execução	166
14.3.3.8.	Fase de execução	167
14.3.4.	Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Terrestre	167
14.3.4.1.	Introdução	167
14.3.4.2.	Objetivos.....	167
14.3.4.3.	Metas	167
14.3.4.4.	Indicadores de eficiência	168
14.3.4.5.	Linhas de Ação	168
14.3.4.6.	Resultados esperados	169
14.3.4.7.	Responsabilidade de execução	169
14.3.4.8.	Fase de execução	169
14.3.5.	Plano de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD	169
14.3.5.1.	Introdução	169
14.3.5.2.	Objetivos.....	169
14.3.5.3.	Metas	170
14.3.5.4.	Indicadores de eficiência	170
14.3.5.5.	Linhas de Ação	170
14.3.5.6.	Resultados esperados	170
14.3.5.7.	Responsabilidade de execução	170
14.3.5.8.	Fase de execução	171
14.4.	Programas do Meio Socioeconômico	171
14.4.1.	Programa de Comunicação Social	171
14.4.1.1.	Introdução	171
14.4.1.2.	Objetivos.....	172
14.4.1.3.	Público-alvo.....	172
14.4.1.4.	Metas	172
14.4.1.5.	Indicadores de eficiência	173
14.4.1.6.	Linhas de ação	173
14.4.1.7.	Resultados esperados	174
14.4.1.8.	Responsabilidade de execução	174
14.4.1.9.	Fase de execução	175
14.4.2.	Programa de segurança do tráfego e medidas socioeducativas.....	175
14.4.2.1.	Introdução	175

14.4.2.2.	Objetivos.....	175
14.4.2.3.	Público-alvo.....	176
14.4.2.4.	Metas	176
14.4.2.5.	Indicadores de eficiência	176
14.4.2.6.	Linhas de ação	176
14.4.2.7.	Resultados esperados	177
14.4.2.8.	Responsabilidade de execução	177
14.4.2.9.	Fase de execução	177
14.4.3.	Programa de priorização de fornecedores locais.....	177
14.4.3.1.	Introdução.....	177
14.4.3.2.	Objetivo	177
14.4.3.3.	Público-alvo.....	178
14.4.3.4.	Metas	178
14.4.3.5.	Indicadores de eficiência	179
14.4.3.6.	Linhas de ação	179
14.4.3.7.	Resultados esperados	180
14.4.3.8.	Responsabilidade de execução.....	180
14.4.3.9.	Fase de execução	181
14.4.4.	Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra	181
14.4.4.1.	Introdução.....	181
14.4.4.2.	Objetivos.....	181
14.4.4.3.	Público-alvo.....	182
14.4.4.4.	Metas	182
14.4.4.5.	Indicadores de eficiência	182
14.4.4.6.	Linhas de ação	182
14.4.4.7.	Resultados esperados	183
14.4.4.8.	Responsabilidade de execução	183
14.4.4.9.	Fase de execução	183
14.4.5.	Programa de Educação Ambiental.....	183
14.5.	Compensações Florestais Aplicáveis	188
14.5.1.	Compensação do SNUC.....	188
14.5.2.	Compensação Minerária.....	189
14.5.3.	Compensação por intervenção no bioma de Mata Atlântica.....	190

14.5.4.	Compensação por intervenção em APP	192
14.5.5.	Compensação por espécies ameaçadas de extinção	192
14.5.6.	Compensação por espécies protegidas ou imunes de corte.....	194
15.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	195
15.1.	Prognóstico sem a implantação do empreendimento	196
15.2.	Prognóstico com a Implantação do Empreendimento	197
16.	CONCLUSÃO.....	201
17.	REFERÊNCIAS	202
18.	EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	227
19.	ANEXOS	229

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 13.1 – Ilustração de bacia hidrográfica	94
Figura 13.2 – Áreas de influência – Esquema Ilustrativo.....	95
Figura 13.3 – Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento Mina Volta Grande (área licenciada e área da ampliação).....	99
Figura 13.4 – Uso do Solo – Mina Volta Grande.....	100
Figura 13.5 – Área de influência do meio físico e biótico – Projeto Ampliação Mina Volta Grande	102
Figura 13.6 – Área de influência do meio socioeconômico – Projeto Ampliação Mina Volta Grande	104
Figura 13.7 – Área de influência do meio físico e biótico – Projeto Ampliação Mina Volta Grande	106
Figura 13.8 - Área de influência indireta do meio socioeconômico do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.....	107
Figura 14.1 - Localização dos Pontos de Monitoramento de Ruído em relação à ADA do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.....	116
Figura 14.2 - Pontos de Monitoramento de Qualidade do Ar em relação à ADA do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.....	123
Figura 14-3 - Pontos de Monitoramento Hídrico Superficial.....	132
Figura 14-2 – Fluxograma Gerenciamento de Resíduos Sólidos	139

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 12.1 - Matriz de Avaliação de Impactos.....	27
Quadro 12.2- Matriz Resumo de Avaliação de Impactos.....	28
Quadro 12.3- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da morfologia do relevo e da dinâmica erosiva	30
Quadro 12.4- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da qualidade do solo e seu potencial produtivo.....	31
Quadro 12.5- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	33
Quadro 12.6- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da dinâmica e da disponibilidade hídrica superficial	35
Quadro 12.7- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração do sistema aquífero local (rebaixamento do nível d'água subterrâneo e alteração da vazão de nascentes situados no entorno).....	36
Quadro 12.8- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da qualidade do ar.....	38
Quadro 12.9- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração do nível de pressão sonora e vibração	39
Quadro 12.10- Matriz de Avaliação de Impactos: Geração de drenagem ácida	41
Quadro 12.11- Matriz de Avaliação de Impactos: Impacto visual e na espeleologia local.....	42
Quadro 12.12- Matriz de Avaliação de Impactos: Geração de resíduos sólidos.....	43
Quadro 12.13 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Físico – Fase de Implantação.....	45
Quadro 12.14 - Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Físico – Fase de Operação	48
Quadro 12.15 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Físico – Fase de Desativação.....	51
Quadro 12.16- Critérios de Avaliação de Impactos: Perda de Hábitat.....	56
Quadro 12.17- Critérios de Avaliação de Impactos: Fragmentação de ecossistemas	58
Quadro 12.18- Critérios de Avaliação de Impactos: Afugentamento de espécies e aumento na incidência de atropelamentos da fauna silvestre.....	61
Quadro 12.19- Critérios de Avaliação de Impactos: Perda de espécimes	63
Quadro 12.20- Critérios de Avaliação de Impactos: Alteração na qualidade e perda de hábitat para a fauna aquática	65

Quadro 12.21 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Biótico – Fases de Implantação.....	67
Quadro 12.22- Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Biótico – Fase de Operação	69
Quadro 12.23 – Matriz de Impactos –Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local.....	72
Quadro 12.24 – Matriz de Impactos – Alteração da arrecadação pública municipal.....	74
Quadro 12.25 – Matriz de Avaliação de Impactos: Impacto visual	75
Quadro 12.26 – Matriz de Avaliação de Impactos: Incômodo à população local.....	77
Quadro 12.27 - Matriz de Impactos – Alteração na oferta de emprego local.....	79
Quadro 12.28 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Planejamento.....	80
Quadro 12.29 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Implantação.....	82
Quadro 12.30 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Operação	84
Quadro 12.31 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Desativação	86
Quadro 12.32- Impactos Cumulativos e Sinérgicos – Projeto Ampliação Mina Volta Grande	89
Quadro 13.1 – Uso e Ocupação do Solo e cobertura vegetal do empreendimento Mina Volta Grande (áreas licenciadas +áreas do Projeto de ampliação).....	99
Quadro 14.1 - Pontos do Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental - Projeto Ampliação Mina Volta Grande	115
Quadro 14.2 - Pontos do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar - Projeto Ampliação Mina Volta Grande	122
Quadro 14.3 - Pontos de Monitoramento Hídrico Superficial Propostos.....	131
Quadro 14.2 - Parâmetros a serem analisados no Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	133
Quadro 14.3 - Parâmetros a serem analisados no Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas.....	134
Quadro 14.4 - Parâmetros a serem analisados no Monitoramento de Efluentes Industriais ..	135
Quadro 14.5 - Parâmetros a serem analisados no Monitoramento de Efluentes DAM.....	136
Quadro 14.6 – Frequência do Monitoramento Geotécnico	147

Quadro 14.7 – Avaliação do percentual do índice de eficiência	170
Quadro 14.8- Cronograma Físico do Programa de Comunicação Social.....	175
Quadro 14.9 – Correlação entre os impactos ambientais identificados e programas ambientais propostos.....	185
Quadro 14.10 – Lista das espécies ameaçadas de extinção registradas durante a caracterização da vegetação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande	193
Quadro 18.1 - Profissionais responsáveis pelos estudos ambientais	227

10. SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

Ecossistema é um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais, micro-organismos, e seu respectivo meio, que interagem como uma unidade funcional. Dessa forma, faz-se necessário um estudo para entender suas nuances e as formas que se relacionam com o meio em que estão inseridos. É nesse contexto que surge a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (AEM), um programa de trabalho internacional desenvolvido para atender as necessidades de informações científicas acerca de avaliar as consequências das mudanças nos ecossistemas, e estabelecer uma base científica que fundamente as ações necessárias para assegurar a conservação e o uso sustentável destes e suas contribuições para o bem-estar humano. O programa visa como público-alvo os tomadores de decisões, além dos considerados “leigos” no assunto.

Solicitada pelo Secretário Geral das Nações Unidas, Kofi Annan, em seu relatório (2000) à Assembleia Geral das Nações Unidas “Nós, os Povos: O Papel das Nações Unidas no Século XXI” a AEM foi iniciada em junho de 2001 e finalizada em março de 2005. O trabalho foi conduzido sob o patrocínio das Nações Unidas, com um secretariado coordenado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, o conselho dirigente era composto por múltiplos grupos de interesse, incluindo representantes de instituições internacionais, governos, empresas, ONGs, e povos nativos.

A Lei nº 14.119, de 13 de Janeiro de 2021 em seu Art. 2º considera como serviços ecossistêmicos os benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas seguintes modalidades:

- **Serviços de Provisão:** produtos que as pessoas obtêm da natureza tais como alimentos (frutos, vegetais, raízes, animais e produtos de origem animal); matéria-prima (madeira, biomassa, óleos), água potável, ou seja, com a qualidade necessária para o consumo; e recursos genéticos ou medicinais;
- **Serviços de Regulação:** englobam funções ecossistêmicas responsáveis por equilibrar as condições ambientais naturais tais como: regulação climática, de doenças, biológica, de danos naturais, regulação, purificação da água e do controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas;
- **Serviços Culturais:** representam benefícios não materiais fornecidos pelos ecossistemas tais como ecoturismo e recreação, espiritual e religioso, estético e inspiração, educacional, senso de localização e cultural;

- **Serviços de Suporte:** os serviços de suporte são os que mantêm a perenidade da vida na Terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético.

O reconhecimento dos serviços ecossistêmicos existentes na paisagem que será impactada por um empreendimento permite, no momento do planejamento e da avaliação da viabilidade ambiental, adaptar as atividades e os aspectos do projeto com o intuito de evitar maiores impactos negativos sobre os ecossistemas mais frágeis, sendo possível propor medidas de mitigação que possam aumentar ou pelo menos manter o desempenho do projeto analisado, assim como melhorar a qualidade de vida dos grupos humanos afetados pelo projeto (Landsberg et al., 2011; Backer et al., 2013; Honrado et al., 2013; Rosa & Sánchez, 2016; Veiga Lima et al., 2016).

Os serviços ecossistêmicos potencialmente impactados foram identificados a partir do estabelecimento das relações de causa e efeito entre as ações do projeto e as características ambientais e sociais da região afetada. Neste sentido, os principais serviços ecossistêmicos potencialmente impactados pelas intervenções na Mata Atlântica são os serviços de regulação em função de danos naturais da biodiversidade local, do controle dos processos de erosão e estabilização de sedimentos, dos recursos hídricos diagnosticados e da qualidade do ar.

Além destes fatores outros podem ser decorrentes destes, como os serviços atuantes de proteção contra processos erosivos, manutenção da funcionalidade e da qualidade hídrica superficial da região, do corte da vegetação que pode incidir na alteração de habitat terrestre da fauna, na qual altera a estrutura superficial do solo, da alteração da estrutura do solo e das alterações da qualidade do ar são impactos observados no projeto.

Diante do exposto, a ADA do Projeto Ampliação Mina Volta Grande está inserida no interior do bioma Mata Atlântica, em uma região onde ocorrem atividades de mineração associadas não apenas à AMG Brasil S.A., mas também a outras empresas mineradoras. Neste contexto, da Área Diretamente Afetada - ADA da Mina Volta Grande, contemplando as áreas já licenciadas e a área proposta para a ampliação, é composta por remanescentes de vegetação nativa e áreas antropizadas. As classes de uso e cobertura vegetal identificadas durante a caracterização da flora foram Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial e médio de regeneração, Cerrado antropizado, comunidades aluvial, plantio de eucalipto e áreas antropizadas.

Isto posto, a maior parte da área destinada à ampliação é composta por áreas antropizadas, no entanto, fragmentos vegetais de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração presentes na área assumem papel importante na manutenção da biodiversidade e na prestação de serviços ecossistêmicos essenciais. Portanto, pode-se considerar que os serviços ecossistêmicos tais como: a manutenção do clima, a qualidade do ar e o potencial de sequestro de carbono, o regime hidrológico, a atenuação de processos erosivos, a preservação da fauna e do ecossistema associado são considerados de alta magnitude para os efeitos das intervenções sobre a vegetação nativa impostas pelo empreendimento.

No contexto da herpetofauna registrada na área de estudo, os anfíbios e répteis abrigam grande diversidade de linhagens evolutivas, as quais ocupam diversos nichos ecológicos, desempenhando papéis ecológicos como controle de pragas, ciclagem de nutrientes e manutenção do equilíbrio nos ecossistemas aquáticos e terrestres. Devido à grande alteração antrópica observada nos habitat típicos para a distribuição da herpetofauna nas estações amostrais da Mina Volta Grande, foi constatado que a grande maioria das espécies ocorrentes na região são generalistas, adaptadas a colonizar ambientes alterados. Ainda assim, foram registradas algumas espécies mais sensíveis, dependentes de ambientes mais bem preservados. Houve registro 35 representantes da herpetofauna, sendo 25 anfíbios e 10 répteis. Destes, 8 espécies são endêmicas da Mata Atlântica, não estando estas restritas à ADA. Isto posto, tem-se que a interação da herpetofauna com a flora está vinculada à ocupação do ambiente. Desta maneira, propõe-se o afugentamento da fauna durante a supressão e o resgate se necessário, bem como acompanhamento por meio do monitoramento da fauna.

Dentre os serviços ecossistêmicos relevantes prestados pelas aves pode-se citar a polinização, a dispersão de sementes, o controle de pragas, a ciclagem de nutrientes e o controle de plantas invasoras. Neste contexto, as aves compreendem excelentes indicadores de saúde ambiental. No presente estudo a variedade de habitats disponíveis para a avifauna favorece uma distribuição bem representada de táxons com menor requisição ecológica. Por outro lado, a presença de fragmentos florestais que demonstram boa estrutura da vegetação em algumas localidades, reservam a distribuição de táxons de hábitos mais especializados. No diagnóstico da avifauna foram registradas 22 espécies endêmicas da Mata Atlântica, não estando estas restritas a ADA do projeto.

Entre os serviços ecossistêmicos prestados pelo mamíferos, destaca-se aqui o auxílio na recomposição/manutenção florestal prestada pelas espécies que possuem dieta, nectarívora, folhívora, granívora e/ou frugívora, devido ao fato de contribuírem para a polinização e dispersão de sementes. Durante o diagnóstico foram registradas 3 espécies endêmicas da Mata

Atlântica. Considerando o avançado nível de fragmentação e de antropização dos ambientes, foi-se registrada uma riqueza considerável da mastofauna, com a presença de espécies bioindicadoras de ambientes bem estruturados, mas de uma forma geral, devido à grande pressão ambiental observada, a grande maioria da mastofauna registrada é composta por animais de baixa massa corporal e adaptados a colonizar ambientes alterados. As espécies mais sensíveis ocorrem de maneira ocasional e em poucas unidades amostrais, enquanto as espécies generalistas ocorrem de forma constante e em maior frequência na área em estudo.

Sendo assim, salienta-se que parte dos serviços ecossistêmicos impactados pela intervenção sobre a vegetação nativa são reversíveis, com exceção dos serviços prestados pela vegetação e pelo solo relativo à área da cava e da pilha, e suas medidas mitigadoras e/ou compensatórias estão apresentadas no decorrer deste estudo.

11. PASSIVOS AMBIENTAIS

Resumidamente, o tema em questão merece uma conceituação, qual seja: O *passivo ambiental* é o somatório de todos os danos provocados ao meio ambiente. E havendo qualquer dano, por óbvio, surgirá igualmente a obrigação da reparação. O *dano ambiental*, afirma o jurista Bessa, é o prejuízo ao meio ambiente.

Durante a fase de levantamento e caracterização ambiental da área de implantação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, não foi identificado passivo ambiental.

Também foi considerada como metodologia a verificação dos passivos ambientais da base de dados do IDE-SISEMA (Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais) e FEAM, que avalia as áreas contaminadas e reabilitadas até o ano de 2022 no Estado e os pontos com Contaminação por Tóxicos (CT) - média anual (2000 a 2023).

De acordo com a base de dados do IDE-SISEMA e FEAM não foram identificadas áreas contaminadas ou reabilitadas registradas dentro dos limites do empreendimento ou em sua área de influência direta.

12. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Os impactos ambientais ocorrem tanto por supressão como pela inserção de novos elementos em um ambiente, e tanto podem modificar processos ambientais e sociais que já ocorrem, seja para intensificá-los, seja para restringi-los ou criar condições antes inexistentes.

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é realizada para apoiar a tomada de decisão sobre o licenciamento do projeto. Por isso, o cumprimento dessa etapa subsidia a avaliação da viabilidade ambiental do projeto e a tomada de decisão regulatória.

A AIA considerou todas as variáveis de um sistema ambiental, contemplando os meios físico, biótico e socioeconômico, assim como suas relações obtidas através da análise integrada do diagnóstico ambiental.

Considerando o fato de que a AIA pode ser aplicada em diferentes contextos, não é possível determinar uma metodologia única para sua realização. Contudo, no contexto do atual licenciamento ambiental, definiram-se orientações metodológicas que são mais adequadas e alinhadas às características do empreendimento, aos fatores ambientais impactados e aos objetivos da avaliação de impacto em si.

Sendo assim, foram descritos e avaliados os impactos ambientais decorrentes das atividades a serem desenvolvidas no empreendimento, distinguindo-os pelas fases de planejamento, instalação, operação, desativação e considerando os fatores socioambientais descritos pelo diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, de acordo com a metodologia proposta a seguir, contendo a descrição dos impactos, assim como os critérios adotados na sua avaliação. Para fins do cálculo da compensação prevista na Lei Federal nº 9.985, de 2000, foi realizado o cálculo do grau de impacto conforme as **tabelas 1, 2 e 3 do anexo do Decreto Estadual nº 45.175, de 2009.**

12.1. Metodologia Aplicada

O processo de Avaliação de Impacto Ambiental - AIA – deve ser iniciado na fase de planejamento para a implantação, operação e desativação de empreendimentos dotados de potencial de impactos ambientais.

Os métodos utilizados para essa avaliação foram “*ad hoc*”, “*checklist*” e redes de interação (matrizes).

O método “*ad hoc*” utiliza a prática de reuniões entre especialistas de diversas áreas, no intuito de se obter dados e informações, em tempo reduzido, imprescindíveis à conclusão dos estudos. Tais especialistas foram escolhidos de acordo com as características da proposta sob análise, devendo possuir conhecimento técnico/científico e experiência profissional suficiente para dar o maior respaldo possível ao presente estudo.

O método da listagem de controle “*checklist*” foi um dos primeiros métodos de avaliação de impactos ambientais adotados, em virtude de sua facilidade de aplicação. Tem adequada interface com método “*ad hoc*”, pois em um esforço multidisciplinar pode-se efetuar uma listagem dos impactos mais relevantes.

As redes de interação permitem estabelecer a sequência dos impactos ambientais desencadeados por uma ação. O modo de representar essa cadeia de impactos pode ser os mais diversos possíveis, mas comumente são utilizados fluxogramas, gráficos e matrizes.

Os estudos e as avaliações prévias de impactos ecológicos/ambientais são hoje uma real necessidade que, a cargo do empreendedor, além de uma obrigação legal, deve ser realizada com vistas a tornar-se um verdadeiro instrumento de garantia da saúde dos seus investimentos e da melhor qualidade de vida para as comunidades bióticas relacionadas (Vieira, 1986).

Os estudos de análises dos impactos ambientais são, com certeza, instrumentos capazes de enumerar e mesmo descrever de antemão as possibilidades de impactos assim como atribuir-lhes significados e valores, de forma a permitir considerá-los na proposição do projeto de implantação do empreendimento.

Assim, as expectativas com o estudo prévio de impactos ambientais são de que este se torne um suporte efetivo para um planejamento adequado, na implantação, no gerenciamento e na desativação do empreendimento ora estudado.

A definição de impacto ambiental, de acordo com a Resolução Nº 01 de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA é assim descrita: “*Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota e a qualidade dos recursos ambientais*”.

Segundo Lima (1990), impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causado por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota e a qualidade dos recursos ambientais. Esta definição exclui o aspecto significância, já que considera como impacto ambiental “qualquer alteração...”, independentemente de ser ou não significativa.

É importante ressaltar que das inúmeras formas de impactos ambientais, as que mais chamam a nossa atenção dizem respeito a questões ligadas à preservação das espécies, da biodiversidade e da manutenção dos ecossistemas e do seu meio físico. Porém, o conceito de impacto ambiental neste trabalho, de acordo com a definição do CONAMA, inclui também questões relacionadas às sociedades locais. A análise social é fundamental para compreender as dinâmicas sociais, culturais e econômicas das comunidades afetadas, garantindo uma avaliação completa dos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente. Portanto, a integração da análise

social nos estudos de impacto ambiental é essencial para garantir uma abordagem abrangente e equitativa na gestão dos recursos naturais e na promoção do bem-estar das populações locais. Na apresentação de uma forma de impacto ambiental é apontado o caráter, se adverso, benéfico ou indiferente, assim como sua propriedade de desencadear impactos em série, sobre os diversos fatores do meio ambiente. Assim sendo, este capítulo disserta sobre as diversas formas previstas possíveis e imagináveis de ações e impactos ambientais promotores de modificações dos parâmetros ambientais sejam elas benéficas, adversas ou indiferentes, decorrentes do planejamento, implantação, operação e desativação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande. A princípio são caracterizados e apresentados neste trabalho diversos tipos de impactos, mesmo aqueles cujos efeitos não tenham sido considerados significativos. Por sua vez, é importante ressaltar que as diversas formas com que os impactos tendem a se propagarem ou desencadear novos impactos são diferenciados de acordo com as características dos fatores ambientais, da tecnologia e qualidade do gerenciamento adotado.

Para a mensuração dos efeitos ambientais, transformando-os em impactos, faz-se uso de critérios de avaliação, os quais se encontram no contexto das metodologias de AIA, e são definidos na Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Esses conceitos servem para orientar a equipe de avaliação na classificação e para uniformizar os padrões de avaliação a serem considerados nesta classificação pelos diferentes especialistas envolvidos no processo. Dentre eles, destacam-se os descritos a seguir, cujos conceitos encontram-se voltados para empreendimentos minerários:

a) Natureza

Refere-se à melhoria (natureza positiva) ou deterioração (natureza negativa) da qualidade ambiental.

- ◆ Positiva – as modificações introduzidas têm caráter benéfico para o ambiente local e/ou regional.
- ◆ Negativa – as modificações introduzidas têm caráter adverso para o ambiente local e/ou regional.

b) Localização e espacialização

- ◆ Local - se os efeitos dos impactos correspondem à ADA ou no seu entorno imediato.
- ◆ Regional – se os efeitos dos impactos correspondem à AID.
- ◆ Estratégico – se os efeitos dos impactos correspondem a todo o território nacional.

c) Incidência

Refere-se à condição do impacto resultar diretamente de uma ação do empreendimento ou se originar de um impacto já desencadeado pelo empreendimento.

- ◆ Direta - os impactos são imediatamente detectados quando da implantação das atividades relacionadas com o empreendimento.
- ◆ Indireta - os impactos ocorrem, porém, não são provocados diretamente pelo empreendimento. O empreendimento provoca efeitos indiretos que irão ser os responsáveis pelo impacto.

d) Duração

Refere-se à condição de permanência do impacto ou modificação ambiental, ocorrendo impactos temporários, permanentes ou cíclicos.

- ◆ Temporário - quando o efeito permanece por um tempo determinado, após a realização da ação.
- ◆ Cíclico – quando o efeito se faz sentir em determinados ciclos, que podem ser ou não constantes ao longo do tempo.
- ◆ Permanente - quando uma vez executada a ação, os efeitos não param de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

e) Temporalidade

- ◆ Curto Prazo – correspondente ao início imediato da implantação do empreendimento.
- ◆ Médio Prazo - a partir da operação das estruturas da implantação.
- ◆ Longo Prazo – ao longo das atividades de operação do empreendimento.

f) Reversibilidade

- ◆ Reversível - impactos que, mediante a implementação de ações ambientais, podem ser controlados, no sentido de se buscar um equilíbrio entre a situação com a implantação do empreendimento e a anterior.
- ◆ Irreversível - o meio se mantém alterado mesmo após cessada a causa responsável pelo aspecto/impacto.

g) Ocorrência

- ◆ Certa - já tem ocorrência garantida.
- ◆ Provável - existe uma previsão de acontecer, mas que não se pode afirmar certeza.
- ◆ Improvável - é um impacto difícil de acontecer, mas não sendo impossível.

h) Importância

- ♦ Baixa – o impacto é passível de ser verificado, sem, entretanto, caracterizar ganhos ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada.
- ♦ Média – o impacto é passível de ser verificado, caracterizando ganhos ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada.
- ♦ Alta – o impacto é passível de ser verificado, caracterizando ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada.

i) Magnitude relativa

A classificação quantitativa ou numérica dos impactos ambientais tem por objetivo apresentar uma visão da magnitude do grau de alteração sobre um determinado fator parâmetro-ambiental. É necessário ter-se uma visão de escala destes parâmetros e atribuir-lhes valores ou pesos relativos. Dessa forma, para sua apresentação e avaliação, são definidas legendas que expressam de forma contínua suas magnitudes, com os impactos sofrendo as seguintes classificações:

- ♦ Baixa: para aqueles impactos que serão percebidos, porém não resultará em perdas ou ganhos na qualidade ambiental da área;
- ♦ Média: o impacto resultará, em classificação normal, perdas ou ganhos na qualidade ambiental da área de abrangência;
- ♦ Alta: o impacto será significativo, resultando em perdas ou ganhos expressivos na qualidade ambiental da área de abrangência.

j) Cumulatividade

Refere-se às alterações no ambiente que potencializam as alterações de outras atividades, ações ou projetos desenvolvidos no passado, no presente ou que são razoavelmente previsíveis no futuro, acumulando-se no tempo e no espaço, de forma incremental ou combinada.

- ♦ Cumulativos: quando os efeitos previstos tendem a se somar às alterações de outras atividades, ações ou projetos - seja no passado, no presente ou razoavelmente previsíveis no futuro - que sejam geradoras do impacto.
- ♦ Não cumulativos: quando as alterações ambientais previstas não tendem a incrementar ou atuar de forma combinada a outras atividades, ações ou projetos, do passado, presente ou previsivelmente do futuro, que sejam geradoras do impacto.

k) Sinergismo

Resultado de interações de outros impactos distintos incidentes em um mesmo fator ambiental, podendo ou não estarem associados a um mesmo empreendimento e/ou atividade que ocorrem em uma mesma área.

- ♦ Sinérgico: quando o impacto é resultante da interação entre dois ou mais impactos.
- ♦ Não sinérgico: quando o impacto não resulta da interação entre dois ou mais impactos.

Nesse contexto, cabe ainda salientar que a metodologia adotada se traduz em um dos instrumentos disponíveis para a avaliação de impactos ambientais, compreendendo um conjunto de diversos procedimentos metodológicos existentes para este fim, adaptados para os trabalhos relativos à atividade minerária.

Assim, a metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) - adotada para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) – desse empreendimento, teve como premissa básica referendar a integração entre os temas estudados, associar os efeitos ambientais à todas as etapas do projeto, simultaneamente, apresentar as medidas minimizadoras, mitigadoras e compensatórias aos impactos identificados.

Cabe ressaltar a necessidade de se fazer as inter-relações entre as partes distintas apresentadas anteriormente, quais sejam:

- Levantamento dos efeitos ambientais;
- Efeitos ambientais e as etapas do licenciamento a eles relacionados;
- Proposição de ações ambientais.

O estabelecimento desses passos, inicialmente, direcionou a metodologia proposta, além de, enfatizar a importância das etapas, tendo em vista a necessidade de manter a coerência dos efeitos e das medidas em cada uma das etapas do projeto.

A equipe prevista para a realização dessas atividades compôs-se dos coordenadores, de consultores específicos e de técnicos responsáveis por estudos temáticos. Ressalta-se também que a análise empreendida teve como base a avaliação dos impactos e respectivas proposições de ações ambientais, contemplados em cada um dos estudos temáticos.

Pelo fato de todos os estudos temáticos terem tido como regra geral a constante integração e inter-relação entre eles, através de atividades de campo conjuntas e reuniões técnicas, toda a equipe envolvida nos trabalhos teve em mente a preocupação de identificar os prováveis efeitos ambientais relacionados ao conjunto dos temas estudados.

Desta forma, a identificação não se concentrou somente ao final do trabalho, resultando, assim, em uma otimização de todo o levantamento dos efeitos, mesmo que não mensuráveis, mas com

uma visão do momento em que poderão ocorrer e da forma pela qual poderão ser minimizados e/ou mitigados e/ou compensados. Este enfoque, adotado ao longo dos trabalhos no campo e no escritório, permitiu que o resultado fosse mais realista e coerente com a região de inserção do empreendimento, e com o próprio empreendimento em si.

Os efeitos foram classificados em dois níveis, ou seja, diretos e indiretos, sendo que estes podem ou não ser decorrentes daqueles, para todos os temas ambientais estudados.

Ao final dos estudos temáticos relativos aos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, foi apresentada uma relação de todos os efeitos levantados/identificados ao longo das atividades realizadas, para cada etapa da ampliação do empreendimento, a saber, planejamento, implantação, operação e desativação, já com as inter-relações pertinentes, considerando os critérios de avaliação apresentados anteriormente.

Para eficiência da AIA, o espaço territorial ocupado pela ADA é comum aos meios físico, biótico e socioeconômico. Determinante na efetividade da AIA e na mensuração dos efeitos do empreendimento.

Nesse momento, procedeu-se à análise dos impactos, em linhas gerais, com vistas ao entendimento/justificativas dos critérios adotados para a mensuração de cada um deles.

Após a avaliação dos efeitos levantados, foi elaborada uma matriz, individual, de dupla entrada contendo os critérios de avaliação elencados anteriormente. Tais efeitos foram classificados e mensurados a cada etapa do empreendimento.

Assim, a matriz a ser preenchida terá a formatação mostrada no Quadro 12.1 a seguir:

Quadro 12.1 - Matriz de Avaliação de Impactos

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza				
Localização e Espacialização				
Incidência				
Duração				
Temporalidade				
Reversibilidade				
Ocorrência				
Importância				
Magnitude				

Fonte: CERN, 2024.

Após Avaliação de Impactos individuais dos efeitos levantados, foi elaborada uma matriz resumo para cada um dos meios, contendo os critérios e os efeitos, os quais foram classificados e mensurados, as etapas do empreendimento e as respectivas ações ambientais. Assim, a matriz a ser preenchida terá a formatação mostrada no Quadro 12.2 a seguir:

Quadro 12.2- Matriz Resumo de Avaliação de Impactos

Fase											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		

Fonte: CERN, 2024.

12.2. Avaliação de Impacto Ambiental para o Meio Físico

Os impactos do Projeto Ampliação Mina Volta Grande sobre o meio físico, identificados com base no diagnóstico das áreas de estudo do empreendimento, são descritos a seguir. Os impactos identificados são:

- Alteração da morfologia do relevo e da dinâmica erosiva;
- Alteração da qualidade do solo e seu potencial produtivo;
- Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- Alteração da dinâmica e da disponibilidade hídrica superficial;
- Alteração no sistema aquífero local (rebaixamento do nível d'água subterrâneo e alteração da vazão de nascentes situados no entorno);
- Alteração da qualidade do ar;
- Alteração do nível de pressão sonora e vibração;
- Geração de drenagem ácida;
- Impacto visual e na espeleologia local;
- Geração de resíduos Sólidos.

12.2.1. Alteração da morfologia do relevo e da dinâmica erosiva

O empreendimento prevê a realização de uma série de atividades que intensificarão as alterações na morfologia do relevo e da paisagem regional, como a terraplanagem, supressão vegetal e execução de obras civis.

Na etapa de implantação, os aspectos que causam alterações geomorfológicas e processos erosivos são representados pela alteração na geometria da cava, ampliação das pilhas de disposição de rejeito, criação de pátios e demais estruturas, além da supressão da vegetação.

A alteração do relevo e da dinâmica erosiva constitui um elemento de interferência na topografia e em suas variáveis ambientais estruturadoras (rochas, solos e cobertura vegetal) e,

consequentemente, na dinâmica das águas superficiais, bem como nos padrões de infiltração observados atualmente. A exposição direta do solo e a modificação dos perfis naturais favorecem o surgimento de processos erosivos, ampliados pelo aumento do escoamento superficial devido à impermeabilização de áreas e à remoção da vegetação, gerando risco de carreamento de sedimentos para áreas adjacentes até a estabilização das novas formas do relevo. Durante a operação do empreendimento, as alterações geomorfológicas e processos erosivos serão originados, principalmente, a partir das atividades referentes a ampliação das pilhas de deposição e estéril e da alteração da geometria da cava já existente. Essas alterações reduzem a cobertura vegetal, aumentam áreas expostas de solo e modificam o escoamento superficial, intensificando a dinâmica erosiva por meio do surgimento de ravinas, voçorocas e maior carreamento de sedimentos, especialmente em períodos chuvosos. Além disso, a compactação e impermeabilização do solo por obras e tráfego contribuem para maior escoamento superficial e menor infiltração, ampliando o risco de erosão e assoreamento de cursos d'água próximos. Cabe ressaltar, ainda, que foram levados em consideração os diferentes níveis de susceptibilidade erosiva e gradiente altimétrico na área do empreendimento, de modo que a existência de áreas mais suscetíveis a processos erosivos, como a porção norte, contribuem para maior valoração deste impacto.

Na fase de desativação do empreendimento, atividades como desmonte ou remoção de estruturas operacionais (escritórios, restaurantes, oficina, portaria, posto de combustível), encerramento e estabilização das pilhas de rejeito e estéril, desmobilização do pátio de deposição temporária e encerramento das plantas operacionais provocam alterações na morfologia do relevo ao retirar elementos construídos e reconfigurar taludes e áreas escavadas. Esse processo, somado às operações de terraplenagem e reconformação topográfica previstas no PRAD, pode gerar instabilidade temporária dos solos expostos, aumentando a dinâmica erosiva até que se estabeleça nova cobertura vegetal. É importante destacar que a ausência das atividades de manutenção, como drenagem e controle erosivo, também pode contribuir para o surgimento de processos erosivos e assoreamento, até que as áreas revegetadas alcancem estabilidade e retomem funções protetoras do solo.

Este impacto é caracterizado por ser de natureza negativa; local; decorrente da implantação e operação do empreendimento; com incidência direta; duração temporária; temporalidade de curto prazo; caráter irreversível; ocorrência certa e importância e magnitude altas. Apresenta, ainda, cumulatividade e sinergia com os impactos associados à alteração da qualidade do solo, dos recursos hídricos e visual.

O Quadro 12.3 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.3- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da morfologia do relevo e da dinâmica erosiva

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	Negativo
Localização e Espacialização	-	Local	Local	Local
Incidência	-	Direta	Direta	Direta
Duração	-	Temporário	Temporário	Temporário
Temporalidade	-	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	-	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Ocorrência	-	Certa	Certa	Certa
Importância	-	Alta	Alta	Baixa
Magnitude	-	Alta	Alta	Baixa

12.2.2. Alteração da qualidade do solo e seu potencial produtivo

A remoção da cobertura vegetal e da cobertura pedológica superficial nas áreas afetadas pelo Projeto Ampliação Mina Volta Grande provocará a alteração da estrutura original do solo.

A supressão vegetal e consequentemente a geração de áreas de solo exposto, resultará na exposição de substrato mais susceptível ao surgimento de processos erosivos, podendo gerar o carregamento de sólidos para os cursos d'água à jusante da área do empreendimento, principalmente nas calhas do Rio das Mortes, uma vez que solos expostos não possuem barreiras de quebra de velocidade tanto da água pluvial quanto da água em escoamento pela superfície. Isso resulta nos fenômenos de “*splash*” pelas águas da chuva e de escoamento superficial difuso ou concentrado, os quais, por sua vez, promovem processos erosivos de sulcamentos e até voçorocamentos ou de erosão laminar a movimentos de massa, conforme a inclinação e composição do terreno.

Outro impacto relacionado à qualidade do solo é representado por eventuais vazamentos de óleos e combustíveis das máquinas, equipamentos e veículos que transitam na área durante as atividades de implantação e operação do projeto.

Nas fases de implantação e operação, ações como a alteração da geometria da cava, ampliação das pilhas de rejeito e circulação de máquinas pesadas, por exemplo, provocam intensa remoção da vegetação e movimentação de solo, podendo degradar sua qualidade, bem como elevar o potencial erosivo na área.

Na fase de desativação, os aspectos de geração de resíduos, geração de efluentes líquidos e geração de efluentes oleosos contribuem de forma igualitária para a manifestação do impacto e correlacionam-se às tarefas de descomissionamento, demolição e estabilização física, química e biológica produzindo efluentes e resíduos.

Este impacto é caracterizado por ser de natureza negativa; local; decorrente da implantação e operação do empreendimento; com incidência indireta; duração temporária; temporalidade de curto prazo; caráter reversível; ocorrência certa e importância média e magnitude baixa. Apresenta cumulatividade e sinergia com os impactos associados à alteração da morfologia do relevo e da dinâmica erosiva e alteração da qualidade dos recursos hídricos

O Quadro 12.4 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.4- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da qualidade do solo e seu potencial produtivo

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização	-	Local	Local	Local
Incidência	-	Indireta	Indireta	Direta
Duração	-	Temporário	Temporário	Temporário
Temporalidade	-	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	-	Irreversível	Irreversível	Reversível
Ocorrência	-	Certa	Certa	Certa
Importância	-	Média	Média	Média
Magnitude	-	Baixa	Baixa	Baixa

12.2.3. Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas

A qualidade da água superficial na área pretendida para a futura ampliação do empreendimento é monitorada tanto em âmbito regional, por meio do Programa Águas de Minas (PAM), sob responsabilidade do IGAM, quanto por um monitoramento primário conduzido pela AMG. Os dados do programa estadual indicam que o Rio das Mortes apresenta inconformidades nos parâmetros de fósforo total, chumbo total e contaminação fecal, o que evidencia a existência de pressões antrópicas na bacia hidrográfica, mesmo sem a ampliação do empreendimento. No monitoramento específico da rede de drenagem local afetada pela ampliação, foram identificadas alterações, no período chuvoso, nos parâmetros de pH, sólidos suspensos totais, sulfeto, turbidez, cobalto solúvel, boro total, níquel total, ferro solúvel, cor verdadeira e manganês. Já no período seco, observaram-se alterações em manganês, níquel, antimônio, sulfeto, ferro solúvel e boro.

A análise temporal dos dados demonstra que os parâmetros ferro e manganês já apresentavam valores alterados desde a campanha de *background*, ou seja, anterior à ampliação, o que sugere origem natural, relacionada ao intemperismo de rochas e à elevada pluviosidade regional. A presença de sulfetos também pode ser atribuída às características geoquímicas locais, considerando a ocorrência de materiais sulfetados na geologia da área. Os teores de cobalto, níquel e boro podem estar associados tanto à lixiviação natural de solos e rochas quanto a fontes

antrópicas, como o descarte de efluentes industriais e práticas agrícolas envolvendo fertilizantes. Parâmetros como turbidez, cor verdadeira e sólidos suspensos totais estão fortemente associados ao carreamento de partículas sólidas, intensificado pela elevada suscetibilidade à erosão e à ocorrência de voçorocas na região, especialmente em períodos de chuva intensa. Assim, é fundamental contextualizar que parte das alterações observadas na qualidade da água já estão presentes na área, independentemente da implantação da futura ampliação.

No que se refere à água subterrânea, a amostragem primária realizada na área destinada à futura ampliação da Mina Volta Grande indica alterações nos parâmetros de coliformes totais e manganês, tanto no período chuvoso quanto no seco. Conforme já mencionado, a presença de manganês está relacionada às características geoquímicas da região, sendo sua concentração possivelmente influenciada pelo intemperismo das rochas e pelos elevados índices pluviométricos, fazendo com o que o metal seja carregado para a coluna d'água. Essa hipótese é corroborada pelos registros da campanha de *background* à ampliação. A presença de coliformes totais, por sua vez, sugere possível contaminação por esgoto doméstico e/ou fezes de animais de sangue quente, podendo estar relacionada a fontes difusas de poluição.

As atividades previstas para o projeto de ampliação apresentam potencial de intensificar o carreamento de partículas para os cursos d'água a jusante das áreas impactadas, principalmente para o Rio das Mortes e seus afluentes. Isso se deve, principalmente, às intervenções necessárias para a preparação do terreno, que incluem movimentação e remoção de solo, podendo alterar o escoamento superficial das águas pluviais. Esses processos podem comprometer, de forma indireta, a qualidade da água e contribuir para o assoreamento dos corpos hídricos no entorno do empreendimento. Cabe ressaltar que este carreamento já é existente inerente às atividades da Mina Volta Grande, já licenciada e em operação, e as atividades previstas para o projeto de ampliação apresentam potencial de intensificar o carreamento já ocorrente, conforme supracitado.

Adicionalmente, o uso temporário de combustíveis, óleos e produtos químicos durante as obras representa um risco potencial de infiltração e contaminação pontual dos aquíferos subterrâneos, especialmente em situações de manuseio inadequado ou em caso de acidentes.

A preparação do terreno para ampliar as estruturas do empreendimento modificará a estrutura do solo, podendo causar interferências físicas no escoamento das águas pluviais, que acabam por alcançar diretamente os leitos fluviais situados a jusante das áreas afetadas, principalmente em relação ao Rio das Mortes e seus afluentes. Esses efeitos podem, de forma indireta, comprometer a qualidade da água e provocar o assoreamento dos cursos d'água próximos ao

empreendimento. Além disso, o uso temporário de combustíveis, óleos e produtos químicos pode gerar riscos de infiltração e contaminação pontual das águas subterrâneas.

Durante a operação do empreendimento, atividades contínuas como alteração da geometria da cava, ampliação de pilhas de rejeito, funcionamento de oficinas e pátios, uso de combustíveis e manutenção de equipamentos podem representar fontes potenciais de poluentes (óleos, graxas, partículas finas). Esses poluentes podem ser transportados pelo escoamento superficial até cursos d'água ou infiltrar-se no solo, afetando aquíferos rasos e comprometendo a qualidade da água subterrânea.

Na fase de desativação, a remoção de estruturas e movimentação de materiais podem provocar exposição de áreas de solo nu, aumentando a erosão e o carreamento de sedimentos para corpos d'água superficiais. Embora seja temporário, também existe risco de liberação residual de contaminantes que podem infiltrar no solo, afetando a qualidade das águas subterrâneas até a completa estabilização e revegetação das áreas afetadas.

Outro aspecto relevante diz respeito à geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e efluentes oleosos durante as fases de descomissionamento, demolição e estabilização física, química e biológica das áreas impactadas. Esses subprodutos podem representar fontes adicionais de contaminação, tanto para os recursos hídricos superficiais quanto subterrâneos, caso não sejam devidamente gerenciados. A liberação ou manejo inadequado desses materiais pode agravar a carga poluidora, reforçando os efeitos negativos associados à alteração da qualidade da água nas etapas finais do empreendimento.

Este impacto é caracterizado por ser de natureza negativa; local; decorrente da implantação, operação e desativação do empreendimento; com incidência indireta; duração temporária; com temporalidade de curto prazo; caráter reversível; ocorrência certa e, importância e magnitude alta. Apresentando cumulatividade e sinergia com os impactos associados à alteração do relevo e da dinâmica erosiva, alteração da qualidade do solo e geração de drenagem ácida.

O Quadro 12.5 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.5- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização	-	Regional	Regional	Regional
Incidência	-	Indireta	Indireta	Direta
Duração	-	Temporário	Temporário	Temporário
Temporalidade	-	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	-	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	-	Certa	Certa	Provável

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Importância	-	Alta	Alta	Média
Magnitude	-	Alta	Alta	Baixa

12.2.4. Alteração da dinâmica e da disponibilidade hídrica superficial

A alteração na dinâmica hídrica e disponibilidade poderá ocorrer, principalmente, nas fases de implantação e operação do empreendimento. Na fase de planejamento as campanhas de sondagens e topografia geram interferências de menor escala, as quais podem ser consideradas desprezíveis em relação à alteração de disponibilidade e dinâmica hídrica superficial. Embora possa ocorrer a supressão da vegetação de forma pontual e exposição de solo, a magnitude e importância do impacto nessa etapa são consideradas baixas..

Nas fases de implantação e operação, os principais fatores associados a alteração da quantidade e do regime das águas superficiais envolve a supressão da vegetação, a movimentação de solo e a exposição do substrato.. A retirada da cobertura vegetal diminui a retenção da água pluvial incidente e aumenta a velocidade de escoamento superficial. O fluxo de água concentrado é potencialmente, um indutor de processos erosivos.

A execução de cortes, aterros e abertura de vias de acesso às estruturas também contribui para o carreamento de sedimentos, podendo resultados no assoreamento de corpos hídricos localizados a jusante..

Para mitigar esses efeitos, serão implementados dois sistemas de drenagem: um voltado para conduzir as águas pluviais da parte externa da cava e das áreas de apoio; e outro para o escoamento das águas acumuladas no interior da cava. A drenagem externa será projetada para manter, sempre que possível, o padrão natural de fluxo da água da chuva, utilizando dispositivos como canaletas e *sumps* nos acessos, com o objetivo de direcionar e distribuir os efluentes de maneira controlada, minimizando a erosão e prevenindo impactos negativos sobre os recursos hídricos..

A implantação das novas áreas de pilha resultará na canalização de 11 nascentes de afluentes do rio das Mortes, localizados no entorno imediato do empreendimento. No estudo hidrogeológico, atualmente em fase de elaboração, serão detalhados os cursos d'água que poderão sofrer redução de vazão em decorrência do rebaixamento do nível d' água ocasionado pelo avanço da área de lavra.

Na fase de desativação e encerramento, as principais atividades relacionadas ao impacto estão ligadas as etapas de descomissionamento e a reabilitação das áreas. Entre as principais atividades destaca-se: armazenamento; aterro; demolição; reabilitação das cavas e a

revegetação das áreas afetadas. Os aspectos que contribuem para a alteração da dinâmica hídrica e disponibilidade de água superficial contemplam a geração de interferências físicas ao escoamento superficial, com a permanência de obstáculos hidráulicos, que manterão o escoamento superficial alterado, a geração de demanda de água para as atividades de descomissionamento das estruturas da mina e para reconformação e revegetação de áreas lavradas e de solo exposto.

Outro fator importante é que as obras de recuperação das áreas degradadas envolvem a movimentação de solo que poderá potencializar o carreamento de materiais para os cursos d'água do entorno, causando assoreamento.

Ressalta-se, contudo, que a demanda hídrica total do empreendimento não será ampliada com a futura expansão, permanecendo nos mesmos níveis já estabelecidos para a operação atual.

Este impacto é caracterizado por ser de natureza negativa; especializado localmente; decorrente da implantação e operação do empreendimento; com incidência direta; duração permanente; com temporalidade de longo prazo; caráter irreversível; ocorrência certa e, importância e magnitude baixas. Apresenta cumulatividade e sinergia com a disponibilidade hídrica subterrânea, tendo em vista que com o rebaixamento de água pela cava, tem-se uma redução nas vazões das nascentes, conseqüentemente, uma menor disponibilidade hídrica superficial.

O Quadro 12.6 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.6- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da dinâmica e da disponibilidade hídrica superficial

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	Positiva
Localização e Espacialização	-	Local	Local	Local
Incidência	-	Direta	Direta	Direta
Duração	-	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	-	Longo Prazo	Longo Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	-	Irreversível	Irreversível	Reversível
Ocorrência	-	Certa	Certa	Certa
Importância	-	Baixa	Baixa	Baixa
Magnitude	-	Baixa	Baixa	Baixa

12.2.5. Alteração do sistema aquífero local (rebaixamento do nível d'água subterrâneo e alteração da vazão de nascentes situados no entorno)

A alteração da vazão de nascentes e cursos d'água na área é considerada como um impacto hidrogeológico potencial de média magnitude, resultante do rebaixamento do nível d'água para aprofundamento e conformação da cava prevista. Portanto, é previsto apenas para a fase de operação, quando de fato ocorrem tais atividades.

As operações de lavra atingirão o lençol freático e estão sendo elaborados estudos hidrogeológicos nas áreas de cava da Mina Volta Grande, bem como para sua geometrização, que faz parte do Projeto Ampliação Mina Volta Grande. Dito isto, o empreendedor já entrou com o processo de outorga de rebaixamento do nível d'água junto ao IGAM.

Nos Estudos Hidrogeológicos, o intuito é avaliar o cenário hidrogeológico da área de influência do empreendimento, bem como as condições de rebaixamento do nível das águas subterrâneas, para as condições futuras consideradas no estudo, pôde-se concluir que a alteração hidrogeológica mais significativa percebida consiste na diminuição dos valores de carga hidráulica no entorno imediato da cava.

Deverá ser realizado, ainda, o monitoramento permanente da qualidade e vazão da água subterrânea que se encontra sob influência da operação e rebaixamento do nível de água subterrânea.

É importante ressaltar que no que se refere à análise qualitativa da água subterrânea, a amostragem primária realizada na área destinada à futura ampliação da Mina Volta Grande indica alterações nos parâmetros de coliformes totais e manganês, tanto no período chuvoso quanto no seco. A presença de manganês está relacionada às características geoquímicas da região, sendo sua concentração possivelmente influenciada pelo intemperismo das rochas e pelos elevados índices pluviométricos, fazendo com o que o metal seja carregado para a coluna d'água. Essa hipótese é corroborada pelos registros da campanha de *background* à ampliação. A presença de coliformes totais, por sua vez, sugere possível contaminação por esgoto doméstico e/ou fezes de animais de sangue quente, podendo estar relacionada a fontes difusas de poluição.

Este impacto é caracterizado por ser de natureza negativa; especializado localmente; decorrente da implantação e operação do empreendimento; com incidência direta; duração permanente; com temporalidade de longo prazo; caráter irreversível; ocorrência certa e, importância e magnitude médias. Apresenta cumulatividade e sinergia com os impactos associados à qualidade dos recursos hídricos e alteração da dinâmica e disponibilidade hídrica superficial.

O Quadro 12.7 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.7- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração do sistema aquífero local (rebaixamento do nível d'água subterrâneo e alteração da vazão de nascentes situados no entorno)

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	-	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização	-	-	Local	Local
Incidência	-	-	Indireta	Indireta
Duração	-	-	Temporário	Temporário

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Temporalidade	-	-	Longo Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	-	-	Reversível	Reversível
Ocorrência	-	-	Certa	Certa
Importância	-	-	Média	Média
Magnitude	-	-	Média	Média

12.2.6. Alteração da qualidade do ar

A alteração da qualidade do ar tem potencial para ocorrência nas etapas de implantação, operação e desativação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, uma vez que em todas essas etapas ocorrerão atividades potencialmente geradoras de poluentes capazes de alterar a qualidade do ar.

Os principais aspectos ambientais relacionados ao impacto são as emissões de material particulado e partículas em suspensão, provenientes de fontes difusas (fixas e/ou móveis), como a movimentação de máquinas nas frentes de lavra, o tráfego de caminhões e veículos leves em vias não pavimentadas, e as atividades nas unidades de apoio operacional (oficina, almoxarifado, restaurante, escritórios, posto de combustível e portaria).

O trânsito sobre solo exposto e desagregado, associado a intensidade dos ventos e ausência de cobertura vegetal, contribui para a emissão e dispersão de poeira, impactando diretamente a qualidade do ar nas áreas de influência do empreendimento. Além disso, a operação de motores a diesel e gasolina resulta na emissão de gases e fumaça, ampliando a carga poluidora atmosférica. Esses efeitos podem gerar incômodos aos colaboradores e outras pessoas que porventura estiverem nas áreas adjacentes ao projeto.

Os padrões de qualidade do ar, estabelecidos por legislação ambiental, definem limites máximos para concentrações de poluentes atmosféricos, os quais, se ultrapassados, podem comprometer a saúde humana, causar danos à fauna, à flora e a bens materiais. Nesse sentido, o impacto é classificado como de magnitude média, tendo em vista que sua área de influência direta é restrita ao entorno do empreendimento e que a topografia local, composta por barreiras naturais, associada à predominância de ventos na direção leste/sudeste, tende a dificultar a dispersão das plumas de poluentes.

O referido impacto é considerado um impacto de média magnitude, uma vez que a área de intervenção é restrita às áreas próximas ao empreendimento e devido ao fato de a direção predominante dos ventos na região ser de leste/sudeste e atuar em conformação topográfica composta por barreiras naturais, que atuam dificultando a dispersão de plumas de material e

será mitigado pelas ações posteriormente discutidas e detalhadas no Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas.

Este impacto é caracterizado por ser de natureza negativa; especializado regionalmente; decorrente de todas as fases do empreendimento; com incidência direta; duração temporária; com temporalidade de curto prazo; caráter reversível; ocorrência certa e, importância e magnitude média. Apresentando cumulatividade e sinergia com o impacto associados à alteração da morfologia do relevo.

O Quadro 12.8 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.8- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da qualidade do ar

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização	-	Regional	Regional	Local
Incidência	-	Direta	Direta	Direta
Duração	-	Temporário	Temporário	Temporário
Temporalidade	-	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	-	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	-	Certa	Certa	Certa
Importância	-	Média	Média	Baixa
Magnitude	-	Média	Média	Baixa

12.2.7. Alteração do nível de pressão sonora e vibração

A alteração dos níveis de pressão sonora e vibração possui potencial de ocorrência nas fases de implantação, operação e desativação do empreendimento. Essa alteração é representada pela introdução de novos ruídos no ambiente, além de intensificação daqueles já existentes decorrentes da operação atual, capazes de modificar a condição acústica e vibracional na área de inserção do projeto, repercutindo de forma distinta sobre a população podendo causar incômodo.

A intensidade deste impacto dependerá não somente dos níveis de pressão sonora, gerados nas fontes, mas também da distância entre os pontos de emissão e recepção, bem como das condições naturais ou artificiais de atenuação presentes ao longo do percurso.

As vibrações são percebidas pelas pessoas em baixas frequências, e passam a ser audíveis em frequências superiores a aproximadamente 20 Hz. Em geral, essas excitações são caracterizadas pelas acelerações, velocidades e deslocamentos de partículas, podendo ser medidas e, classificadas de acordo com o nível de incômodo gerado as pessoas e os possíveis danos causados às edificações.

Na fase de implantação do empreendimento as principais fontes geradoras de ruído e vibração estão associadas às atividades de terraplenagem, obras de construção das estruturas de apoio e o tráfego e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos.

A fase de operação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, implicará no aumento dos níveis de ruídos e vibrações no entorno da área, em decorrência das atividades na pilha e sua ampliação, além do fluxo de trabalhadores, máquinas, caminhões e veículos em geral.

O impacto da geração de vibração será percebido durante as obras de implantação das estruturas de apoio e demais ampliações, bem como no processo de descomissionamento das estruturas na fase de desativação, mas principalmente durante a operação da cava, onde ocorrerão desmontes com a utilização de explosivos, com frequência semanal.

Embora o ruído e a vibração, sejam aspectos adversos, são considerados como reversíveis, uma vez suspenso o movimento das máquinas e as atividades, os efeitos ambientais serão cessados. Considerando que há a obrigatoriedade de uso de EPI's e a movimentação de caminhões na fase de operação do empreendimento será feita através de trechos de pequena densidade populacional, pode-se prever que o incômodo será de baixa magnitude.

As medidas de mitigação dos ruídos incluem inspeção e manutenção periódica de veículos e equipamentos, controle da velocidade de tráfego e a preferência pela realização das atividades de desmonte com escavadeira no período diurno. Além disso, para os operários expostos a níveis mais elevados de ruído é previsto o uso de EPI's.

Com o objetivo de acompanhar o nível de pressão sonora na região do projeto, será implementado o Programa de Controle e Monitoramento de Ruído, aliado a ações de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos.

Este impacto é caracterizado por ser de natureza negativa; especializado regionalmente; decorrente da implantação e operação do empreendimento; com incidência indireta; duração temporária; com temporalidade de curto prazo; caráter reversível; ocorrência certa e, importância e magnitude média. Apresentando cumulatividade e sinergia com o impacto associado à alteração da morfologia do relevo qualidade do solo.

O Quadro 12.9 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.9- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração do nível de pressão sonora e vibração

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização	-	Regional	Regional	Regional
Incidência	-	Indireta	Indireta	Direta
Duração	-	Temporário	Temporário	Temporário

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Temporalidade	-	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	-	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	-	Certa	Certa	Certa
Importância	-	Baixa	Baixa	Baixa
Magnitude	-	Baixa	Baixa	Baixa

12.2.8. Geração de drenagem ácida

A área em estudo já apresenta ocorrência de Drenagem Ácida de Mina (DAM), também denominada Drenagem Ácida de Rocha (DAR) ou *Acid Rock Drainage* (ARD). Esse processo geoquímico resulta da oxidação de minerais sulfetados presentes nos materiais geológicos quando expostos ao oxigênio e à água (chuva, percolação ou mesmo umidade do ar). Como consequência, ocorre a formação de soluções com pH ácido e elevada capacidade de solubilizar metais, mobilizando elementos como ferro, manganês, alumínio, cobre, zinco, níquel, entre outros, além de liberar íons sulfato (SO_4^{2-}).

Na situação atual, já se observa geração de drenagem ácida no local, o que demonstra que os materiais expostos possuem alto potencial para intensificação desse fenômeno. Com a ampliação do empreendimento, espera-se o aumento do impacto, visto que a maior exposição de sulfetos intensificará as reações geoquímicas e, conseqüentemente, a acidez gerada. Além disso, é importante ressaltar que a formação de DAM está diretamente associada às pilhas de estéril e rejeitos, as quais funcionam como principais áreas de ocorrência do processo.

A solução ácida gerada apresenta risco ambiental significativo, especialmente pelo potencial de contaminar corpos hídricos superficiais e subterrâneos, alterando suas características físico-químicas e comprometendo sua função ecológica. A oxidação do ferro ferroso (Fe^{2+}) em ferro férrico (Fe^{3+}) seguida da precipitação de hidróxido férrico [$\text{Fe}(\text{OH})_3$] resulta em depósitos sólidos alaranjados/amarelados, que podem causar assoreamento, reduzir a penetração de luz e prejudicar a biodiversidade aquática (BORMA & SOARES, 2002; AUSTRALIA, 2007).

O processo tende a ser intensificado pela ação microbiológica, sobretudo por bactérias como *Acidithiobacillus ferrooxidans*, que aceleram as reações de oxidação de Fe^{2+} e de sulfetos (como pirita – FeS_2), principalmente em condições de pH ácido (< 3,5). Isso potencializa a mobilidade dos contaminantes e amplia os impactos ambientais.

A suscetibilidade à geração de DAM decorre da mineralogia local, em especial da presença de pirita, pirrotita e calcopirita. Embora nem todo material sulfetado gere drenagem ácida em campo, a avaliação do risco demanda ensaios específicos (testes estáticos, cinéticos e balanço ácido-base – APP e NP).

Diante do cenário identificado – ocorrência já existente de DAM e tendência de agravamento com a ampliação – torna-se essencial a correta caracterização e o manejo dos materiais potencialmente acidificantes. Isso permitirá orientar a disposição controlada de estéréis e rejeitos, bem como implementar medidas preventivas para mitigar os riscos de contaminação das águas subterrâneas e superficiais, assegurando a proteção dos recursos hídricos e a qualidade ambiental da área de influência.

Este impacto é caracterizado por ser de natureza negativa; especializado localmente durante a implantação e regionalmente nas etapas de operação e desativação; decorrente da implantação, operação e desativação do empreendimento; com incidência indireta na implantação e direta nas fase de operação e desativação; duração temporária na implantação e desativação e permanente na operação; com temporalidade de curto prazo (implantação) e longo prazo (operação e desativação); caráter reversível; ocorrência baixa (implantação) e potencial (operação e desativação) e, importância média (implantação e desativação) e alta (operação) e magnitude baixa (implantação), média (desativação) e alta (operação). Apresentando cumulatividade e sinergia com o impacto associado à alteração da qualidade das águas superficiais.

O Quadro 12.10 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.10- Matriz de Avaliação de Impactos: Geração de drenagem ácida

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização	-	Local	Regional	Regional
Incidência	-	Indireta	Direta	Direta
Duração	-	Temporário	Permanente	Temporário
Temporalidade	-	Curto	Longo	Longo
Reversibilidade	-	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	-	Baixa	Potencial	Potencial
Importância	-	Média	Alta	Média
Magnitude	-	Baixa	Alta	Média

12.2.9. Impacto visual e na espeleologia local

O Projeto de ampliação Mina Volta Grande prevê a expansão da área de extração de pegmatito, por meio da geometrização da área de lavra, sem alteração da capacidade produtiva da unidade. As intervenções incluem a implantação de novas pilhas para a disposição de estéril e rejeito, bem como a ampliação das áreas de estocagem de subprodutos e de feldspato e estruturas de apoio (posto de combustível, portaria, etc.).

Uma das alterações mais relevantes para a paisagem será a necessidade de realocação do atual traçado da estrada municipal que liga a rodovia LMG-841 ao povoado Coqueiros, medida

necessária para garantir a segurança operacional e viária. Essa modificação implicará na alteração de elementos visuais já consolidados no entorno imediato da mina, interferindo diretamente na percepção da paisagem pelos usuários da via e moradores da região.

Tendo em vista que se trata de um empreendimento em operação e que a área afetada já apresenta modificações significativas decorrentes das atividades minerárias, a ampliação não introduz um impacto visual inédito, mas intensifica um impacto já consolidado na percepção da população. Assim, as mudanças previstas se somam às alterações já existentes no relevo e na cobertura vegetal, ampliando a área visual das estruturas operacionais de depósito de materiais.

Considerando que as atividades da ampliação ocorrerão exclusivamente na Área Diretamente Afetada (ADA), onde já existem estruturas implantadas, entende-se que o impacto visual permanecerá restrito a uma área previamente modificada. Ressalta-se, contudo, que a cavidade ST-001 está localizada fora da ADA, inserida na faixa de 250 metros do entorno, correspondente à sua Área de Influência Inicial (AII), a qual abrange parcialmente a ADA. Dessa forma, avalia-se que a incidência do impacto visual sobre a cavidade ocorrerá apenas de forma indireta, limitada à sua AII.

No que se refere à espeleologia, reforça-se que não haverá intervenções físicas diretas sobre a cavidade ST-001. Os possíveis efeitos da ampliação limitam-se à sua AII, em termos de percepção visual e outros impactos ambientais indiretos, sem comprometer a integridade da feição espeleológica.

A análise indica que o impacto pode ser considerado de incidência direta, uma vez que decorre diretamente das atividades do empreendimento. Trata-se de um impacto de natureza negativa, por ter um caráter adverso ao ambiente natural, caráter reversível, duração permanente, de temporalidade imediata, visto que manifesta a partir do início da implantação e de abrangência local, uma vez que ocorrerá apenas na AII da cavidade e na ADA do empreendimento. A magnitude é considerada média, com cumulatividade e sinergia em relação a outros impactos, como a alteração da morfologia do relevo e a modificação da qualidade do solo e de seu potencial produtivo, não havendo, contudo, comprometimento à preservação do patrimônio espeleológico.

O Quadro 12.11 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.11- Matriz de Avaliação de Impactos: Impacto visual e na espeleologia local

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização	-	Local	Local	Local
Incidência	-	Direta	Direta	Direta

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Duração	-	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	-	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	-	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	-	Certa	Certa	Certa
Importância	-	Média	Média	Média
Magnitude	-	Média	Média	Média

12.2.10. Geração de resíduos sólidos

Durante as fases de implantação, operação e desativação do empreendimento, serão gerados resíduos sólidos classificados como Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos), conforme a NBR 10.004/2024. Esses resíduos serão resultantes das atividades cotidianas e operacionais do projeto.

Entre os resíduos previstos, destacam-se os materiais recicláveis e não recicláveis, como papel, plásticos, pilhas, baterias, embalagens metálicas, resíduos orgânicos e sanitários, pneus, borrachas, óleos e graxas usados, madeira de embalagens e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) descartados.

Caso descartados de forma inadequada, esses resíduos apresentam risco potencial de contaminação do solo e da água, tanto superficial quanto subterrânea, além de impactos à saúde pública e à fauna local. De forma complementar a ausência de um gerenciamento adequado de resíduos, pode influenciar no impacto visual do empreendimento em relação a comunidade.

Para mitigar tais impactos, todos os resíduos sólidos serão objeto de coleta seletiva, acondicionamento adequado e armazenamento temporário em locais apropriados, antes de serem encaminhados para destinação final conforme as diretrizes do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) apresentado neste relatório. Este programa contempla medidas preventivas e corretivas, bem como a rastreabilidade dos resíduos gerados. Este impacto é caracterizado como de natureza negativa, de incidência direta, com abrangência local, ocorrência certa, caráter reversível, duração temporária, e temporalidade de curto prazo. Sua importância e magnitude são consideradas baixas e apresenta cumulatividade e sinergia com os impactos relacionados à qualidade do solo e dos recursos hídricos, além do impacto visual, se realizado de forma inadequada o gerenciamento.

O Quadro 12.12 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.12- Matriz de Avaliação de Impactos: Geração de resíduos sólidos

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização	Local	Local	Local	Local

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Incidência	Indireta	Direta	Direta	Direta
Duração	Temporário	Temporário	Temporário	Temporário
Temporalidade	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	Certa	Certa	Certa	Certa
Importância	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa

12.2.11. Qualificação de Impactos para o Meio Físico

Os quadros a seguir apresentam um resumo das avaliações dos impactos do meio físico nas fases do empreendimento, bem como as respectivas qualificações.

Quadro 12.13 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Físico – Fase de Implantação

Fase de Implantação													
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais										Ação causal	Ação ambiental	
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude	Cumulatividade			Sinergismo
Alteração da Morfologia do Relevo e da Dinâmica Erosiva	Negativa	Local	Direta	Temporário	Curto prazo	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Sim	Sim	Supressão de vegetação, Reconformação de terreno, construção de estruturas operacionais.	Reabilitação das áreas degradadas, através de trabalhos de recuperação e revegetação de áreas expostas. Execução de Programa de controle de processos erosivos e sedimentos.
Alteração da Qualidade do Solo e seu Potencial Produtivo	Negativa	Local	Indireta	Temporário	Curto prazo	Irreversível	Certa	Média	Baixa	Sim	Sim	Remoção da cobertura vegetal e da cobertura pedológica superficial nas áreas afetadas pelo empreendimento; Possíveis vazamentos de óleos e combustíveis das máquinas e equipamentos que transitam na área durante as atividades.	Adoção de critérios adequados para a realização das tarefas de supressão vegetal e terraplenagem observando-se a exatidão do desmate. Gestão, controle e monitoramento de efluentes líquidos.
Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas	Negativa	Regional	Indireta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Alta	Alta	Sim	Sim	Exposição do solo e formação de possíveis erosões e consequente carreamento de sólidos pelas águas das chuvas comprometendo a qualidade das águas. Possíveis vazamentos de óleos e combustíveis das máquinas e equipamentos que transitam na área durante as atividades.	Implantação de dispositivos de contenção de sedimentos e drenagem pluvial, controle de erosões além do monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Fase de Implantação													
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais											Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergismo		
Alteração da Dinâmica e da Disponibilidade Hídrica Superficial	Negativa	Local	Direta	Permanente	Longo prazo	Irreversível	Certa	Baixa	Baixa	Sim	Sim	Geração de sedimentos, devido as áreas com vegetação suprimida, com solo removido e exposição do substrato.	Implantação de dispositivos de contenção de sedimentos e drenagem pluvial e controle de erosões.
Alteração do Sistema Aquífero Local	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Alteração da Qualidade do Ar	Negativa	Regional	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Sim	Sim	Geração de emissões atmosféricas fugitivas (material particulado) proveniente das atividades do empreendimento, movimentação de máquinas e tráfego de caminhões.	Aspersão de água nas vias de circulação e escoamento de minério, sistemas de controle nos equipamentos, definição de limite de velocidade, manutenção de vias e equipamentos e monitoramento da qualidade do ar.
Alteração do Nível de Pressão Sonora e Vibração	Negativa	Regional	Indireta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Sim	Sim	Obras de implantação das unidades de apoio, movimentação de veículos, caminhões e equipamentos.	Utilização de EPI, monitoramento de ruído e manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos.

Fase de Implantação													
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais										Ação causal	Ação ambiental	
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude	Cumulatividade			Sinergismo
Geração de Drenagem Ácida	Negativa	Local	Indireta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Potencial	Média	Baixa	Não	Não	Oxidação de minerais sulfetados presentes nas pilhas de rejeito e estéril através dos índices pluviométricos.	Correta caracterização e gestão de materiais com potencial de geração de DAM e Implantação de dispositivos de contenção de sedimentos e drenagem pluvial.
Impacto visual e na espeleologia local	Negativa	Local	Direta	Permanente	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Sim	Sim	Interações com o solo e paisagem, através da alteração do relevo.	Reconformação do terreno e recuperação de áreas degradadas (PRAD).
Geração de resíduos Sólidos	Negativa	Local	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Sim	Sim	Supressão vegetação, geração de resíduos pelos funcionários do projeto.	Coleta, seleção e destinação correta dos resíduos.

Quadro 12.14 - Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Físico – Fase de Operação

Fase de Operação													
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais										Ação causal	Ação ambiental	
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude	Cumulatividade			Sinergismo
Alteração da Morfologia do Relevo e da Dinâmica Erosiva	Negativa	Local	Direta	Temporário	Curto prazo	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Sim	Sim	Supressão de vegetação, Reconformação de terreno, construção de estruturas operacionais.	Reabilitação das áreas degradadas, através de trabalhos de recuperação e revegetação de áreas expostas. Execução de Programa de controle de processos erosivos e sedimentos.
Alteração da Qualidade do Solo e seu Potencial Produtivo	Negativa	Local	Indireta	Temporário	Curto prazo	Irreversível	Certa	Média	Baixa	Sim	Sim	Remoção da cobertura vegetal e da cobertura pedológica superficial nas áreas afetadas pelo empreendimento; Possíveis vazamentos de óleos e combustíveis das máquinas e equipamentos que transitam na área durante as atividades.	Adoção de critérios adequados para a realização das tarefas de supressão vegetal e terraplenagem observando-se a exatidão do desmate. Gestão, controle e monitoramento de efluentes líquidos.
Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas	Negativa	Regional	Indireta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Alta	Alta	Sim	Sim	Exposição do solo e formação de possíveis erosões e consequente carreamento de sólidos pelas águas das chuvas comprometendo a qualidade das águas. Possíveis vazamentos de óleos e combustíveis das máquinas e equipamentos que transitam na área durante as atividades.	Implantação de dispositivos de contenção de sedimentos e drenagem pluvial, controle de erosões além do monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Fase de Operação													
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais											Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergismo		
Alteração da Dinâmica e da Disponibilidade Hídrica Superficial	Negativa	Local	Direta	Permanente	Longo prazo	Irreversível	Certa	Baixa	Baixa	Sim	Sim	Geração de sedimentos, devido as áreas com vegetação suprimida, com solo removido e exposição do substrato.	Implantação de dispositivos de contenção de sedimentos e drenagem pluvial e controle de erosões.
Alteração do Sistema Aquífero Local	Negativa	Local	Indireta	Temporária	Longo Prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Sim	Sim	Atividade de lavra na cava.	Avaliação do cenário hidrogeológico da área de influência do empreendimento, bem como as condições de rebaixamento do nível das águas subterrâneas, através do Estudo Hidrogeológico; Monitoramento de vazão e qualidade das águas subterrâneas.
Alteração da Qualidade do Ar	Negativa	Regional	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Sim	Sim	Geração de emissões atmosféricas fugitivas (material particulado) proveniente das atividades do empreendimento, movimentação de máquinas e tráfego de caminhões.	Aspersão de água nas vias de circulação e escoamento de minério, sistemas de controle nos equipamentos, definição de limite de velocidade, manutenção de vias e equipamentos e monitoramento da qualidade do ar.

Fase de Operação													
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais											Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergismo		
Alteração do Nível de Pressão Sonora e Vibração	Negativa	Regional	Indireta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Sim	Sim	Obras de implantação das unidades de apoio, movimentação de veículos, caminhões e equipamentos.	Utilização de EPI, monitoramento de ruído e manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos.
Geração de Drenagem Ácida	Negativa	Regional	Direta	Permanente	Longo prazo	Reversível	Potencial	Alta	Alta	Sim	Sim	Oxidação de minerais sulfetados presentes nas pilhas de rejeito e estéril através dos índices pluviométricos.	Correta caracterização e gestão de materiais com potencial de geração de DAM e Implantação de dispositivos de contenção de sedimentos e drenagem pluvial
Impacto visual e na espeleologia local	Negativa	Local	Direta	Permanente	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Sim	Sim	Interações com o solo e paisagem, através da alteração do relevo.	Reconformação do terreno e recuperação de áreas degradadas (PRAD).
Geração de resíduos Sólidos	Negativa	Local	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Sim	Sim	Supressão vegetação, geração de resíduos pelos funcionários do projeto.	Coleta, seleção e destinação correta dos resíduos.

Quadro 12.15 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Físico – Fase de Desativação

Fase de Desativação													
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais										Ação causal	Ação ambiental	
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude	Cumulatividade			Sinergismo
Alteração da Morfologia do Relevo e da Dinâmica Erosiva	Negativa	Local	Direta	Temporário	Curto prazo	Irreversível	Certa	Baixa	Baixa	Não	Não	Descomissionamento da pilha e das estruturas de apoio, gerando a remoção da cobertura vegetal e da cobertura pedológica superficial	Reabilitação das áreas degradadas, através de trabalhos de recuperação e revegetação de áreas expostas
Alteração da Qualidade do Solo e seu Potencial Produtivo	Negativa	Local	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Baixa	Não	Não	Geração de resíduos; Geração de efluentes líquidos; Geração de áreas reabilitadas.	Adoção de medidas de recuperação, com foco na estabilização física e a conformação do terreno para posterior revegetação e reutilização; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.
Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas	Negativa	Regional	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Provável	Média	Baixa	Sim	Não	Geração de resíduos; Geração de efluentes líquidos; Geração de áreas reabilitadas.	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Fase de Desativação													
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais										Ação causal	Ação ambiental	
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude	Cumulatividade			Sinergismo
Alteração da Dinâmica e da Disponibilidade Hídrica Superficial	Positiva	Local	Direta	Permanente	Curto prazo	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Não	Não	Geração de interferências físicas ao escoamento superficial, mantendo o escoamento superficial alterado; Geração de demanda de água para as atividades de descomissionamento das estruturas da mina e para reconformação e revegetação de áreas lavradas e de solo exposto.	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Fase de Desativação													
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais										Ação causal	Ação ambiental	
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude	Cumulatividade			Sinergismo
Alteração do Sistema Aquífero Local	Negativa	Local	Indireta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Não	Não	Interrupção do sistema de rebaixamento (bombeamento), desmobilização de poços de rebaixamento e alteração do regime de extração de água subterrânea, ocasionando variações no nível d'água (subida do lençol freático) e possível redistribuição do fluxo subterrâneo no entorno da cava.	Manutenção do monitoramento hidrogeológico (nível, qualidade e vazão da água subterrânea e de nascentes /cursos d'água), execução do Plano de Fechamento e PRAD com foco no controle das interferências hídricas, estabilização geotécnica da cava e estruturas remanescentes, além de intervenções corretivas caso haja retomada acelerada do nível piezométrico ou impactos nas vazões das nascentes.
Alteração da Qualidade do Ar	Negativa	Local	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Não	Não	Geração de Material Particulado; Geração de Gases de Combustão.	Aspersão de água nas vias de circulação, manutenção preventiva e corretiva dos veículos e monitoramento da qualidade do ar.

Fase de Desativação													
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais										Ação causal	Ação ambiental	
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude	Cumulatividade			Sinergismo
Alteração do Nível de Pressão Sonora e Vibração	Negativa	Regional	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Não	Não	Movimentação de veículos e atividades de descomissionamento da pilha e das estruturas de apoio.	Utilização de EPI, monitoramento de ruído e manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos.
Geração de Drenagem Ácida	Negativa	Regional	Direta	Temporário	Longo prazo	Reversível	Potencial	Média	Média	Sim	Sim	Oxidação de minerais sulfetados presentes no estéril exposto através dos índices pluviométricos.	Correto descomissionamento das estruturas, principalmente pilhas.
Impacto visual e na espeleologia local	Positiva	Local	Direta	Permanente	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Não	Não	Interações com o solo e paisagem, através da alteração do relevo.	Reconformação do terreno e recuperação de áreas degradadas (PRAD).
Geração de resíduos Sólidos	Negativa	Local	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Não	Não	Geração de resíduos pelos funcionários e através da desmobilização do empreendimento.	Coleta, seleção e destinação correta dos resíduos.

12.3. Avaliação de Impacto Ambiental para o Meio Biótico

Os impactos do meio biótico são descritos e avaliados a seguir, considerando-se os aspectos geradores destes impactos, nas fases de implantação e operação do empreendimento, visto que na fase de planejamento não são previstos quaisquer impactos ambientais potenciais sobre o meio biótico. Também são apresentadas as medidas mitigadoras e de controle no âmbito do empreendimento. Desta forma, foram identificados os potenciais impactos:

- Perda de hábitat;
- Fragmentação de ecossistemas;
- Afugentamento de espécies e aumento na incidência de atropelamentos;
- Perda de espécimes;
- Alteração da qualidade e perda de habitat para a fauna aquática.

12.3.1. Perda de hábitat

A ampliação da Mina Volta Grande implicará a supressão de 115,0519 hectares de vegetação nativa, composta principalmente por Floresta Estacional Semidecidual (113,9659 ha) e por pequenas áreas de Cerrado antropizado (1,0860 ha). Essa vegetação representa aproximadamente 18% da Área Diretamente Afetada (ADA). Também estão presentes na área formações em estágio inicial de regeneração, áreas antropizadas, comunidades aluviais e plantações de eucalipto.

A supressão da vegetação natural resultará na perda direta de hábitat para espécies da fauna local, incluindo áreas utilizadas como abrigo, sítios reprodutivos, corredores ecológicos e fontes alimentares. Essa alteração afeta a estrutura e a dinâmica das comunidades biológicas, podendo comprometer funções ecológicas importantes, como a polinização, dispersão de sementes e fluxo gênico.

Apesar de a região de inserção do empreendimento estar inserida em uma matriz já bastante antropizada, com fragmentos vegetais reduzidos e isolados, esses remanescentes ainda funcionam como áreas de refúgio e trampolins ecológicos para espécies mais sensíveis. A perda adicional desses habitats, mesmo que limitada, pode exercer efeitos significativos na conectividade ecológica regional e na resiliência dos ecossistemas.

Levantamentos realizados indicam uma rica diversidade de avifauna e mastofauna, o que evidencia a presença de habitats de valor ecológico, ainda que remanescentes. A perda desses

ambientes agrava a vulnerabilidade ecológica da região e contribui para o declínio da biodiversidade local.

Adicionalmente, o projeto impactará 39,7460 hectares de Áreas de Preservação Permanente (APPs), incluindo vegetação ciliar do Rio das Mortes e de seus afluentes (como o Córrego das Pedras, Córrego do Marimbondo e Ribeirão Capão). As APPs desempenham papel fundamental na manutenção da qualidade da água, regulação hídrica e conectividade de habitats. A intervenção nesses locais contribui para a perda de habitats sensíveis e de importância estratégica para a fauna.

A perda de habitat é considerada um impacto direto, permanente, irreversível e de alta relevância durante a fase de implantação, por se tratar de uma alteração definitiva nas condições ecológicas da área. Na fase de operação, embora os efeitos sejam menos intensos, o impacto persiste, com importância e magnitude médias, devido à manutenção da pressão sobre os remanescentes e seus processos ecológicos.

Não há medidas mitigadoras capazes de evitar a perda de habitat decorrente da supressão direta da vegetação. Portanto, estão previstas ações de compensação ambiental e a execução de programas específicos de controle ambiental para minimizar efeitos secundários e subsidiar a recuperação ecológica da área.

Este impacto apresenta, ainda, cumulatividade, uma vez que se trata da ampliação do empreendimento e sinergia com os Programas de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate da Fauna, Programa de Resgate de Flora, Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre e Plano de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD.

O Quadro 12.16 apresenta a matriz de avaliação de impactos para a perda de habitat.

Quadro 12.16- Critérios de Avaliação de Impactos: Perda de Habitat

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	-
Localização e Espacialização	-	Local	Local	-
Incidência	-	Direto	Direto	-
Duração	-	Permanente	Permanente	-
Temporalidade	-	Curto Prazo	Curto Prazo	-
Reversibilidade	-	Irreversível	Irreversível	-
Ocorrência	-	Certa	Certa	-
Importância	-	Alta	Média	-
Magnitude	-	Alta	Média	-

12.3.2. Fragmentação de ecossistemas

A fragmentação de ecossistemas ocorre quando há interrupção da continuidade dos habitats naturais, o que afeta a conectividade entre os remanescentes de vegetação e compromete a circulação de espécies, o fluxo gênico e a estabilidade ecológica. Embora esteja associada à perda de habitat, trata-se de um impacto distinto, pois diz respeito à qualidade e interligação funcional dos fragmentos, não apenas à sua redução em área.

A ampliação da Mina Volta Grande resultará na supressão de fragmentos florestais que atualmente contribuem para a conectividade ecológica da paisagem. Essa perda ampliará o efeito de borda, aumentará o isolamento dos remanescentes e poderá interromper corredores ecológicos utilizados por espécies da fauna, dificultando seu deslocamento, reprodução e acesso a recursos essenciais. Como consequência, há o risco de isolamento genético, diminuição da diversidade biológica e alterações nas interações ecológicas, como dispersão de sementes e polinização.

A região de inserção do empreendimento já apresenta alto grau de antropização, com fragmentos vegetais desconectados, uso agropecuário predominante e presença de espécies invasoras nas bordas. A supressão adicional de vegetação promovida pelo empreendimento atuará como fator cumulativo ao processo de fragmentação existente, agravando a fragilidade ecológica local.

Além da perda direta de conectividade, a instalação de vias internas e a movimentação de veículos podem funcionar como barreiras físicas para algumas espécies, aumentando o risco de atropelamento da fauna e reforçando o isolamento dos habitats.

Por se tratar de um impacto associado à supressão definitiva da cobertura vegetal, não há medidas mitigadoras diretas eficazes. Assim, estão previstas ações de controle ambiental e compensação com foco na conservação de áreas representativas dos ecossistemas afetados, visando minimizar os efeitos indiretos sobre a fauna e a vegetação remanescente.

Portanto, o impacto se constitui um impacto direto, local/regional, de curto prazo, irreversível e permanente. Considerando o ambiente já antropizado e fragmentado na região do empreendimento, a distribuição, proporção e tamanho dos remanescentes florestais, a fauna registrada, baixa disponibilidade e qualidade de corredores ecológicos para a dispersão da fauna considerou-se o impacto da fragmentação de ecossistemas de alta importância e magnitude na fase de implantação. A partir da operação, com a paisagem alterada já consolidada, considera-se esse impacto de média importância e magnitude.

Este impacto apresenta, ainda, cumulatividade, uma vez que se trata da ampliação do empreendimento e sinergia com os Programas de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate da Fauna, Programa de Resgate de Flora, Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre e Plano de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD.

O Quadro 12.17 apresenta a matriz de avaliação de impactos para fragmentação de ecossistemas.

Quadro 12.17- Critérios de Avaliação de Impactos: Fragmentação de ecossistemas

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	-
Localização e Espacialização	-	Local/Regional	Local/Regional	-
Incidência	-	Direto	Direto	-
Duração	-	Permanente	Permanente	-
Temporalidade	-	Curto Prazo	Curto Prazo	-
Reversibilidade	-	Irreversível	Irreversível	-
Ocorrência	-	Certa	Certa	-
Importância	-	Alta	Média	-
Magnitude	-	Alta	Média	-

12.3.3. Afugentamento de espécies e aumento na incidência de atropelamentos da fauna silvestre

Durante as fases de implantação e operação do empreendimento, surgirão aspectos que poderão causar o afugentamento de fauna silvestre, como a supressão de vegetação, perda e alteração de habitat, fragmentação da paisagem, o aumento do fluxo de máquinas, veículos e pessoas e consequente incremento no nível de ruído, vibrações e particulados na área.

A remoção de vegetação nativa e perda de habitats disponíveis para a fauna, ocorrerão principalmente na fase de implantação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, sendo o impacto do afugentamento de animais mais intenso nessa etapa. Os outros impactos ocorrerão de forma permanente durante toda a vida útil do empreendimento, podendo provocar desequilíbrio na distribuição, ocupação e movimentação da fauna durante todas as fases.

O afugentamento acometerá todos os indivíduos da fauna que utilizam a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento para abrigo, forrageio, reprodução, deslocamento, e demais atividades vitais. As interferências ambientais impõem aos animais a dispersão em busca de novas áreas de uso com condições mais próximas do natural. Pouco se sabe sobre os reais efeitos das perturbações externas sobre a dispersão e plasticidade da fauna silvestre.

O deslocamento para áreas menos impactadas pode reduzir a qualidade ambiental desses locais, aumentando a ocorrência de interações agonísticas entre indivíduos residentes e dispersantes, como a competição intra e interespecífica. Nessa situação, há risco de sobreposição de nichos ecológicos, o que pode gerar estresse ou mortalidade de indivíduos em função da redução da capacidade de suporte do ambiente, entendida, como o conjunto de atributos e recursos naturais disponíveis em determinada área para manter o equilíbrio entre as espécies que a habitam.

Considerando a matriz já fortemente antropizada na região, bem como a estrutura, dimensão, quantidade e conectividade dos fragmentos florestais, a dispersão da fauna silvestre impactada pela supressão da vegetação nativa da ADA poderá acarretar desequilíbrio ecológico nos remanescentes que irão absorver a fauna, potencializando os efeitos negativos da perda de diversidade já observados na região.

Durante esse processo, espécies generalistas tendem a apresentar maior capacidade de adaptação e recolonização dos ambientes disponíveis, enquanto espécies mais sensíveis, com requisitos ecológicos específicos, mostram respostas menos eficazes, resultando em perda de indivíduos e redução da sua distribuição. O diagnóstico do meio biótico aponta que a fragmentação e alteração dos ecossistemas da região têm favorecido a simplificação da biota, mesmo diante da presença de espécies ameaçadas de extinção.

Outro aspecto relevante é o aumento do risco de atropelamento de animais silvestres, em razão do fluxo adicional de veículos e caminhões nas fases de implantação e operação. Esse risco decorre não apenas do maior tráfego, mas também do comportamento atípico dos animais em busca de áreas de refúgio.

As áreas de vegetação nativa que estão ao sul do leito do Rio das Mortes, na área de drenagem dos Córregos da Pedra e Marimondo, serão totalmente suprimidas, sendo um impacto relevante para a fauna que utiliza esses fragmentos, uma vez que esses cursos d'água podem atuar como uma barreira geográfica para a dispersão de algumas espécies de pequeno porte. Adicionalmente, no entorno imediato desses fragmentos existem duas importantes vias de acesso: a BR-494, que conecta ao município de Nazareno, e a rodovia LMG-841, às margens do Rio das Mortes, além do próprio empreendimento da Mina Volta Grande. Deve-se programar e executar as atividades de supressão vegetal nessa área por etapas, buscando as melhores alternativas de manejo e afugentamento da fauna residente pelos corredores ecológicos disponíveis, a fim de minimizar os riscos de perda de fauna. Ressalta-se, ainda, que parte da área prevista para a ampliação da lavra interceptará diretamente o traçado da estrada municipal que conecta a rodovia LMG-841 ao povoado de Coqueiros. Diante dessa situação, será necessária a realocação desse trecho viário, sendo o novo traçado objeto de licenciamento

específico a ser conduzido pela Prefeitura Municipal de Nazareno, conforme sua competência legal.

O impacto do Afugentamento de Espécies e Aumento na Incidência de Atropelamento da Fauna Silvestre foi considerado de alta importância e magnitude na etapa de implantação do empreendimento, considerando a paisagem alterada e pouco permeável, a fragmentação e aumento do efeito de borda nos remanescentes alvo da supressão vegetal, a distribuição, conexão e área dos fragmentos florestais para refúgio dos animais e a ocorrência de espécies de interesse na região, mesmo que de forma pontual. Adicionalmente, esse impacto é considerado certo, negativo, direto/indireto, local, de curto prazo, irreversível, permanente.

É importante destacar que, na fase de desativação do empreendimento, o impacto de afugentamento da fauna não se manifesta de forma significativa, uma vez que cessam as atividades responsáveis pela geração de ruídos, vibrações, tráfego de veículos e movimentação de maquinário. Nessa etapa, observa-se tendência de redução da pressão antrópica e possibilidade de recolonização gradativa da área por espécies silvestres, embora os efeitos residuais das fases anteriores, como a perda de habitats e a fragmentação da paisagem, permaneçam de caráter permanente.

As ações de controle e mitigação sobre esse impacto abrange não apenas intervenções nas atividades diárias como, na emissão de ruídos e vibrações, no nível de particulados gerados e efluentes líquidos; inclusão do tema nas ações de educação ambiental para funcionários (Programa de Educação Ambiental); mas também a manutenção de áreas naturais remanescentes no entorno e região do empreendimento; o acompanhamento de toda atividade de supressão vegetal (Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate de Fauna), a execução de medidas preventivas de proteção à fauna (Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Silvestre) e o monitoramento a médio/longo prazo da fauna silvestre (Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre).

Este impacto apresenta, ainda, cumulatividade, uma vez que se trata da ampliação do empreendimento e sinergia com os Programas de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate da Fauna, Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre e Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Silvestre.

O Quadro 12.18 apresenta a classificação dos critérios de avaliação de impacto ambiental analisados para o afugentamento de espécies do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

Quadro 12.18- Critérios de Avaliação de Impactos: Afugentamento de espécies e aumento na incidência de atropelamentos da fauna silvestre

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	-
Localização e Espacialização	-	Local	Local	-
Incidência	-	Direto/Indireto	Direto/Indireto	-
Duração	-	Permanente	Permanente	-
Temporalidade	-	Curto Prazo	Curto Prazo	-
Reversibilidade	-	Irreversível	Irreversível	-
Ocorrência	-	Certa	Certa	-
Importância	-	Alta	Média	-
Magnitude	-	Alta	Média	-

12.3.4. Perda de espécimes

A perda de habitats naturais é considerada uma das maiores ameaças à biodiversidade, sendo a supressão vegetal e a fragmentação da paisagem os principais fatores que reduzem a diversidade de flora e fauna (Haddad et al., 2015; Tabarelli, Pinto & Leal, 2009). Ecossistemas previamente alterados tornam-se mais vulneráveis às pressões adicionais, uma vez que a biodiversidade é fundamental para a estabilidade e resiliência dos sistemas naturais (Folke et al., 2004).

No Projeto Ampliação Mina Volta Grande, a perda de espécimes de flora ocorrerá principalmente na fase de implantação, em decorrência da supressão vegetal e da alteração de habitats. Esse impacto inclui a morte direta de indivíduos, redução da variabilidade genética, alteração da densidade e distribuição das espécies, além do empobrecimento funcional do sistema florestal. Foram identificadas as seguintes fisionomias na Área Diretamente Afetada (ADA): Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio (193 espécies), FESD-I (61 espécies) e Cerrado antropizado (32 espécies). Entre as espécies ameaçadas de extinção, destacam-se o cedro (*Cedrela fissilis*) e a casca-de-barata (*Xylopia brasiliensis*), classificadas como vulneráveis, e a canela sassafrás (*Ocotea odorifera*), classificada como em perigo (Portaria MMA nº 148/2022). Também foram encontradas espécies protegidas pela legislação estadual, como os ipês amarelos (*Handroanthus ochraceus*, *H. serratifolius* e *H. chrysotrichus*) e diversas epífitas, incluindo bromélias e orquídeas.

Embora algumas espécies possuam ampla distribuição nacional e registros em Unidades de Conservação, o impacto da remoção de indivíduos é relevante para a biodiversidade local e para a manutenção das funções ecológicas desempenhadas pela cobertura vegetal. Além da flora, a supressão de vegetação afeta a fauna, provocando redução de recursos alimentares, espaciais e

reprodutivos, e podendo ocasionar a morte direta de indivíduos, principalmente aqueles de menor mobilidade ou de espécies sensíveis.

Conforme o diagnóstico da fauna na área de estudo, baseado em campanhas de monitoramento realizadas ao longo de oito anos (desde 2016/2017), as condições ambientais presentes vêm privilegiando a dispersão e a reprodução de táxons generalistas. Apesar disso, foram registrados táxons sensíveis, endêmicos e ameaçados, que dependem de ambientes florestais e possuem amplas áreas de vida. Foram identificadas sete espécies ameaçadas de extinção: um táxon de avifauna, a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), classificada como em Perigo (IUCN, 2025; MMA, 2022; COPAM, 2010), e seis mamíferos vulneráveis — gato-do-mato (*Leopardus cf. guttulus*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), onça-parda (*Puma concolor*), jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) (MMA, 2022; COPAM, 2010). Essa diversidade evidencia a importância da área para a conservação da fauna local e reforça a necessidade de medidas de mitigação durante todas as fases do empreendimento.

A fase de implantação do projeto implicará a supressão completa de vegetação nativa ao sul do leito do Rio das Mortes, nas áreas de drenagem dos córregos da Pedra e Marimbondó, regiões utilizadas por fauna local. O risco de perda de fauna é aumentado pela presença de vias de acesso (BR-494 e LMG-841) e pela movimentação de máquinas e veículos. O impacto envolve tanto espécies generalistas, que possuem maior capacidade de dispersão, quanto especialistas, com alta sensibilidade às alterações ambientais.

Durante a operação, a magnitude do impacto será menor, pois o ambiente modificado já estará consolidado. No entanto, a perda de espécimes permanece relevante, especialmente para espécies sensíveis ou de pequeno porte.

Diante do contexto de paisagem já antropizada e fragmentada, a perda de espécimes foi classificada como de média importância e magnitude na fase de implantação, e de média importância e baixa magnitude na fase de operação. Trata-se de um impacto negativo, direto, local/regional, irreversível e permanente. A mitigação será realizada por meio do Programa de Resgate da Flora, Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate de Fauna, Programa de Educação Ambiental, Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre, Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna e programas correlatos do meio físico relacionados a controle de ruídos, vibrações, particulados e efluentes líquidos.

Na fase de desativação, o impacto de perda de espécimes não se aplica, uma vez que não haverá supressão vegetal nem alterações adicionais significativas nos habitats remanescentes. A área já terá passado pelas intervenções de implantação e operação, e o ambiente modificado estará

consolidado. As ações de recuperação ambiental previstas nos programas de mitigação, como reflorestamento, resgate de fauna e monitoramento da biodiversidade, visam restaurar parte da funcionalidade ecológica, reduzindo ainda mais a possibilidade de morte direta de indivíduos ou perda de espécies nesta etapa.

.Este impacto apresenta, ainda, cumulatividade, uma vez que se trata da ampliação do empreendimento e sinergia com os Programas de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate da Fauna, Programa de Resgate de Flora, Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre e Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Silvestre.

O Quadro 12.19 apresenta a matriz de avaliação de impactos para perda de espécimes.

Quadro 12.19- Critérios de Avaliação de Impactos: Perda de espécimes

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativo	Negativo	-
Localização e Espacialização	-	Local/Regional	Local/Regional	-
Incidência	-	Direta	Direta	-
Duração	-	Permanente	Permanente	-
Temporalidade	-	Curto Prazo	Curto Prazo	-
Reversibilidade	-	Irreversível	Irreversível	-
Ocorrência	-	Certa	Certa	-
Importância	-	Média	Média	-
Magnitude	-	Média	Baixa	-

12.3.5. Alteração na qualidade e na perda de hábitat para a fauna aquática

O desenvolvimento das atividades minerárias pode gerar interferências físicas no escoamento superficial na área de intervenção do empreendimento, levando ao carregamento de sólidos que podem atingir os leitos fluviais localizados à jusante das áreas afetadas. Tais aspectos ocasionam, como efeitos indiretos, a possibilidade de comprometimento da qualidade das águas, assoreamento dos cursos d'água e alteração na biota aquática.

Eventos provenientes de uma potencial contaminação do solo e de águas superficiais e subterrâneas, decorrentes das atividades executadas na área diretamente afetada (ADA) também podem atingir os corpos d'água, causando o mesmo efeito deletério na qualidade ambiental do recurso hídrico.

As atividades de supressão vegetal, decapeamento do solo e preparação do terreno para ampliar as estruturas do empreendimento expõem o terreno à ação direta das chuvas, favorecendo o escoamento de partículas em direção às drenagens e aos leitos fluviais, principalmente no Rio

das Mortes e seus afluentes. O acúmulo desses sedimentos nos leitos causa assoreamento, modifica a morfologia do canal e altera micro-habitats essenciais para a ictiofauna e herpetofauna, incluindo sítios de reprodução e forrageio, podendo impactar a dinâmica populacional das espécies e comprometer a qualidade da água.

A modificação, o isolamento e/ou redução dos ambientes aquáticos são as principais causas das alterações nas comunidades e populações biológicas aquáticas, decorrentes de atividades minerárias. A manutenção da qualidade das águas e das características físicas dos cursos d'água são extremamente importantes para a conservação da biota aquática dos trechos mais a jusante das áreas de ampliação do projeto, o que inclui, também, a ictiofauna regional dos corpos d'água que são receptores destas microbacias.

Está prevista intervenção em área de APP hídrica, totalizando 39,7358 ha, abrangendo parte da vegetação das margens do Rio das Mortes e sobreposição da ADA em nascentes e contribuintes dos córregos das Pedras, Marimbondó e Ribeirão Capão, todos afluentes do rio. A vegetação das APPs regula o fluxo hídrico, protege os recursos hídricos e a estabilidade geológica e contribui para o fluxo gênico do meio biótico. Sua remoção pode desbalancear o regime hídrico, reduzir a recarga de aquíferos e expor os cursos d'água aos efeitos erosivos pluviais, acarretando perda direta de habitats e de espécies aquáticas.

Está prevista intervenção em área de APP hídrica, totalizando 39,7460 ha, abrangendo parte da vegetação das margens do Rio das Mortes e sobreposição da ADA em nascentes e contribuintes dos córregos das Pedras, Marimbondó e Ribeirão Capão, todos afluentes do rio. A vegetação das APPs regula o fluxo hídrico, protege os recursos hídricos e a estabilidade geológica e contribui para o fluxo gênico do meio biótico. Sua remoção pode desbalancear o regime hídrico, reduzir a recarga de aquíferos e expor os cursos d'água aos efeitos erosivos pluviais, acarretando perda direta de habitats e de espécies aquáticas.

Conforme diagnóstico da fauna na área de inserção do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, três das espécies de peixes registradas são consideradas endêmicas da bacia do rio Grande: *Astyanax altiparanae* (Lambari-do-rabo-amarelo), *Hypostomus topavae* (Casco) e *Trichomycterus pauciradiatus* (Cambeva). Não foram registradas espécies de peixe ameaçada de extinção.

Este impacto é considerado negativo, indireto, regional, em curto prazo, irreversível, permanente e de alta importância e média magnitude. Pode ser minimizado mediante a implantação de medidas eficientes de controle de processos erosivos e carreamento de partículas para as drenagens/nascentes durante as obras.

O impacto de alteração da qualidade da água e perda de hábitat para a fauna aquática não se aplica diretamente à fase de desativação, uma vez que as principais fontes de interferência, supressão vegetal, decapeamento do solo e movimentação de materiais, já estarão concluídas. Durante a desativação, a área permanecerá em processo de recuperação e restauração ambiental, podendo ainda apresentar vulnerabilidade e efeitos residuais sobre a biota aquática. No entanto, estes efeitos são consequência da fase anterior de implantação e operação, sendo tratados nos programas de reabilitação, monitoramento e controle de processos erosivos, não configurando um impacto adicional direto nesta etapa.

Diante do exposto, o potencial impacto de alteração da qualidade ambiental dos cursos d'água para fauna aquática foi considerado de alta importância e média magnitude, levando em conta a relevância dos recursos hídricos no equilíbrio local e regional, o tamanho da área de intervenção em APP e a ocorrência de fauna aquática de interesse conservacionista.

Com um adequado planejamento e execução dos programas de controle ambiental, pode-se evitar e minimizar os impactos negativos sobre a qualidade da água superficial na área entorno do empreendimento. O Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos, Programa de Gestão e Controle de Águas Superficiais e Efluentes Líquidos, Plano de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD têm o objetivo de manter as características físicas dos cursos d'água e, por conseguinte, garantir as condições ambientais que mantêm suas taxocenoses. O Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre vai acompanhar as possíveis alterações na comunidade aquática.

Este impacto apresenta, ainda, cumulatividade, uma vez que se trata da ampliação do empreendimento e sinergia com os, Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre e Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Silvestre.

O Quadro 12.20 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.20- Critérios de Avaliação de Impactos: Alteração na qualidade e perda de hábitat para a fauna aquática

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	-
Localização e Espacialização	-	Local/Regional	Local/Regional	-
Incidência	-	Indireta	Indireta	-
Duração	-	Permanente	Permanente	-
Temporalidade	-	Médio Prazo	Médio Prazo	-
Reversibilidade	-	Irreversível	Irreversível	-
Ocorrência	-	Certa	Certa	-
Importância	-	Alta	Alta	-
Magnitude	-	Média	Média	-

12.3.6. Qualificação dos Impactos no Meio Biótico

Os quadros a seguir apresentam um resumo das avaliações dos impactos do meio biótico nas fases do empreendimento, bem como as respectivas qualificações.

Quadro 12.21 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Biótico – Fases de Implantação

Fase de Implantação											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Perda de habitat	Negativa	Local	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Supressão de vegetação	Programa de Resgate de Flora. Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate de Fauna. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos e o Programa de Gestão, Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos. Manutenção de áreas naturais remanescentes.
Fragmentação de ecossistemas	Negativa	Local/Regional	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Supressão de vegetação.	Programa de Resgate de Flora, Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate de Fauna. Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Silvestre. Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
Afugentamento de espécies e aumento na incidência de atropelamentos da fauna silvestre	Negativo	Local	Direto/ Indireto	Permanente	Curto prazo	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Geração de ruído, vibração e material particulado	Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate de Fauna. Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Silvestre. Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre. Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos; Programa de Controle de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas; Programa de Educação Ambiental.

Fase de Implantação											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Perda de espécimes	Negativa	Local/Regional	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	Certa	Média	Média	Atropelamento	Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate de Fauna. Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Silvestre. Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Fauna.
Alteração na qualidade e perda de habitat para a fauna aquática	Negativa	Local/Regional	Indireta	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	Certa	Alta	Média	Supressão Vegetal e Terraplanagem	Programa de Monitoramento da Fauna. Plano de Recuperação de Área Degradada. Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos e o Programa de Gestão, Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos.

Quadro 12.22- Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Biótico – Fase de Operação

Fase de Operação											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Perda de hábitat	Negativa	Local	Indireta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	Certa	Média	Média	Supressão de vegetação nas frentes de lavra que eventualmente tenha ocorrido	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos e o Programa de Gestão, Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos. Manutenção de áreas naturais remanescentes. Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre
Fragmentação de ecossistemas	Negativa	Local/Regional	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	Certa	Média	Média	Supressão de vegetação.	Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Silvestre. Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
Afugentamento de espécies e aumento na incidência de atropelamentos da fauna silvestre	Negativo	Local	Direto/Indireto	Permanente	Curto prazo	Irreversível	Certa	Média	Média	Geração de ruído, vibração e material particulado	Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Silvestre. Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre. Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos; Programa de Controle de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas; Programa de Educação Ambiental..
Perda de espécimes	Negativa	Local/Regional	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	Certa	Média	Baixa	Atropelamento	Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Silvestre. Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Fauna.

Fase de Operação											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Alteração na qualidade e perda de habitat para a fauna aquática	Negativa	Local/Regional	Indireta	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	Certa	Alta	Média	Supressão Vegetal e Terraplanagem	Programa de Monitoramento da Fauna. Plano de Recuperação de Área Degradada. Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos e o Programa de Gestão, Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos

12.4. Avaliação de Impacto Ambiental para o Meio Antrópico

Os impactos do Projeto Ampliação Mina Volta Grande sobre o meio socioeconômico, identificados com base no diagnóstico socioeconômico das áreas de estudo do empreendimento, são descritos a seguir.

- Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local;
- Alteração da arrecadação pública municipal;
- Impacto visual;
- Incômodo a população local;
- Alteração na oferta de empregos local.

12.4.1. Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local

A alteração das expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local é um impacto que se manifesta de forma incremental com a ampliação do Projeto Mina Volta Grande. Como o empreendimento já está implantado e em operação, a população da Área de Influência Direta (AID) já possui experiências e percepções sobre os benefícios e desafios do empreendimento, de modo que as expectativas geradas pela ampliação correspondem principalmente a um acréscimo de oportunidades, tais como maior geração de empregos indiretos, fortalecimento econômico e dinamização de atividades locais.

As expectativas incrementais positivas incluem a ampliação da geração de trabalho e renda de forma indireta, aumento da demanda por insumos e serviços e consolidação do desenvolvimento econômico regional. Já as expectativas negativas estão associadas, de forma pontual, à percepção de riscos ambientais e à possibilidade de aumento de conflitos sociais ou mudanças na ocupação territorial. De forma geral, essas expectativas são menos intensas do que aquelas observadas na implantação inicial do empreendimento, pois a população já possui conhecimento prévio da operação e de seus efeitos.

Durante a implantação da ampliação, as expectativas se ajustam à percepção concreta das ações do empreendimento. A população tende a antecipar benefícios adicionais, mas também considera os impactos já conhecidos da operação existente. Assim, o impacto é classificado como de média importância e magnitude, refletindo um efeito incremental sobre as expectativas já consolidadas. Na operação da ampliação, as expectativas positivas continuam se manifestando de forma incremental, refletindo a manutenção e possível aumento dos benefícios econômicos locais. O impacto permanece de média importância e magnitude, considerando que

a população já experimenta os efeitos do empreendimento existente e a ampliação reforça, de maneira gradual, as percepções sobre desenvolvimento social e econômico.

Na desativação da ampliação, algumas expectativas negativas podem surgir devido à possibilidade de redução de empregos ou serviços associados ao empreendimento. Entretanto, essas expectativas são pontuais e localizadas, já que a maior parte da população conhece os efeitos da operação contínua da mina existente. Portanto, o impacto na desativação é classificado como média importância e magnitude, refletindo uma alteração incremental das expectativas previamente consolidadas.

O gerenciamento das expectativas incrementais será realizado por meio de comunicação transparente e contínua com as comunidades, especialmente aquelas localizadas nas áreas de influência direta da ampliação. Os programas ambientais, como o Programa de Comunicação Social, Programa de Priorização da Contratação da Mão de Obra Local, Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra, e Programa de Priorização de Fornecedores Locais, são fundamentais para alinhar as expectativas da população à realidade do empreendimento, minimizando impactos negativos e fortalecendo percepções positivas.

O impacto incremental das expectativas sobre o desenvolvimento social e econômico local é, portanto, positivo e negativo simultaneamente, de alcance regional, temporário, reversível e certo. A importância do impacto varia de alta a média conforme a fase do empreendimento, enquanto a magnitude permanece média, refletindo o caráter incremental sobre as percepções da população em relação ao empreendimento já existente.

Informa-se que o Programa de Comunicação Social terá como função mitigar os impactos oriundos da alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico, causados por mudanças nas expectativas sociais, promovendo o diálogo transparente e o esclarecimento contínuo junto à comunidade

O Quadro 12.23 apresenta de forma sistematiza a avaliação de impactos da alteração das expectativas na população.

Quadro 12.23 – Matriz de Impactos –Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	Positiva/Negativa	Positiva/Negativa	Positiva/Negativa	Positiva/Negativa
Localização e Espacialização	Regional	Regional	Regional	Regional
Incidência	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta
Duração	Temporária	Temporária	Temporária	Temporária
Temporalidade	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Ocorrência	Certa	Certa	Certa	Certa
Importância	Média	Média	Média	Média
Magnitude	Média	Média	Média	Média

12.4.2. Alteração da arrecadação pública municipal

A alteração da arrecadação tributária municipal decorrente da ampliação do Projeto Mina Volta Grande está prevista para ocorrer nas fases de implantação, operação e desativação. Este impacto reflete positivamente no aumento da utilização de insumos, aquisição de materiais, contratação de serviços e pagamento a fornecedores, e reflete negativamente na redução temporária da demanda por insumos e serviços ao final do projeto. Diferentemente da operação original, não haverá geração de novos empregos diretos, uma vez que toda a mão de obra necessária será remanejada da equipe já existente; entretanto, haverá geração de empregos indiretos por meio da contratação de insumos e serviços, bem como do consumo da remuneração da equipe remanejada.

O incremento da arrecadação será mais significativo nos municípios de Nazareno e São Tiago e, de forma limitada, em Conceição da Barra de Minas e no Estado de Minas Gerais. Além da arrecadação direta de tributos relacionados a serviços, insumos e materiais, os efeitos indiretos decorrem do consumo da massa salarial remanejada, gerando circulação de recursos na economia local. Adicionalmente, há impactos indiretos provenientes do aumento temporário na demanda por serviços, insumos e uso intensificado de equipamentos e infraestrutura durante a fase de ampliação.

Para esta análise, foram considerados os tributos de maior relevância municipal: ISSQN e CFEM. A CFEM será destinada integralmente aos municípios de Nazareno e São Tiago, pois a jazida e as estruturas objeto da ampliação estão localizadas nesses municípios. O ISSQN incidirá sobre serviços adicionais e aquisição de insumos necessários à execução da ampliação, incluindo obras civis, transporte e armazenamento de materiais.

A ampliação também promove aumento na circulação de mercadorias e serviços, impactando positivamente o repasse do ICMS, calculado pelo Valor Adicionado Fiscal (VAF) de cada município. Esse efeito será mais relevante em Nazareno e São Tiago, onde estão concentrados os investimentos da ampliação, e limitado nos demais municípios da região.

Ao término da vida útil da ampliação, os efeitos incrementais sobre a arrecadação cessam, resultando em redução da receita adicional para os municípios. O impacto negativo nesta fase refere-se exclusivamente à perda da receita gerada pelo incremento da ampliação.

Ao término da vida útil da ampliação, os efeitos incrementais sobre a arrecadação cessam, resultando em redução da receita adicional para os municípios. O impacto negativo nesta fase refere-se exclusivamente à perda da receita gerada pelo incremento da ampliação.

O impacto sobre a arrecadação municipal é reversível, de abrangência regional ou estratégica, de curta duração e temporalidade. A magnitude e importância variam entre os municípios da Área de Influência Econômica Regional (AER), dependendo da localização das estruturas envolvidas na ampliação, como jazidas, unidades de tratamento, estoques de insumos e infraestrutura de apoio.

O Programa de Priorização de Fornecedores Locais está diretamente vinculado ao impacto de alteração pública municipal, uma vez que busca fortalecer a economia local. O Quadro 12.24 apresenta de forma sistematizada a avaliação de impactos de alteração da arrecadação pública municipal.

Quadro 12.24 – Matriz de Impactos – Alteração da arrecadação pública municipal

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva	Negativo
Localização e Espacialização	Regional	Regional	Estratégico	Regional
Incidência	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta
Duração	Temporário	Temporário	Temporário	Temporário
Temporalidade	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	Provável	Certo	Certo	Certo
Importância	Média	Média	Média	Média
Magnitude	Baixa	Baixa	Alta	Baixa

12.4.3. Impactos visual

A ampliação do Projeto Mina Volta Grande provocará alterações visuais incrementais na paisagem, que já se encontra modificada devido às operações existentes. A população e transeuntes que circulam na região perceberão mudanças adicionais em relação à paisagem já conhecida.

Durante a implantação da ampliação, serão realizadas atividades de supressão de vegetação, mobilização de solo e instalação de estruturas adicionais à mineração. Na operação, essas estruturas continuarão a ser utilizadas, ampliando a conformação da cava e as intervenções existentes, gerando impacto visual adicional para a população local. Ao término da vida útil da ampliação, a área será recuperada conforme o Plano de Fechamento de Mina, minimizando o impacto visual, mas as condições finais serão diferentes da paisagem pré-ampliação.

Este impacto é considerado de natureza negativa em todas as fases do projeto, sendo um efeito direto e imediatamente perceptível no entorno da ampliação. A espacialização permanece regional, sendo percebida principalmente por moradores e transeuntes próximos à área da intervenção.

Em relação à duração, o impacto visual gerado pela ampliação será permanente, já que as estruturas e intervenções realizadas modificarão a paisagem de forma duradoura. A temporalidade se caracteriza como curto prazo na implantação e médio/longo prazo na operação e desativação, considerando a progressiva alteração da paisagem em função das novas estruturas.

O impacto visual incremental é certo e irreversível, com magnitude média, considerando a dimensão adicional das estruturas da ampliação. A importância permanece alta em todas as fases do projeto.

Para mitigar os efeitos, o Projeto Ampliação Mina Volta Grande deverá manter comunicação transparente com as comunidades afetadas, informando sobre o layout final da ampliação e sobre o Plano de Fechamento de Mina. O Programa de Comunicação Social registrará eventuais reclamações e sugestões das comunidades, e será acompanhado o manejo da supressão vegetal e, sempre que possível, a recomposição da flora.

O Quadro 12.25 apresenta de forma sistematizada a avaliação de impactos visuais.

Quadro 12.25 – Matriz de Avaliação de Impactos: Impacto visual

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	-	Negativa	Negativa	Negativa
Localização e Espacialização	-	Regional	Regional	Regional
Incidência	-	Direta	Direta	Direta
Duração	-	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	-	Curto prazo	Médio/Longo prazo	Médio/Longo prazo
Reversibilidade	-	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Ocorrência	-	Certa	Certa	Certa
Importância	-	Alta	Alta	Alta
Magnitude	-	Média	Média	Média

12.4.4. Incomodo à população local

O Incômodo à População Local é um impacto previsto para ocorrer nas etapas de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento, apresentando diferentes intensidades ao longo do ciclo do projeto: baixa na fase de planejamento, média na implantação, alta na operação e baixa novamente na desativação.

Trata-se de um impacto que decorre de onze aspectos ambientais, dos quais cinco são de natureza positiva (geração indireta de trabalho e renda; investimento em infraestrutura local; desenvolvimento de programas sociais; compensações e royalties; e reabilitação de áreas degradadas) e seis de natureza negativa (geração de ruídos; geração de poeiras e partículas em suspensão; geração de vibrações; alteração da paisagem; contaminação de recursos naturais; e alteração no trânsito e infraestrutura local).

A percepção do incômodo varia de acordo com as expectativas e modos de vida dos grupos sociais envolvidos. A chegada da ampliação ou a intensificação de operações pode ser interpretada como oportunidade de melhoria ou como risco de alteração de uma realidade já estabelecida, gerando tanto expectativas positivas quanto negativas.

Dos aspectos positivos, destaca-se a manutenção dos empregos diretos já existentes (452 empregados próprios, 37 estagiários e 538 terceirizados fixos), ainda que não haja criação significativa de novas vagas; informa-se que este aspecto foi o mais citado pelos entrevistados durante a Pesquisa de Percepção Socioambiental (PPS). De forma indireta, haverá incremento na contratação de serviços especializados, oficinas terceirizadas, fornecimento de insumos e transportes, o que contribui para a dinamização da economia local.

Além disso, os investimentos em infraestrutura podem favorecer o acesso da população às comunidades rurais, enquanto os programas sociais associados ao projeto promovem capacitação, melhoria de processos produtivos e oportunidades de integração social. As compensações financeiras e royalties representam recursos adicionais para os municípios, permitindo investimentos em saúde, educação, transporte, turismo, lazer, segurança e saneamento. A reabilitação de áreas degradadas pode resultar em novos espaços de uso comunitário, ampliando as possibilidades de interação local.

Já dentre os aspectos negativos elencados, a perda de flora e fauna (amplamente citada na PPS realizada pela equipe CERN) proveniente de supressão vegetal e geração de ruídos, a geração de poeiras e partículas em suspensão (PPS CERN) proveniente da movimentação de solo do processo de instalação de estruturas, extração de minério, conformação de terrenos, processo de beneficiamento e transporte, promove degradação da qualidade do ar. Com elevado índice de apontamentos (PPS CERN), o desgaste das vias preocupa a população devido a necessidade de circulação até as sedes municipais associado a cobertura simples (de terras), a possibilidade de contaminação de recursos naturais, principalmente a água, que é utilizada por 100% dos respondentes da PPS CERN, já que não há serviço de abastecimento de água nas comunidades rurais, elevando esse recurso como de grande importância para a população residente. Outro aspecto que caracteriza este impacto é o ruído ambiental proveniente da operação de máquinas

pesadas, circulação de veículos pesados e operação de máquinas e equipamentos que alteram os níveis de ruído e conforto acústico, assim causando desconforto a população local. A alteração na dinâmica do trânsito local pode causar períodos de congestionamento, deterioração das vias e risco de acidentes, sendo que 11,54% das respostas da PPS CERN apontam aumento de trânsito e 7,34% apontam acidentes de trânsito, associados a afirmação de 31,82% dos entrevistados indicando a qualidade das vias de acesso como razoáveis, ruins ou péssimas. Por fim, a alteração da paisagem proporciona sensação de perda e insatisfação estética devido a mudança que o projeto a ser ampliado prevê à paisagem.

Para os aspectos acima elencados, tanto positivos como negativos, tem-se a previsão de execução de programas e ações de monitoramento onde são previstas a mitigação do impacto, em alguns casos até mesmo zerando o aspecto que promove o impacto aqui apresentado.

Dessa forma, entende-se que o Incômodo a População Local como um impacto de natureza negativa, que será observado regionalmente, de incidência direta e indireta, de duração temporária, de curto prazo e ocorrência certa. Por outro lado, o impacto é considerado reversível, mediante a implantação do Programa de Comunicação Social, do Programa de Segurança do Tráfego e Medidas Socioeducativas, Programa de Priorização e Capacitação da Mão de Obra Local, Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra, Programa de Priorização de Fornecedores Locais e Programa de Educação Ambiental a serem realizados, tanto com as comunidades locais, quanto com os trabalhadores envolvidos no projeto, além dos programas de monitoramentos diversos a serem implementados.

O Quadro 12.26 apresenta de forma sistematiza a avaliação de impactos de incômodo à população local.

Quadro 12.26 – Matriz de Avaliação de Impactos: Incômodo à população local.

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Localização e Espacialização	Regional	Regional	Regional	Regional
Incidência	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta
Duração	Temporário	Temporário	Temporário	Temporário
Temporalidade	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	Certo	Certo	Certo	Certo
Importância	Baixa	Média	Alta	Baixa
Magnitude	Baixa	Média	Média	Baixa

12.4.5. Alteração na oferta de emprego local

O Projeto Ampliação Mina Volta Grande não prevê a contratação de funcionários, porém será necessária a contratação de empresas especializadas para algumas atividades específicas necessárias ao novo regime de ampliação da mina. Desta forma a fase de implantação é aquela que pode proporcionar maior geração de empregos indiretos, enquanto a fase de operação prevê a manutenção dos postos de trabalho já existentes. Entre o final da fase de implantação e o início da fase de operação ocorre a redução dos postos de trabalho, devido ao encerramento de contratos com empreiteiras e a fase de desativação prevê uma redução do número de empregos diretos.

Assim, empregos indiretos são gerados por meio de contratações de prestadores de serviços internos e externos, além da geração de empregos por meio do aumento da demanda por insumos e equipamentos. Este aumento na oferta de empregos terá um impacto positivo nas fases de planejamento, implantação e operação e negativa na fase de desativação. A abrangência é regional e estratégica em todas as fases, devido a possibilidade do não preenchimento de todos os postos de trabalho na AID e AII, o que nestes casos a busca pela mão de obra será estendida aos municípios vizinhos.

Este impacto tem incidência direta e indireta, pois seus efeitos são determinados pela manutenção dos postos de trabalho existentes (empregos diretos), mas também pelo desenvolvimento que o empreendimento irá proporcionar ao setor com a contratação de serviços, fortalecimento de conexões com fornecedores e compra de insumos, assim gerando novos empregos. É permanente, pois irá durar enquanto o empreendimento permanecer ativo. Porém, como já indicado, o número de postos de trabalho gerados pela ampliação do empreendimento é relativo a fase de implantação, com empregos indiretos, sendo a manutenção dos postos diretos o impacto positivo de maior relevância na fase de operação, principalmente ao ser comparados com os dados do último censo do IBGE (2022) para os municípios de Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago, caracterizando este impacto de forma geral como de importância média, porém de magnitude baixa.

No entanto, ao considerar os dados do IBGE (2022) para os Setores Censitários, coincidentes com o limite da AEL, o número de postos de trabalho em manutenção (1.027 funcionários) é equivalente a 55,59% do número de residentes (1.848 pessoas), assim este impacto será considerado de importância alta em todas as fases, mas com sua magnitude elevada a média, nas fases de implantação e desativação, visto a necessidade de contratação de empreiteiras para a fase de implantação e a redução do número de funcionários diretos da fase de desativação.

O impacto é reversível pois suas ações podem ser alinhadas e mitigadas com a implantação do Programa de Comunicação Social desempenhando importante papel junto à população e público interessado, disseminando conhecimento acerca do empreendimento e alinhando as expectativas com a realidade do projeto e Programa Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra e Programa de Priorização de Fornecedores Locais que visa o redirecionamento de funcionários e priorização de fornecedores da AID e AII para suprir as demandas criadas pelas atividades do Projeto Ampliação Mina Volta Grande em todas as etapas.

O Quadro 12.27 apresenta de forma sistematiza a avaliação impactos da alteração na oferta de emprego local.

Quadro 12.27 - Matriz de Impactos – Alteração na oferta de emprego local

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
Natureza	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
Localização e Espacialização	Regional /Estratégico	Regional /Estratégico	Regional /Estratégico	Regional /Estratégico
Incidência	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta
Duração	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	Certo	Certo	Provável	Certo
Importância	Alta	Alta	Alta	Alta
Magnitude	Baixa	Média	Baixa	Média

12.4.6. Qualificação dos Impactos para o Meio Antrópico

O resumo da avaliação dos impactos do meio socioeconômico bem como sua qualificação está demonstrado na matriz do Quadro 12.28 ao Quadro 12.29.

Quadro 12.28 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Planejamento

Fase de Planejamento											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local	Positivo/Negativo	Regional	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Priorização de fornecedores locais, programa de comunicação social.
Alteração na arrecadação pública municipal	Positivo	Regional	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Provável	Média	Baixa	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Priorização de fornecedores locais, programa de comunicação social.
Impacto visual	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-	-

Fase de Planejamento											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Incômodo à população local	Negativo	Regional	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Média	Baixa	Geração de particulado, emissão de ruídos, bem como difusão de partículas sólidas no ar por arraste eólico. Aumento no fluxo de trânsito de veículos.	Aspersão de água nas vias de circulação e escoamento de minério, sistemas de controle nos equipamentos e monitoramento da qualidade do ar e ruído. Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos. Sinalização das vias de acesso que serão utilizadas pelos veículos vinculados à obra. Programa de Segurança no Tráfego e medidas Socioeducativas, Programa Comunicação Social e Programa de Priorização de Fornecedores Locais
Alteração na oferta de empregos local	Positivo	Regional /Estratégico	Direta/Indireta	Permanente	Curto Prazo	Reversível	Certa	Alta	Baixa	Contratação de terceiros para desenvolvimento das atividades.	Programa de Priorização de Fornecedores Locais

Quadro 12.29 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Implantação

Fase de Implantação											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local	Positivo/Negativo	Regional	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Priorização de fornecedores locais, programa de comunicação social.
Alteração na arrecadação pública municipal	Positivo	Regional	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Média	Baixa	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Priorização de fornecedores locais, programa de comunicação social.
Impacto visual	Negativo	Regional	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	Certa	Alta	Média	Alterações significativas na paisagem devido à ampliação de áreas já expostas.	Acompanhamento da supressão vegetal; recomposição da flora, reconstituição de cortinas arbóreas e Programa de Comunicação Social.

Fase de Implantação											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Incômodo à população local	Negativo	Regional	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Geração de particulado, emissão de ruídos, bem como difusão de partículas sólidas no ar por arraste eólico. Aumento no fluxo de trânsito de veículos.	Aspersão de água nas vias de circulação e escoamento de minério, sistemas de controle nos equipamentos e monitoramento da qualidade do ar e ruído. Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos. Sinalização das vias de acesso que serão utilizadas pelos veículos vinculados à obra. Programa de Segurança no Tráfego e medidas Socioeducativas, Programa Comunicação Social e Programa de Priorização de Fornecedores Locais
Alteração na oferta de empregos local	Positivo	Regional /Estratégico	Direta/Indireta	Permanente	Curto Prazo	Reversível	Certa	Alta	Média	Contratação de terceiros para desenvolvimento das atividades.	Programa de Priorização de Fornecedores Locais

Quadro 12.30 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Operação

Fase de Operação											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local	Positivo/Negativo	Regional	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Priorização de fornecedores locais, programa de comunicação social.
Alteração na arrecadação pública municipal	Positivo	Estratégico	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Média	Alta	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Priorização de fornecedores locais, programa de comunicação social.
Impacto visual	Negativo	Regional	Direta/	Permanente	Médio/Longo Prazo	Irreversível	Certa	Alta	Média	Alterações significativas na paisagem devido à ampliação de áreas já expostas.	Acompanhamento da supressão vegetal; recomposição da flora, reconstituição de cortinas arbóreas e Programa de Comunicação Social.

Fase de Operação											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Incômodo à população local	Negativo	Regional	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Alta	Média	Geração de particulado, emissão de ruídos, bem como difusão de partículas sólidas no ar por arraste eólico. Aumento no fluxo de trânsito de veículos.	Aspersão de água nas vias de circulação e escoamento de minério, sistemas de controle nos equipamentos e monitoramento da qualidade do ar e ruído. Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos. Sinalização das vias de acesso que serão utilizadas pelos veículos vinculados à obra. Programa de Segurança no Tráfego e medidas Socioeducativas, Programa Comunicação Social e Programa de Priorização de Fornecedores Locais
Alteração na oferta de empregos local	Positivo	Regional/ Estratégico	Direta/Indireta	Permanente	Curto Prazo	Reversível	Provável	Alta	Baixa	Contratação de terceiros para desenvolvimento das atividades.	Programa de Priorização de Fornecedores Locais

Quadro 12.31 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Desativação

Fase de Desativação											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local	Positivo/Negativo	Regional	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Priorização de fornecedores locais, programa de comunicação social.
Alteração na arrecadação pública municipal	Negativo	Regional	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Média	Baixa	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Priorização de fornecedores locais, programa de comunicação social.
Impacto visual	Negativo	Regional	Direta	Permanente	Médio/Longo Prazo	Irreversível	Certa	Alta	Média	Alterações significativas na paisagem devido à ampliação de áreas já expostas.	Acompanhamento da supressão vegetal; recomposição da flora, reconstituição de cortinas arbóreas e Programa de Comunicação Social.

Fase de Desativação											
Impactos ambientais	Critérios de avaliação de impactos ambientais									Ação causal	Ação ambiental
	Natureza	Localização e espacialização	Incidência	Duração	Temporalidade	Reversibilidade	Ocorrência	Importância	Magnitude		
Incômodo à população local	Negativo	Regional	Direta/Indireta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Geração de particulado, emissão de ruídos, bem como difusão de partículas sólidas no ar por arraste eólico. Aumento no fluxo de trânsito de veículos.	Aspersão de água nas vias de circulação e escoamento de minério, sistemas de controle nos equipamentos e monitoramento da qualidade do ar e ruído. Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos. Sinalização das vias de acesso que serão utilizadas pelos veículos vinculados à obra. Programa de Segurança no Tráfego e medidas Socioeducativas, Programa Comunicação Social e Programa de Priorização de Fornecedores Locais
Alteração na oferta de empregos local	Negativo	Regional/ Estratégico	Direta/Indireta	Permanente	Curto Prazo	Reversível	Certa	Alta	Média	Contratação de terceiros para desenvolvimento das atividades.	Programa de Priorização de Fornecedores Locais

12.5. Avaliação da Cumulatividade e Sinergismo dos Impactos Ambientais

Conforme mencionado acima, pode-se, no contexto da Avaliação de Impacto Ambiental se falar em cumulatividade e sinergismo. Os impactos cumulativos para Sánchez (2020, p.276) “são aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, como resultado da adição ou da combinação de impactos decorrentes de uma ou de diversas ações humanas”. Ademais, a cumulatividade dos impactos ambientais refere-se à adição gradual de efeitos, enquanto a sinergia envolve a multiplicação, resultando em um efeito composto (SÁNCHEZ, 2020, p. 281). A fim de melhor evidenciar o que seria a cumulatividade e sinergia, Barazetti (2022) retoma Sánchez (2020):

Para Sánchez (2020, p. 276), os impactos cumulativos (ou acumulativos) “são aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, como resultado da adição ou da combinação de impactos decorrentes de uma ou de diversas ações humanas”, e destaca que a somatória de impactos da mesma natureza (cumulatividade) ou a interação de impactos diferentes (sinergismo) são fatores que devem ser analisados no âmbito do licenciamento quando oferecerem riscos à qualidade dos componentes ambientais relevantes. (Barazetti, 2022, p.77)

O resultado da avaliação está apresentado no Quadro 12.32, no qual são identificados os impactos, os fator(es) ambiental(is) sobre o qual os efeitos do impacto incidem; se há ou não presença de impactos, também oriundos do empreendimento, que igualmente recaem sobre o fator ambiental analisado (Cumulatividade) e os impactos que podem ser potencializados ou potencializar o impacto ambiental previamente indicado (Sinergia).

Diante do exposto apresenta-se a seguir o Quadro 12.32, identificando os impactos cumulativos e sinérgicos em relação ao Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

Quadro 12.32- Impactos Cumulativos e Sinérgicos – Projeto Ampliação Mina Volta Grande

IMPACTO AMBIENTAL	FATOR AMBIENTAL	CUMULATIVIDADE	SINERGIA
Alteração da Morfologia do Relevo e da Dinâmica Erosiva	Geomorfologia e Solo	Sim	Supressão da vegetação nativa e alteração da biodiversidade; perda de hábitat; impacto visual
Alteração da Qualidade do Solo e Potencial Produtivo	Solo	Sim	Alteração da qualidade dos recursos hídricos
Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas	Recursos Hídricos	Sim	Alteração da qualidade do solo
Alteração da Dinâmica e da Disponibilidade Hídrica Superficial	Recursos Hídricos	Sim	Alteração da qualidade dos recursos hídricos; alteração na recarga do sistema aquífero local
Alteração na Recarga do Sistema Aquífero Local (Rebaixamento do Nível d'Água Subterrâneo e Alteração da Vazão de nascentes situadas no entorno)	Recursos Hídricos	Sim	Alteração da dinâmica e da disponibilidade hídrica superficial; alteração da qualidade dos recursos hídricos
Alteração da Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Sim	Afugentamento de espécies; incomodo à população local
Alteração do Nível da Pressão Sonora e Vibração	Ruído Ambiental e Vibração	Sim	Afugentamento de espécies; incomodo à população local
Geração de Resíduos Sólidos	Solo	Sim	Alteração da qualidade do solo e dos recursos hídricos
Impacto em virtude da possibilidade de Drenagem Ácida – DAM	Recursos Hídricos	Sim	alteração da qualidade dos recursos hídricos; alteração da qualidade do solo

IMPACTO AMBIENTAL	FATOR AMBIENTAL	CUMULATIVIDADE	SINERGIA
Impacto Visual e na Espeleologia Local	Geomorfologia e Solo	Sim	Alteração da morfologia do relevo; alteração da qualidade do solo e seu potencial produtivo
Perda de hábitat	Flora	Sim	Alteração na diversidade e composição das comunidades, Isolamento, Redução dos serviços ecossistêmicos, Alteração da Morfologia do Relevo e da Dinâmica Erosiva.
Fragmentação de ecossistemas	Flora	Sim	Perda de Espécies da Biota; Redução da diversidade local/regional, Perda de interações e serviços ecossistêmicos, Impacto Visual, Alteração da Morfologia do Relevo e da Dinâmica Erosiva.
Afugentamento de espécies e aumento na incidência de atropelamentos da fauna silvestre	Fauna	Sim	Alteração do Nível da Pressão Sonora, Alteração da qualidade do ar; Competição; Redução da capacidade de suporte do ambiente, Homogeneização biótica.
Perda de espécimes	Fauna	Sim	Redução da Diversidade local/regional, Competição Intra/ Interespecífica, Perda de interações e serviços ecossistêmicos.
Alteração na qualidade e na perda de hábitat para a fauna aquática	Fauna	Sim	Perda de Espécies da Biota; Redução da diversidade local/regional , Alteração da Morfologia do Relevo e da Dinâmica Erosiva
Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local	Comunidades	Sim	Alteração na arrecadação pública municipal

IMPACTO AMBIENTAL	FATOR AMBIENTAL	CUMULATIVIDADE	SINERGIA
Alteração na arrecadação pública municipal	Comunidades	Sim	Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local
Impacto visual	Comunidades	Não	Alteração da morfologia do relevo e da paisagem; redução e fragmentação da cobertura vegetal local.
Incômodo à população local	Comunidades	Sim	Alteração da qualidade do ar pela geração de particulado; alteração do nível de ruído. aumento no fluxo de trânsito de veículos vinculados à implantação da obra.
Alteração na oferta de empregos	Comunidades	Sim	Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local; alteração na arrecadação pública municipal

13. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

O presente capítulo define os limites da área geográfica a serem, potencialmente, direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do empreendimento.

Foi definida com base na devida caracterização do empreendimento, no desenvolvimento do diagnóstico socioambiental para a área de estudo previamente delimitada, bem como na avaliação dos impactos ambientais identificados considerando sua magnitude e abrangência espacial.

Foram definidos os limites geográficos das áreas de influência para cada meio do diagnóstico ambiental, assim classificadas:

- Área Diretamente Afetada (ADA) - corresponde à área que sofre a ação direta da implantação e operação do empreendimento.
- Área de Influência Direta (AID) - corresponde à área que sofrerá os impactos diretos da implantação e operação do empreendimento.
- Área de Influência Indireta (AII) - corresponde à área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento.

A delimitação destas áreas de influência foi devidamente justificada para cada meio estudado, com a elaboração de textos e mapas elucidativos.

13.1. Conceito

A Resolução CONAMA nº 01/1986 estabeleceu as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Para a efetividade do processo de AIA, a normativa declara a obrigatoriedade de definição territorial da Área de Influência do empreendimento; bem como o Estudo Impacto Ambiental (EIA) deverá contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, identificar e avaliar os impactos ambientais gerados em todas as fases da atividade e considerar os planos e programas governamentais para implantação na área de influência do projeto, e suas compatibilidades com o empreendimento.

A Área de Influência representa a abrangência espacial provável de todos os impactos significativos decorrentes das intervenções ambientais de um empreendimento, em todas as fases do projeto, e que, conforme as diretrizes da Resolução CONAMA nº 01/1986, deverá contemplar, entre outros, a bacia hidrográfica.

Art. 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

[...]

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.

Conforme definido pelo artigo 1º da Resolução CONAMA nº 01/1986, tem-se a seguinte definição de impacto ambiental:

“Art. 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I.a saúde, 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.”

Considerando as instruções da Resolução CONAMA nº 01/1986 de que os impactos podem afetar de forma direta ou indireta o meio ambiente, metodologicamente definiu-se:

- *Impacto de primeira ordem:* como aquele resultante de um efeito direto do empreendimento;
- *Impacto de segunda ordem,* ou sucessivamente: aquele gerado por uma consequência de um impacto de primeira ordem, e assim sucessivamente para outras ordens de impacto.

É importante e vale ressaltar que um impacto de segunda ordem (ou de outras ordens) não é necessariamente um impacto menor, podendo até mesmo ser maior que um de primeira ordem, em determinadas situações e circunstâncias. Fundamentado nessas definições conceituais, convencionou-se que:

- *Impacto ambiental direto* - corresponde ao impacto de primeira ordem, portanto gerado por um efeito direto do empreendimento;
- *Impacto ambiental indireto* - corresponde ao impacto de segunda ou mais ordens, portanto decorrente das consequências de impactos de primeira ordem.

13.2. Metodologia

A metodologia utilizada para a definição das áreas de influência do presente estudo foi feita com base nos dispositivos normativos da Resolução CONAMA 01/86, em conformidade com o Art. 5º, inciso III.

Art. 5º O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza; grifo nosso.

Tratando-se de utilização do espaço geográfico “bacia hidrográfica” considerou-se neste trabalho a seguinte definição:

BACIA HIDROGRÁFICA é uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. Compõe-se de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório (TUCCI, 1997). A Figura 13.1 a seguir ilustra o conceito de bacia hidrográfica explicitado acima.

Figura 13.1 – Ilustração de bacia hidrográfica



SUB-BACIA é uma bacia hidrográfica com área maior que 100 km² e menor que 700 km² cuja drenagem descarrega a vazão diretamente no curso principal da bacia hidrográfica. Assim, uma bacia hidrográfica seria o somatório de várias sub-bacias.

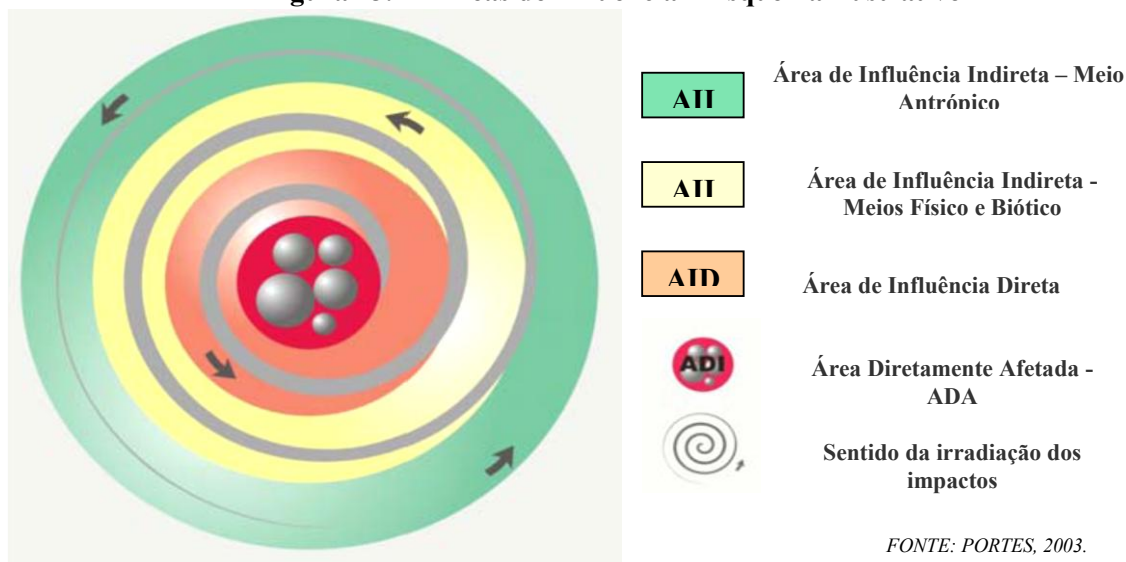
MICROBACIA é uma bacia hidrográfica com área menor que 100 km² cuja drenagem descarrega a vazão diretamente no curso principal de uma sub-bacia. Assim, uma sub-bacia seria o somatório de duas ou mais microbacias.

Conforme o artigo 5º da Resolução CONAMA 01/86, o EIA deve conter a definição dos limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza. Dessa forma, apresentar tais limites geográficos das áreas de influência do empreendimento, a serem estabelecidos em função da abrangência dos impactos ambientais, considerando nos estudos as três citadas áreas seja:

- Área Diretamente Afetada (ADA).
- Área de Influência Direta (AID).
- Área de Influência Indireta (AII).

Para um mesmo nível de abordagem poderão eventualmente ser definidos diferentes limites geográficos para os estudos dos meios físico, biótico e socioeconômico. A figura a seguir ilustra a distribuição das áreas de influência segundo a abrangência de cada modalidade e grau de detalhamento. A Figura 13.2, objetiva de forma esquemática, situar essas áreas, as quais mantêm relações espaciais umas com as outras.

Figura 13.2 – Áreas de influência – Esquema Ilustrativo



Deve-se registrar que alguns efeitos se difundem por dimensões mais amplas de espaços abstratos, normalmente associados aos espaços econômicos e sociais em níveis estadual, nacional e internacional, relativos aos alcances comerciais que as transações com terras raras estabelecem no mercado mundial.

Além disso, destaca-se que o “Termo de Referência para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA - GER001” da SEMAD explicita que a Área de Influência deverá conter as áreas de incidência dos impactos, abrangendo os distintos contornos para as diversas variáveis enfocadas, sendo necessária à justificativa da definição das áreas de influência e incidência dos impactos, acompanhada de mapeamento, em escala adequada.

Considerando as diretrizes e referências estabelecidas pelas normativas ambientais, procurou-se definir as áreas de influência do Projeto Ampliação Mina Volta Grande de acordo com as bacias hidrográficas, em escala adequada, especialmente com relação aos meios físico e biótico, sendo que para o meio socioeconômico também foram considerados outros parâmetros, como as relações de identidades culturais ou econômicas existentes na região do empreendimento.

As bacias hidrográficas são as unidades de planejamento mais adequadas para a definição de áreas de influência devido às suas características geomorfológicas, por possuírem limitação espacial bem definida, a qual direciona a maioria dos impactos potenciais relacionados à dispersão atmosférica, ruídos e efluentes, funcionando como barreira física e condutora da drenagem pluvial. Assim, a definição das áreas de influência utilizando a metodologia de bacias hidrográficas englobam todos estes fatores, já que regem inúmeras manifestações de fenômenos naturais como fluxo de águas pluviais e circulação de ar atmosférico.

As áreas de influência de um empreendimento correspondem aos espaços físico, biótico e de relações sociais, políticas e econômicas passíveis de sofrer os potenciais efeitos das atividades decorrentes de todas as etapas do empreendimento. Para definição e delimitação das áreas de influência foram consideradas de um lado as características, abrangência do empreendimento e as tipologias de intervenções que serão realizadas; e, de outro, a diversidade e a especificidade dos ambientes afetados, definindo assim as áreas sujeitas aos efeitos indiretos e imediatos do planejamento, implantação, ocupação e desativação futura.

Com o objetivo de definir a abrangência dos estudos ambientais e melhor direcioná-los, foram consideradas as áreas de estudos no âmbito regional e local, para definição das três unidades espaciais de análise e abrangência geográfica e abrangência: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

- **Área Diretamente Afetada (ADA)** - corresponde às áreas a serem efetivamente ocupadas pelo empreendimento, incluindo aquelas destinadas à instalação da infraestrutura necessária à sua implantação e operação. Trata-se de áreas que terão sua função alterada, onde serão geradas intervenções ambientais inerentes ao

empreendimento, e que irão receber impactos diretamente associados a essas intervenções;

- **Área de Influência Direta (AID)** - corresponde à área geográfica na qual poderão incidir impactos ambientais diretos associados às atividades de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento exercidas na ADA;
- **Área de Influência Indireta (AII)** - corresponde à área geográfica passível de receber potenciais impactos indiretos decorrentes de todas as etapas do empreendimento, podendo extrapolar os divisores da bacia hidrográfica e os limites municipais.

13.3. Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande

Na Área Diretamente Afetada ocorrerão os impactos diretos e efetivos decorrentes do planejamento, implantação e operação das estruturas necessárias à ampliação do empreendimento, bem como da desativação, constituindo a porção territorial de intervenção das atividades de mineração.

Para efeito de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), o espaço territorial ocupado pela ADA é comum aos meios físico, biótico e socioeconômico. Determinante na efetividade da AIA e na mensuração dos efeitos do empreendimento, a ADA evidencia impactos potenciais que poderão ser evitados nas etapas subsequentes de detalhamento do projeto, auxiliando na definição de melhores alternativas de arranjos espaciais das estruturas da mineração e de controle ambiental; e, assim, minimizando os impactos ambientais negativos.

A ADA representa, portanto, uma dimensão físico-espacial que apresenta um conjunto de elementos, atributos e processos físicos, biológicos e antrópicos que nela se inscreve ou ocorre. Tendo em vista a localização do empreendimento na zona rural, estes elementos e processos são representados por remanescentes florestais e áreas antropizadas que serão permanentemente suprimidos ou alterados, por isso, caracteriza-se como uma dimensão territorial diretamente afetada.

A Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande está localizada em zona rural dos municípios de Nazareno e São Tiago, caracterizada por áreas com vegetação nativa em estágios inicial e médio de regeneração, bem como áreas antropizadas. A ADA dos meios físico, biótico e antrópico compreende as áreas destinadas à ampliação da cava, implantação de pilhas de estéril e rejeito, realocação e ampliação do posto de abastecimento, bem como ampliação das estruturas de apoio como pátios de produtos e subprodutos. Esta delimitação abrange os locais que serão diretamente impactados pelas atividades envolvidas na ampliação do empreendimento.

Tendo em vista que a ampliação da Mina Volta Grande abrange todas as unidades operacionais atualmente em funcionamento, apresenta-se, de forma abrangente, a ADA da Mina Volta Grande, considerando tanto as áreas já licenciadas quanto a nova área proposta para ampliação. Desta forma, a área total do empreendimento corresponde a 649,9550 hectares.

Especificamente no que se refere à ampliação, objeto do presente processo de licenciamento, a ADA correspondente às intervenções previstas, tais como a implantação da nova pilha de estéril e rejeito, a geometrização da cava, a realocação e ampliação do posto de abastecimento, bem como melhorias nas estruturas de apoio operacional que envolvem a supressão de vegetação nativa.

Com base na estrutura operacional da Mina Volta Grande, a configuração da ADA em termos gerais de uso e ocupação do solo é apresentada na Figura 13.3, Figura 13.4, além do Quadro 13.1. Esses elementos oferecem uma visão consolidada das ocupações atuais e previstas, possibilitando uma análise detalhada dos impactos relacionados à ampliação do empreendimento.

Figura 13.3 – Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento Mina Volta Grande (área licenciada e área da ampliação)

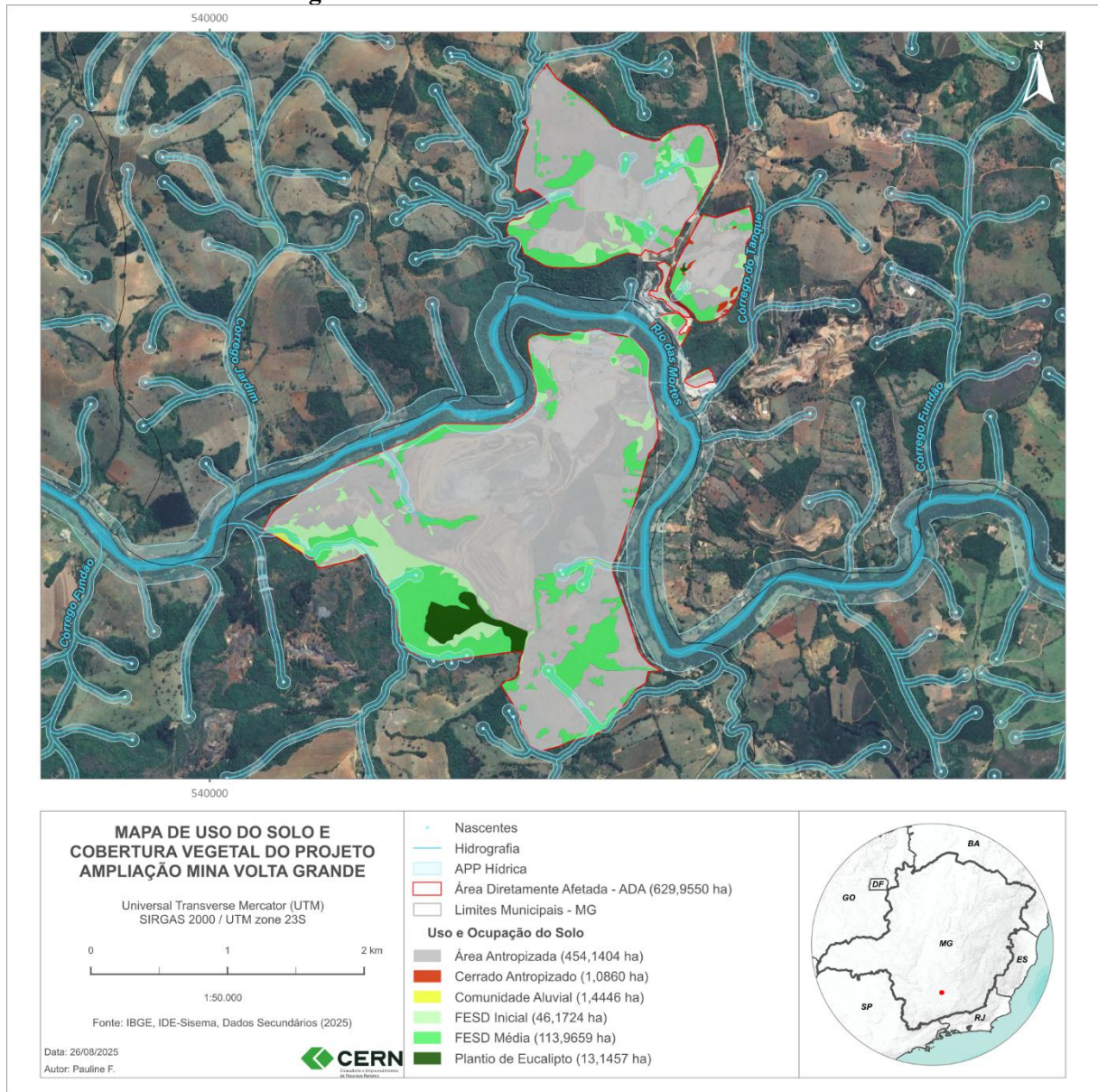


Quadro 13.1 – Uso e Ocupação do Solo e cobertura vegetal do empreendimento Mina Volta Grande (áreas licenciadas + áreas do Projeto de ampliação)

CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (HA)		TOTAL (ha)	%
	ÁREA COMUM	APP Hídrica		
Área Antropizada	441,7544	12,3860	454,1404	72,09%
Cerrado Antropizado	1,0860	0,0000	1,0860	0,17%
Comunidade Aluvial	0,3987	1,0459	1,4446	0,23%
FESD I	40,6779	5,4945	46,1724	7,33%
FESD M	93,1565	20,8094	113,9659	18,09%
Plantio de Eucalipto	13,1457	0,0000	13,1457	2,09%
Total	590,2192	39,7358	629,9550	100%

Legenda: APP = Área de Preservação Permanente; FESD-I = Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração; FESD-M = Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Figura 13.4 – Uso do Solo – Mina Volta Grande



13.4. Área de Influência Direta (AID)

Nesta área, a abrangência dos impactos positivos e negativos incide diretamente, seja como impacto de primeira ordem ou de segunda ordem, sobre os recursos ambientais e antrópicos.

13.4.1. Meio Físico e Biótico

O Projeto Ampliação Mina Volta Grande se encontra às margens do Rio das Mortes. A Área de Influência Direta (AID) para os meios físico e biótico do projeto foi definida tendo em vista os aspectos ambientais associados às atividades nas etapas de implantação e operação do empreendimento, às características ambientais avaliadas para os temas abordados no diagnóstico do meio físico (contexto geológico, geomorfológico e hidrogeológico, os recursos

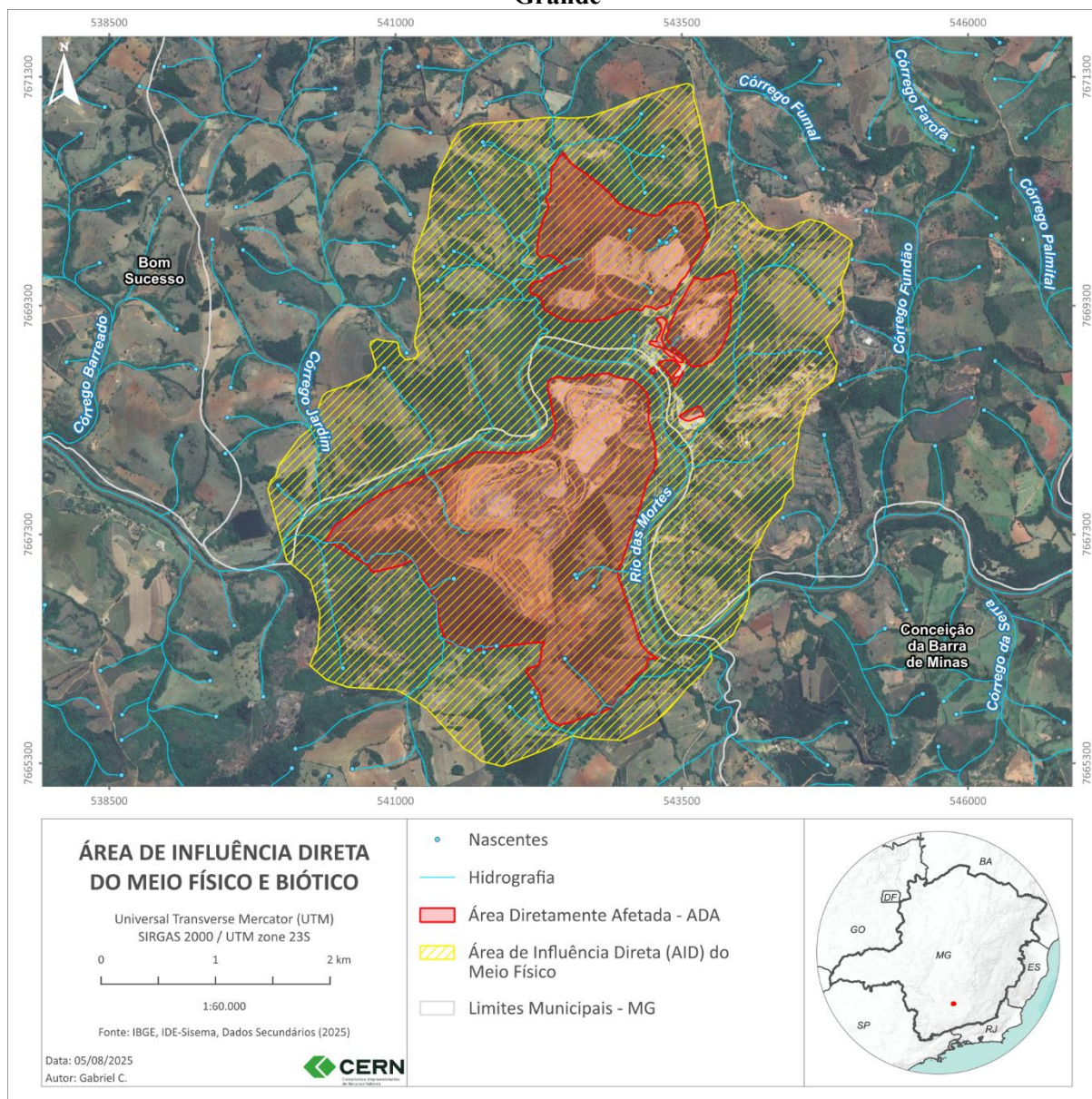
hídricos, estudo de dispersão atmosférica, ruído ambiental e vibração) e do meio biótico (classificação da vegetação e das comunidades faunísticas).

A AID considerou a configuração do relevo e das sub-bacias hidrográficas diretamente adjacentes, cujas cabeceiras possivelmente receberão influência direta da ampliação e operação do empreendimento, estando relacionados aos aspectos ambientais impactados pelas atividades advindas do empreendimento, como a supressão de vegetação nativa, perda de hábitat e fragmentação, afugentamento de fauna, alteração da morfologia do relevo e da dinâmica erosiva, alteração da qualidade do solo, alteração qualitativa e quantitativa das águas superficiais e subterrâneas e alteração da qualidade do ar.

Assim sendo, no limite norte da ADA têm-se a sub-bacia do Ribeirão do Capão e seus tributários e a confluência com o Córrego Farofa. O limite leste da Área de Influência Direta (AID) é formado pelo rio das Mortes e dois tributários: o córrego Marimbondo e o córrego do Tanque. O limite sul é definido pelos córregos da Pedra e Marimbondo. Por fim, o limite oeste compreende o rio das Mortes, assim como o ribeirão Capão e seus tributários.

A AID é do Meio Físico e Biótico é apresentado na Figura 13.5, bem como o desenho **EIA MVG 08 - Áreas de Influência do Meio Físico e Biótico**.

Figura 13.5 – Área de influência do meio físico e biótico – Projeto Ampliação Mina Volta Grande



13.4.2. Meio Socioeconômico

A Área de Influência Direta (AID) considera as localidades e ocupações antrópicas do entorno de onde se pretende implantar o projeto, passíveis de perceber impactos diretos do empreendimento em função de sua proximidade. As localidades mais próximas do Projeto Ampliação Mina Volta Grande são caracterizadas como localidades rurais, sendo elas Estação Nazareno e Coqueiros, em terras que pertencem ao município de Nazareno, Minas Brasil/Germinal, Cajenga, Capoeirão e Manteiga em terras que pertencem ao município de São Tiago e Martins em terras do município de Conceição da Barra de Minas.

A AID do meio socioeconômico é definida por uma porção de terras localizadas na divisa entre os municípios de Conceição da barra de Minas (extremo noroeste), Nazareno (extremo nordeste) e São Tiago (sul). Estas terras são drenadas por tributários do rio das Mortes, notadamente ribeirão Capão e do Amaral/Canjica e córregos Jardim, Fundão, Marimbondó, Pedra/Espanhol entre outros sem nome. São terras compostas por pastagens, remanescentes florestais, silvicultura, mineração, cultivos, áreas urbanizadas, entre outros.

As edificações encontradas na AID pertencem as comunidades já citadas neste item, além de propriedades rurais adjacentes, que são utilizadas como moradia, estruturas vinculadas (utilizadas no fomento de atividades agropecuárias e/ou produtivas), industriais e de infraestrutura. As infraestruturas disponíveis na AID referem-se aos acessos (estradas e pontes), escolas, posto de saúde, entre outros.

Sendo assim, as comunidades citadas acima e as propriedades localizadas entre elas ficam definidas como Área de Influência Direta do meio socioeconômico

Na Figura 13.6, bem como o desenho **EIA MVG 09 - Áreas de Influência do Meio Socioeconômico**, apresentam a AID do meio socioeconômico, com a localização das comunidades identificadas no entorno da ADA do empreendimento.

Figura 13.6 – Área de influência do meio socioeconômico – Projeto Ampliação Mina Volta Grande



13.5. Área de Influência Indireta (AII)

Área onde incidem os impactos indiretos, decorrentes e associados aos impactos diretos, sob a forma de interferência nas suas inter-relações ecológicas, sociais e econômicas, podendo extrapolar os divisores da bacia hidrográfica e os limites municipais da Área de Influência Direta (AID).

13.5.1. Meio Físico e Biótico

A Área de Influência Indireta (AII) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande foi delimitada considerando os aspectos e impactos do meio físico e biótico que podem incidir sobre a região de inserção do empreendimento.

Para o meio físico, a AII foi definida considerando os atributos naturais da área e a potencial interação destes com os aspectos ambientais associados às tarefas e atividades inerentes do empreendimento, sendo tal interação avaliada de forma indireta sobre as condições ambientais analisadas para os temas abordados no diagnóstico do meio físico (as condições e variáveis climáticas, o contexto geológico, geomorfológico, hidrogeológico, pedológico e de aptidão agrícola dos solos, espeleológico, hídrico (em relação à qualidade), qualidade do ar, emissões de ruído ambiental e vibração).

Já para o meio biótico a delimitação foi através da abrangência dos impactos sobre a flora e a fauna terrestre e aquática, avaliando o contexto paisagístico, considerando os remanescentes de vegetação natural, o contexto hidrológico da região, além das alterações físicas capazes de ocasionar danos ao meio biótico.

Assim sendo, a AII do Projeto Ampliação Mina Volta Grande também se baseia nas formas de relevo e sub-bacias hidrográficas locais. A porção norte da AII é delimitada pelo Ribeirão Capão e seus afluentes, o Córrego Farofa e Córrego Vargem Grande. A porção leste é composta pelo Rio das Mortes e pelo Córrego Fundão e Córrego da Serra com seus respectivos tributários. A sul, a AII é delimitada pelos Córrego Amaral (ou Canjica), Córrego Marimbondo e Córrego Pedra (ou Espanhol). Por fim, o limite oeste é delimitado pela microbacia do Córrego Jardim e seus afluentes, Córrego Barreado e Córrego Fundão.

A AII do meio físico e biótico é apresentada Figura 13.7 bem como no desenho **EIA MVG 08 - Áreas de Influência do Meio Físico e Biótico**.

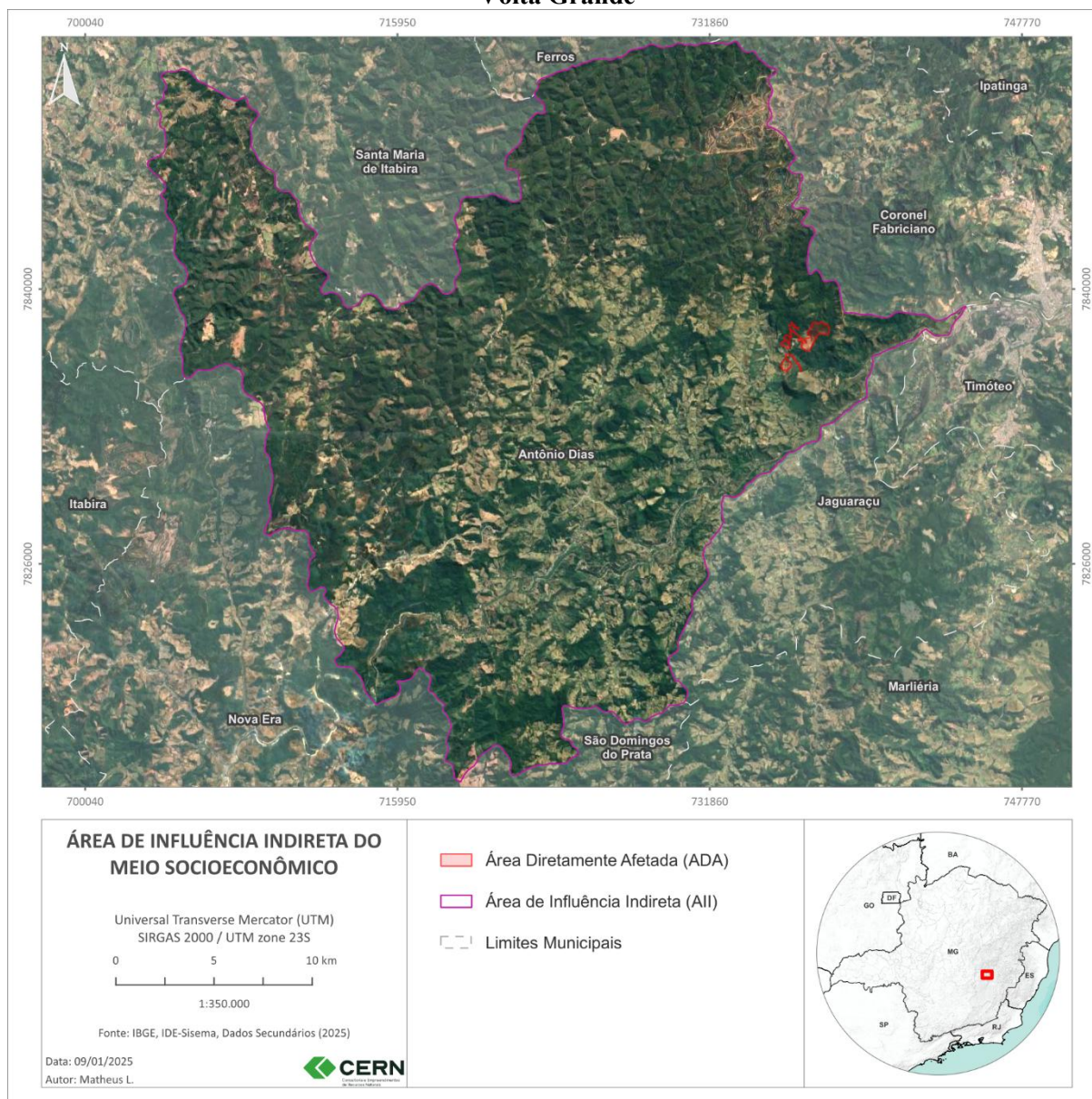
Figura 13.7 – Área de influência do meio físico e biótico – Projeto Ampliação Mina Volta Grande



13.5.2. Meio Socioeconômico

A Área de Estudo Regional, corresponde a área passível de perceber os impactos socioeconômicos do projeto em voga, mesmo que indiretamente. Assim considera-se as unidades territoriais nas quais se insere o empreendimento em questão, os municípios de Nazareno e São Tiago, além do município de Conceição da Barra de Minas, todos localizados na mesorregião Campo das Vertentes e microrregião de São João del Rei, corresponde a Área de Influência Indireta (AII) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande. A Figura 13.8 apresenta a AII do Meio Socioeconômico.

Figura 13.8 - Área de influência indireta do meio socioeconômico do Projeto Ampliação Mina Volta Grande



No desenho **EIA MVG 09 - Áreas de Influência do Meio Socioeconômico** apresenta a AII do meio socioeconômico.

14. PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO

Este tópico destina-se à apresentação, em termos conceituais, dos programas de controle ambiental propostos para mitigar os impactos adversos identificados no âmbito da ampliação da Mina Volta Grande. O projeto de ampliação contempla a geometrização da cava para extração de pegmatito, implantação de pilhas para disposição de estéril e rejeitos, a ampliação e realocação do posto de abastecimento, além de melhorias nas estruturas de apoio já existentes,

como a realocação da oficina e do refeitório e a ampliação dos pátios de produtos e subprodutos, entre outras intervenções operacionais.

As ações e medidas de controle ambiental, bem como os programas socioambientais correlatos, deverão ser implementados de forma integrada e contínua ao longo de todas as fases do empreendimento.

Cabe destacar que, por se tratar de uma ampliação do empreendimento, já existem programas de controle ambiental em andamento. Nesse sentido, os programas atualmente implementados foram avaliados e permanecerão em execução conforme seus cronogramas estabelecidos, sendo expandidos, quando necessário, para atender às demandas decorrentes da ampliação do empreendimento.

As medidas de controle ambiental estão consolidadas nos programas ambientais propostos nos tópicos a seguir:

14.1. Programas do empreendimento

14.1.1. Programa de Gestão Ambiental de Obras

14.1.1.1.Introdução

O Programa de Gestão Ambiental das Obras envolve um conjunto de diretrizes e ações de controle destinadas à implantação, operação e desativação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

A AMG Brasil S.A. deverá buscar empresas terceirizadas/empreiteiras que compartilhem sua visão de responsabilidade social e ambiental. Todas as empresas contratadas serão obrigatoriamente submetidas a treinamentos específicos, com o objetivo constante de minimizar os impactos ambientais associados à execução das obras.

As empresas contratadas deverão seguir rigorosamente os procedimentos ambientais estabelecidos, sendo continuamente monitoradas e avaliadas quanto ao cumprimento das práticas de mitigação, controle e conservação.

14.1.1.2.Objetivos

Os principais objetivos deste programa são:

- Estabelecer as diretrizes ambientais claras para a execução das obras;
- Garantir a adoção de técnicas construtivas adequadas e de sistemas de controle que previnam ou minimizem impactos ambientais e riscos de acidentes;
- Verificar a implementação dos procedimentos e diretrizes, supervisionando continuamente as atividades em campo;

- Acompanhar as ações executadas e, em caso de não conformidades, propor medidas ou ajustes necessários.

14.1.1.3.Metas

- Realizar inspeções de campo mensalmente durante as etapas de implantação, operação e desativação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, assegurando o acompanhamento contínuo das medidas de controle ambiental

14.1.1.4.Indicadores de eficiência

- Percentual de inspeções realizadas em relação às previstas.
- Percentual de ações corretivas planejadas e efetivamente implementadas em resposta a não conformidades identificadas durante as inspeções.

14.1.1.5.Linhas de ação

A implantação e gerenciamento do Programa de Gestão Ambiental de Obras serão conduzidos por especialistas nas áreas de segurança do trabalho, saúde ocupacional e meio ambiente, organizados em uma estrutura específica definida pelo empreendedor, em conformidade com suas Políticas Corporativas de Segurança, Saúde Ocupacional, Meio Ambiente e Responsabilidade Social, bem como com a legislação vigente.

O programa em questão deverá apresentar um conjunto de ações e técnicas ambientais a serem aplicadas durante a instalação do empreendimento, com o objetivo de prevenir, reduzir e controlar os impactos decorrentes das obras.

O público-alvo deste programa será treinado para a aplicação dessas ações e assumirá responsabilidades específicas para o gerenciamento ambiental da obra. O público-alvo será constituído por:

- Trabalhadores da empresa envolvidos diretamente com as obras;
- Trabalhadores específicos da empresa gerenciadora da obra;
- Trabalhadores das empresas contratadas para execução das obras, incluindo subcontratadas e/ou terceirizados.

14.1.1.6.Resultados esperados

Os principais resultados devem estar voltados à garantia da adoção de técnicas de obra adequadas, à correta aplicação dos procedimentos e diretrizes de controle ambiental e de segurança; a supervisão contínua das atividades em campo e da operação, bem como a manutenção eficiente dos sistemas de controle. Esse conjunto de ações visa de forma integrada,

prevenir e minimizar os impactos sobre o meio ambiente e a ocorrência de acidentes, evitando perda de tempo ou riscos à vida humana.

14.1.1.7.Responsabilidade de execução

A execução do presente programa é de responsabilidade da AMG Brasil S.A., podendo ser operacionalizada por empresas contratadas para condução das obras. Cabe a AMG Brasil a responsabilidade pelo devido acompanhamento, supervisão e fiscalização das ações.

14.1.1.8.Fase de execução

O Programa de Gestão Ambiental de Obras permanecerá ativo durante todas as fases de implantação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, iniciando-se ainda na fase de planejamento e intensificando-se durante a execução das obras.

14.1.2. Programa de Gestão de Riscos e Plano de Atendimento a Emergências

14.1.2.1.Introdução

O Programa de Gestão de Riscos e Plano de Atendimento a Emergência representam instrumentos fundamentais para a condução segura e responsável das atividades do empreendimento, especialmente diante da complexidade e das particularidades operacionais da ampliação da Mina Volta Grande. Esses programas têm como objetivo principal identificar, avaliar, prevenir e controlar situações que possam representar riscos à integridade humana, ao meio ambiente e ao patrimônio do empreendimento, bem como estabelecer procedimentos ágeis e eficazes para resposta a eventuais ocorrências emergenciais.

Tais diretrizes já são executadas de forma sistemática na operação atual da Mina Volta Grande, sendo parte integrante da rotina de gestão ambiental e segurança. Com a ampliação proposta, esses instrumentos deverão ser atualizados e expandidos de maneira a abranger integralmente a nova área do projeto, assegurando a continuidade da gestão de riscos em conformidade com as exigências legais, boas práticas de engenharia e responsabilidade socioambiental.

14.1.2.2.Objetivos

O Programa de Gestão de Riscos e Plano de Atendimento a Emergências constitui um instrumento essencial para a condução segura e responsável das atividades do empreendimento, especialmente considerando a complexidade operacional e as particularidades da ampliação da Mina Volta Grande. O objetivo principal desse programa é identificar, avaliar, prevenir e controlar situações que possam representar riscos à integridade humana, ao meio ambiente e ao patrimônio do empreendimento, estabelecendo procedimentos ágeis e eficazes para a resposta a eventuais ocorrências emergenciais.

Essas diretrizes já são aplicadas de forma sistemática na operação atual da Mina Volta Grande, integrando a rotina de gestão ambiental e de segurança. Com a ampliação proposta, o programa será atualizado e expandido, abrangendo integralmente a nova área do projeto, garantindo a continuidade da gestão de riscos em conformidade com as exigências legais.

14.1.2.3. Metas

- Apresentar mecanismos de comunicação e procedimentos adequados para atendimento a emergências.
- Divulgar e treinar os colaboradores sobre as estratégias de resposta a situações emergenciais.
- Reduzir os riscos de acidentes, por meio de ações preventivas.
- Atender de forma efetiva as emergências relacionadas ao empreendimento, prevenindo e mitigando os aspectos e impactos ambientais potencialmente associados.

14.1.2.4. Indicadores de eficiência

- Quantidade e tipos de recursos de comunicação disponíveis no projeto (alarme, telefones fixos, celulares, rádio)
- Número de exercícios simulados de emergências em Saúde, Segurança e Meio Ambiente realizados.
- Percentual de participação dos colaboradores nos exercícios simulados em relação ao total de funcionários.
- Número de acidentes ambientais registrados comparativamente aos anos anteriores.

14.1.2.5. Linhas de ação

Embora sejam adotadas medidas preventivas ao longo de todas as fases do empreendimento, sempre existe a possibilidade de ocorrência de eventuais acidentes. Dentro dessa perspectiva, a empresa deverá manter sistemas e procedimentos previamente definidos, voltados à identificação, prevenção e resposta a situações de risco.

Neste sentido, a linha de ação inclui o mapeamento contínuo de riscos associados ao empreendimento, capacitação contínua das equipes, implementação e manutenção de sistemas de monitoramento e comunicação de emergência, além da realização periódica de treinamentos, simulações e revisões do plano, assegurando uma resposta eficaz e segura em toda a área abrangida pelo projeto.

14.1.2.6. Resultados esperados

Os resultados esperados com a implementação do Programa de Gestão de Riscos e do Plano de Atendimento a Emergências estão diretamente alinhados ao compromisso do empreendedor

com a integridade física das pessoas, a preservação da vida, da saúde humana e da proteção ao meio ambiente. A principal meta estabelecida é a ocorrência zero de acidentes com potencial de causar perdas humanas, danos significativos à saúde das pessoas envolvidas, impactos às comunidades do entorno e prejuízos relevantes aos recursos ambientais, em especial à flora e fauna nativas.

14.1.2.7. Responsabilidade de execução

A responsabilidade pela execução do presente programa é atribuída a AMG Brasil, que poderá delegar a aplicação de ações específicas a empresas contratadas, mantendo, entretanto, a supervisão, acompanhamento e fiscalização das atividades.

14.1.2.8. Fase de execução

O programa deverá ser mantido operacional e atualizado durante toda a vida útil do empreendimento, abrangendo todas as instalações e áreas associadas, garantindo a continuidade da gestão de riscos e atendimento a emergências ao longo de todas as etapas do projeto

14.2. Programas do Meio Físico

Antes da apresentação dos programas do meio físico, é relevante ressaltar que a área de inserção do empreendimento caracteriza-se como uma região já antropizada, e que o projeto objeto do presente licenciamento ambiental se trata de uma ampliação. Nesse contexto, os programas de controle e monitoramento ambiental já vêm sendo executados pelo empreendedor, com base nas diretrizes técnicas e normativas aplicáveis. Para a área de ampliação, tais programas serão mantidos e, quando necessário, ajustados ou expandidos, de forma a assegurar a efetividade das ações de mitigação e a continuidade da gestão ambiental integrada, compatível com a nova configuração do projeto.

14.2.1. Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos

14.2.1.1. Introdução

É importante distinguir som e ruído. Som é qualquer variação de pressão (no ar, na água ou em outros meios) que possa ser percebida pelo ouvido humano, enquanto ruído é o som ou o conjunto de sons indesejáveis, desagradáveis ou perturbadores. O critério de distinção é subjetivo, envolvendo o fator psicológico de tolerância de cada indivíduo (FIORILLO, 2013). Os problemas relativos aos níveis excessivos de ruídos estão sujeitos ao controle da poluição ambiental, cuja normatização e estabelecimento de padrões compatíveis com o meio ambiente equilibrado e necessário à sadia qualidade de vida, é atribuída ao CONAMA, de acordo com que dispõe o inciso II do artigo 6º da Lei 6.938/81.

A diferenciação entre som e ruído é feita por meio de unidades de medição do nível sonoro. Isso permite definir padrões de emissão aceitáveis e inaceitáveis, possibilitando a verificação do limite entre som tolerável e ruído. O nível de intensidade sonora é expresso em decibéis (db) e apurado com a utilização de um aparelho chamado decibelímetro (MACHADO, 2015).

No que diz respeito à ruído, a tutela jurídica do meio ambiente e da saúde humana é regulada pela Resolução do CONAMA 001, de 08 de março de 1990, que considera prejudicial à qualidade de vida níveis excessivos de ruído. A norma adota padrões estabelecidos pela ABNT e pela NBR 10.151 versão corrigida: 2020 – Avaliação do Ruídos em Áreas Habitadas, visando o conforto da comunidade. Esta Norma fixa as condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações.

A Resolução 001/90 do CONAMA, nos seus itens I e II, dispõe:

“I – A emissão de ruídos, em decorrência de qualquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.

II – São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela norma NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.”

A Lei 10.100 de 17/01/1990 estabelece como prejudiciais à saúde ou ao sossego público quaisquer ruídos que:

- Atinjam no ambiente exterior ao recinto em que têm origem, nível de som superior a 10 decibéis – dB(A) acima do ruído de fundo existente no local sem tráfego;
- Independentemente do ruído de fundo, atinjam, no ambiente exterior ao recinto em que têm origem, nível sonoro superior a 70 dB(A) durante o dia e 60 dB(A), durante a noite, explicitando o horário noturno como aquele compreendido entre 22 horas às 06 horas, se outro não tiver estabelecido na legislação municipal pertinente.

No Projeto de Ampliação Mina Volta Grande, os ruídos originam-se principalmente em função do trânsito de veículos e equipamentos envolvidos nas atividades de extração do minério e durante as obras de implantação.

14.2.1.2.Objetivos

O programa tem como objetivo controlar os níveis de ruídos advindos de veículos, máquinas e equipamentos utilizados nas atividades do projeto, bem como verificar a eficiência das medidas adotadas pelo empreendedor para minimizar a geração de ruídos durante as fases de implantação e operação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

14.2.1.3. Metas

- Cumprir integralmente o plano de monitoramento de ruído ambiental nos pontos propostos e atender os parâmetros legais de níveis de ruído.
- Registrar e tratar de forma sistemática quaisquer reclamações das comunidades sobre incômodos ocasionados pelas emissões de ruído durante a implantação, operação e desativação do empreendimento, garantindo respostas efetivas e medidas corretivas quando necessárias.

14.2.1.4. Indicadores de eficiência

A eficiência deste Programa será calculada anualmente por:

- ✓ Percentual de atendimento aos parâmetros legais dos níveis de ruído em relação ao total de análises realizadas.

$$\checkmark \frac{\text{Nº de atendimento aos parâmetros legais dos níveis de ruído}}{\text{Total de análises realizadas por ponto}} \times 100$$

- ✓ Percentual de atendimento às reclamações da comunidade sobre níveis de ruído em relação ao total de reclamações recebidas.

$$\frac{\text{Nº de atendimento}}{\text{Nº Total de reclamações}} \times 100$$

14.2.1.5. Linhas de ação

Medidas de Controle da Emissão de Ruídos

Para a redução dos níveis de ruídos gerados pelo empreendimento objeto do presente licenciamento ambiental, propõe-se as seguintes medidas:

- Manutenção e regulação adequada de veículos, máquinas e equipamentos;
- Priorização da manutenção dos equipamentos durante o período diurno;
- Uso dos abafadores de ruído nos locais onde serão executadas as intervenções com máquinas e equipamentos, além de outros equipamentos de proteção individual (EPI's) aos funcionários que irão trabalhar próximo as fontes de ruído;
- Instalação de placas de sinalização;
- Campanhas educativas direcionadas para os funcionários sobre limites de velocidade máxima permitida nas vias de circulação. Tais campanhas estarão vinculadas ao Diário Diário de Segurança – DDS.

Monitoramento de Ruído

É proposto que seja realizado o monitoramento de ruído com frequência anual durante a fase de implantação e operação do projeto, visando atestar e acompanhar a eficiência das medidas

de controle de emissão de pressão sonora pelas atividades inerentes ao empreendimento. Para proposição dos pontos de monitoramento de ruído, foram consideradas as atividades do projeto, avaliando as possíveis fontes emissoras, tais como tráfego de veículos automotores, equipamentos e máquinas, e a atividade minerária em si. Além disso, as localizações definidas para os pontos de monitoramento abrangem significativamente as áreas de influência do empreendimento, e estão localizadas em áreas sensíveis, onde há a presença de comunidades ou moradias rurais.

O quadro a seguir apresenta os pontos propostos para o monitoramento de ruído e suas coordenadas UTM. Por seguinte é apresentada figura com a localização dos referidos pontos em relação à ADA do empreendimento objeto do presente licenciamento ambiental.

Quadro 14.1 - Pontos do Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental - Projeto Ampliação Mina Volta Grande

Ponto	Coordenadas UTM SIRGAS2000		Localização/ Município
	X	Y	
PONTO 01	538365.00 m E	7667337.00 m S	Coqueiros Mercês de Água Limpa – Nazareno / MG
PONTO 02	541119.00 m E	7672845.00 m S	Próximo a quadra coberta Mercês de Água Limpa - Nazareno / MG
PONTO 03	543475.00 m E	7666201.00 m S	Antiga estação ferroviária Mercês de Água Limpa - Nazareno / MG
PONTO 04	543963.00 m E	7669982.00 m S	Vilarejo São Judas Mercês de Água Limpa - Nazareno / MG
PONTO 05	543779.00 m E	7668084.00 m S	Comunidade Minas Brasil – Mercês de Águas Limpa – Nazareno /MG

Figura 14.1 - Localização dos Pontos de Monitoramento de Ruído em relação à ADA do Projeto Ampliação Mina Volta Grande



As medições sonoras, devem ter frequência anual, conforme supracitado, sendo realizadas no período diurno e noturno.

Os resultados serão comparados com os limites estabelecidos pela NBR 10.151:2019 Versão Corrigida: 2020 e CONAMA nº 01/1990. Os relatórios devem ser realizados em conformidade com a DN COPAM nº 216/2017 e conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas análises, acompanhado da respectiva anotação de responsabilidade técnica – ART.

14.2.1.6. Público-alvo

Este programa terá como público-alvo os funcionários diretos e indiretos do empreendimento, bem como os moradores das comunidades do entorno e usuários das estradas internas e das estradas situadas próximas ao empreendimento.

14.2.1.7. Resultados esperados

Espera-se que as ações previstas neste programa garantam que os níveis de ruído sejam mantidos dentro dos limites estabelecidos pela NBR ABNT 10.151:2019 Versão Corrigida:2020 e Lei 10.100 de 17/01/1990.

14.2.1.8. Responsabilidade de execução

O Programa deverá ser conduzido pela equipe técnica responsável pelo Projeto Ampliação Mina Volta Grande, que irá acompanhar a empresa especializada para realização dos monitoramentos.

14.2.1.9. Fase de execução

O programa de controle de ruído deverá ser executado nas fases de implantação e operação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

14.2.2. Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas

14.2.2.1. Introdução

A poluição atmosférica pode ser definida como a introdução na atmosfera de qualquer matéria ou energia que altere suas propriedades, afetando, ou podendo afetar, de alguma maneira os meios físico, biótico ou socioeconômico. No contexto do Projeto de Ampliação da Mina Volta Grande, essa poluição resulta principalmente das atividades de extração de minério e das obras de implantação das novas estruturas do empreendimento.

São considerados poluentes atmosféricos quaisquer substâncias que, quando lançadas na atmosfera, podem resultar em concentrações que causem ou possam causar danos à saúde e ao meio ambiente. As emissões de poluentes podem ser classificadas em:

- Naturais: erupção de vulcões, poeiras naturais, etc.
- Antrópicas: resíduos gasosos provenientes da queima de combustíveis fósseis, incineração de resíduos, aplicação de inseticidas, efluentes gasosos de processos industriais, entre outros (PHILIPPI, 2018).

Segundo a Resolução CONAMA 506/2024 entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso

aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade.

No empreendimento em questão, a potencial emissão atmosférica consiste majoritariamente, em emissões fugitivas de materiais particulados (poeiras), divididos nas seguintes categorias: Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Material Particulado (MP₁₀ e MP_{2,5}), os quais são definidos pela Resolução CONAMA 506/2024 como:

- Partículas Totais em Suspensão - PTS: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 50 micrômetros;
- Material Particulado - MP₁₀: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 micrômetros;
- Material Particulado MP_{2,5}: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 2,5 micrômetros.

As emissões atmosféricas serão provenientes de fontes difusas, sobretudo devido ao arraste eólico de materiais depositados sobre superfícies expostas e ao trânsito de veículos em vias não pavimentadas. Na etapa de implantação do empreendimento, cita-se também como fonte de emissões atmosférica as atividades de abertura de terraplanagem.

Tem-se ainda, porém em menor grau, as emissões de gases como dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x), monóxido de carbono (CO) e compostos orgânicos totais (COT), provenientes das atividades relacionadas a queima de combustíveis fósseis. Contudo, considerando o empreendimento como um todo, estas emissões podem ser consideradas irrisórias.

14.2.2.2.Objetivos

Este programa tem como objetivo principal controlar e monitorar os impactos ambientais relacionados à emissão de material particulado na área de influência direta do projeto, durante sua etapa de implantação e operação. Para tanto, serão adotados procedimentos operacionais específicos de forma a minimizar as emissões provenientes das atividades inerentes ao projeto.

14.2.2.3.Metas

- Cumprir integralmente o Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar, nos pontos previamente estabelecidos;
- Atender aos parâmetros legais referentes aos níveis de poluentes atmosféricos;

- Adotar providências imediatas diante de eventuais reclamações da comunidade relacionadas a incômodos provenientes das emissões atmosféricas, em todas as fases do empreendimento (instalação, operação e desativação).

14.2.2.4. Indicadores de eficiência

Os Indicadores de Eficiência deste programa serão norteados pela relação entre (a quantidade de resultados dentro do padrão) X (o total de análises realizadas) para cada parâmetro analisado. Importante ressaltar que os resultados obtidos através do monitoramento periódico de qualidade do ar serão comparados com os valores limite estabelecidos pelas Resolução CONAMA Nº 506/2024, que estabelece os padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para a sua aplicação. Dito isto, esta será a legislação norteadora dos indicadores de eficiência do presente programa.

Dessa forma, os indicadores de eficiência do presente programa incluem:

- ✓ Percentual de atendimento aos parâmetros legais de qualidade do ar em relação ao total de análises realizadas (Padrão considerado: Resolução CONAMA Nº 506/2024)

$$\left(\frac{\text{Quantidade de resultados por parâmetro dentro do padrão entregues}}{\text{Total de análises realizadas}} \right) \times 100$$

14.2.2.5. Linhas de ação e metodologia

Buscando atender a legislação ambiental vigente, serão necessárias ações de controle dessas emissões atmosféricas, as quais serão traduzidas na forma dos procedimentos e programas detalhados neste item.

Medidas de Controle de Emissões Atmosféricas

De um modo geral, as tecnologias de controle das emissões de material particulado devem atuar no sentido de impedir o lançamento para o ambiente das partículas mais finas superficialmente disponíveis, potencialmente vulneráveis de serem capturadas e mantidas em suspensão pelo ar. Desta forma, durante as etapas de implantação e operação deverão ser mantidos os procedimentos de controle, tais como:

- Aspersão contínua de água, através da utilização de caminhões “pipa” nas vias de acesso e circulação não pavimentadas, intensificando tal medida nos períodos de estiagem.

Esta é uma das técnicas mais difundidas e eficazes para o controle de emissões atmosféricas em vias não pavimentadas. Tal procedimento propicia o controle imediato das emissões de material particulado, para seu melhor desempenho será adotado uma rotina operacional de umectação

das vias de acesso e circulação. Observações visuais auxiliarão na definição da periodicidade de umectação das vias.

- Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de acesso e sinalização dos limites de velocidade permitidos.

A emissão de material particulado em vias não pavimentadas é diretamente relacionada a velocidade de circulação dos veículos na via, quando maior for a velocidade do veículo, maior o potencial de arraste das partículas. Os limites de velocidade em vias serão definidos em função de questões operacionais, de segurança, como também visando minimizar a emissão de material particulado.

- Adequada manutenção de veículos e equipamentos.

A manutenção periódica dos veículos e equipamentos, em especial daqueles movidos a diesel, visa manter os níveis de emissão de gases e fumaça preta em conformidade com os limites definidos pelos fabricantes ou pela Resolução CONAMA 506/2024, controlando então o potencial impacto de qualidade do ar.

- Enlonamento dos caminhões que irão trafegar na rodovia LMG 841.

O enlonamento de caminhões é uma prática importante para o controle de emissões atmosféricas, especialmente no transporte de cargas que podem gerar material particulado. O material particulado, como poeira e sujeira, pode ser facilmente disperso pela ação do vento durante o transporte rodoviário. O enlonamento cria uma barreira física, impedindo que essas partículas sejam lançadas ao ar e contribuindo para a melhoria da qualidade do ar.

- Promoção da revegetação dos taludes finalizados das pilhas de estéril.

A revegetação de taludes de pilhas de estéril é uma prática essencial para o controle de emissão atmosféricas em áreas de mineração. A cobertura vegetal atua como uma barreira física, reduzindo a dispersão de material particulado pelo vento, estabilizando o solo e minimizando a erosão. Além disso, essa medida contribui para a redução da poeira e pode favorecer a absorção de gases poluentes, promovendo a melhoria da qualidade do ar na região. Manutenção da forração da estrada de serviço com material estéril (anfíbolito).

A forração de estradas com anfíbolito é uma técnica eficaz para reduzir a emissão de material particulado, especialmente em estradas não pavimentadas. O anfíbolito, quando utilizado como camada de revestimento, cria uma superfície mais estável e menos suscetível à erosão pelo vento ou pelo tráfego de veículos. Além disso, reduz a área de contato direto das rodas dos veículos com o solo solto, diminuindo a quantidade de material particulado suspenso no ar. A estrutura do anfíbolito também ajuda a reter a poeira, impedindo que ela se disperse no ar.

Monitoramento da Qualidade do Ar

O monitoramento da qualidade do ar envolve medições das concentrações reais dos poluentes, num dado local e durante um período estipulado. As medições produzidas são sempre um valor médio sobre um determinado intervalo de tempo.

Segundo a Resolução CONAMA 03/1990, entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar:

- I. impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;
- II. inconveniente ao bem-estar público;
- III. danoso aos materiais, à fauna e flora.
- IV. prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Sendo assim, o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar tem como objetivo a quantificação de poluentes atmosféricos, bem como a avaliação da qualidade do ar em relação aos limites estabelecidos.

Em razão da maior concentração na atmosfera e dos efeitos nocivos que apresentam, os principais poluentes atmosféricos são:

- Partículas totais em suspensão (PTS) - partículas de até 100 µm de diâmetro
- Partícula inalável (PI) - partículas de até 10 µm de diâmetro
- Fumaça – parâmetro determinado pelo escurecimento de um filtro através da deposição de partículas em suspensão
- Dióxido de enxofre (SO₂)
- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de nitrogênio (NO₂)
- Ozônio (O₃)

A Resolução CONAMA no 506/2024 estabelece para cada um desses poluentes padrões de qualidade do ar, ou seja, limites máximos de concentração que, quando ultrapassados, podem afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos ao meio ambiente em geral.

Sob a denominação geral de Material Particulado (MP) enquadra-se uma classe de poluentes constituída de poeiras, fumaças e outros materiais sólidos ou líquidos que, devido ao seu tamanho reduzido, se mantém suspensos na atmosfera. As fontes emissoras desse poluente são variadas, incluindo fuligens emitidas pelos veículos, emissões de chaminés industriais e poeira

acumulada em vias expostas, que é levantada pelo vento ou pelo tráfego. Dentro da classe de Material Particulado, encontram-se as Partículas Totais em Suspensão, que compreendem todas as partículas com diâmetro inferior a 100 µm e que permanecem suspensas no ar, sendo estas especificamente contempladas no monitoramento proposto pelo empreendedor.

Ponto de Monitoramento de Qualidade do Ar

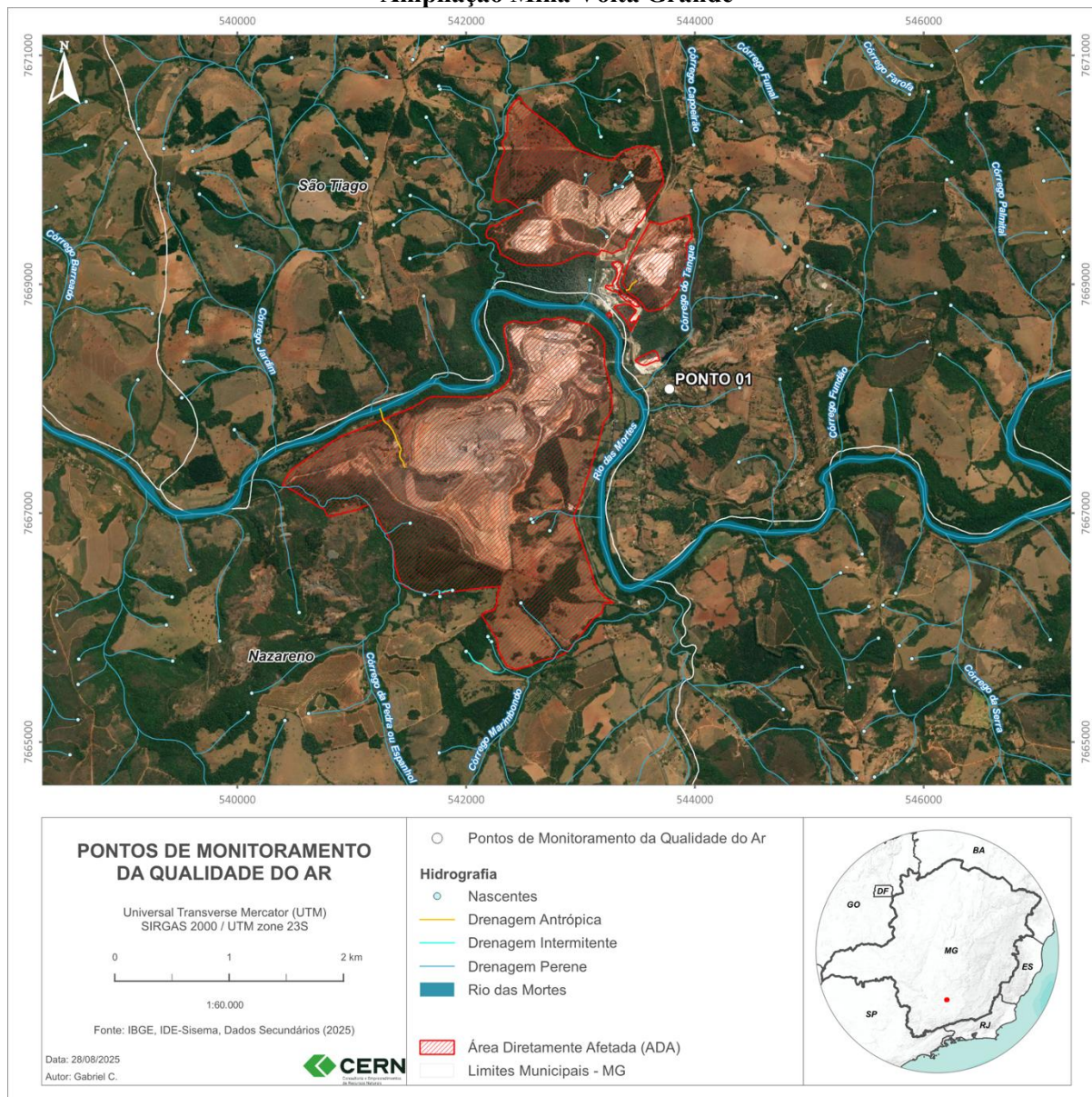
Com o intuito de manter um acompanhamento da qualidade do ar na região sob influência das atividades do empreendimento e verificar a eficiência das medidas de controle adotadas, é proposto que o monitoramento de PTS já realizado pelo empreendedor no ponto localizado na Comunidade Germinal / Minas Brasil, a cada 6 dias, seja continuado.

A localização do referido ponto abrange significativamente as áreas de influência do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, além de ser um receptor sensível da região pela presença da comunidade do local.

Quadro 14.2 - Pontos do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar - Projeto Ampliação Mina Volta Grande

Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS2000)		Localização/ Município
	X	Y	
PONTO 01	543779.00 m E	7668084.00 m S	Comunidade Minas Brasil – Mercês de Águas Limpa – Nazareno/MG

Figura 14.2 - Pontos de Monitoramento de Qualidade do Ar em relação à ADA do Projeto Ampliação Mina Volta Grande



As medições neste ponto, conforme supracitado, são realizadas a cada 6 dias. Os resultados são comparados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 506/2024. Os relatórios são realizados em conformidade com a DN COPAM nº 216/2017 e contêm a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas análises, acompanhado da respectiva anotação de responsabilidade técnica – ART.

Vale ressaltar que a direção majoritária dos ventos na região é de Sudeste a Noroeste. Dito isto, a direção predominante dos ventos não vai na direção da ADA do empreendimento ao ponto de monitoramento, o que não favorece o arraste de partículas em suspensão e/ou material particulado, provenientes das atividades do empreendimento, à Comunidade Germinal. Porém, o comportamento dos ventos é dinâmico e não se pode descartar a hipótese de que em algum

momento ele vá na direção contrária à sua direção predominante, dessa forma, conforme supracitado, foi proposto que seja realizado o monitoramento de qualidade do ar no ponto localizado na Comunidade Germinal.

Além do ponto localizado na Comunidade Germinal, também é realizado pelo empreendedor o monitoramento semestral de material particulado da lavagem da sonda de duas chaminés (fontes fixas) localizadas na planta da Mina Volta Grande, Chaminé Feldspato e Chaminé Espodumênio. Os resultados destes monitoramentos são comparados com os limites estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 253, de 26 de setembro de 2013, que estabelece condições e limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas e dá outras providências.

Metodologia do Monitoramento de Qualidade do Ar:

O monitoramento da qualidade do ar deverá ser realizado seguindo a seguinte metodologia:

✓ Ensaio de Partículas Totais em Suspensão – PTS:

ABNT NBR 9547:1997 - Material particulado em suspensão - determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume.

Resumo do Método:

O monitoramento de Partículas Totais em Suspensão é realizado através do amostrador de grande volume (AGV PTS). O equipamento é instalado no ponto pré-determinado, que capta o ar do ambiente através de um filtro instalado dentro da casinhola durante um período de 24h. Após a coleta esse filtro é encaminhado para o laboratório onde, após o equilíbrio de umidade, são realizadas as pesagens para quantificar a massa ganha e posteriormente emitido os relatórios.

✓ Ensaio de Partículas Totais Inaláveis – PM₁₀:

ABNT NBR 13412:1995 - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis (PM_{2,5} e PM₁₀) Material Particulado.

Resumo do Método:

O monitoramento de Partículas Inaláveis PM₁₀ é realizado através do amostrador de grande volume (AGV MP 10) acoplado a um separador inercial de partículas.

O equipamento é instalado no ponto pré-determinado que capta o ar do ambiente através de um filtro instalado dentro da casinhola durante um período de 24h, e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico $\leq 10 \mu\text{m}$.

Após a coleta esse filtro é encaminhado para o laboratório, onde, após o equilíbrio de umidade, são realizadas as pesagens para quantificar a massa ganha e posteriormente emitido os relatórios.

✓ Ensaio de Partículas Totais Inaláveis – PM_{2,5}:

ABNT NBR 13412:1995 - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis (PM_{2,5} e PM₁₀) Material Particulado.

Resumo do Método:

O monitoramento de Partículas Inaláveis PM_{2,5} é realizado através do amostrador de grande volume (AGV MP_{2,5}) acoplado a um separador inercial de partículas.

O equipamento é instalado no ponto pré-determinado, que capta o ar do ambiente através de um filtro instalado dentro da casinhola durante um período de 24h, e a geometria da entrada da cabeça de separação favorecem a coleta de apenas partículas com diâmetro aerodinâmico $\leq 2,5 \mu\text{m}$.

Após a coleta esse filtro é encaminhado para o laboratório, onde, após o equilíbrio de umidade, são realizadas as pesagens para quantificar a massa ganha e posteriormente emitido os relatórios.

✓ Ensaio de Monitoramento de Gases em Fonte Fixa – NH₃ (Amônia Gasosa):

CETESB L9.230:1993 – Dutos e Chaminés de fontes estacionárias – Determinação de Amônia Gasosa: Método de Ensaio.

Resumo do Método:

A coleta de NH₃ (Amônia Gasosa) e seus compostos em fontes estacionárias (chaminés) é realizada através do Coletor Isocinético de Poluentes Atmosféricos (CIPA) ponto a ponto e a sua massa é determinada pelo processo de destilação e titulação.

✓ Ensaio de Monitoramento de Gases em Fonte Fixa – N₂, O₂ e CO₂:

EPA CTM 030/1997.

Resumo do Método:

O monitoramento dos gases Oxigênio (O₂), Nitrogênio (N₂) e Dióxido de Carbono (CO₂) em fontes estacionárias (chaminés) é realizado com um Analisador de Gases Portátil, em que o equipamento faz a leitura das concentrações destes gases direto na fonte.

✓ Ações Corretivas no Caso de Eventuais Situações de “Não Conformidade”:

Durante a interpretação dos resultados do monitoramento, caso seja identificada qualquer situação de não conformidade significativa nos boletins laboratoriais, esta será registrada e avaliada, sendo estabelecida uma rotina específica para correção ou justificativa conforme o caso. Se necessário, poderá ser elaborado um plano de ação corretiva, que incluirá o

acompanhamento e monitoramento contínuo dos resultados, de acordo com o parecer do corpo técnico responsável.

14.2.2.6. Público-alvo

Este programa terá como público-alvo os usuários das estradas internas e das vias adjacentes ao empreendimento, bem como as comunidades localizadas próximas ao empreendimento.

14.2.2.7. Resultados esperados

Os resultados esperados incluem o controle das fontes emissoras de poluentes atmosféricos, visando minimizar a emissão de material particulado e outros poluentes, bem como reduzir os impactos sobre a qualidade do ar na área de influência do empreendimento.

14.2.2.8. Responsabilidade de execução

O Programa deverá ser conduzido pela equipe técnica do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, que irá acompanhar a empresa especializada para realização dos monitoramentos.

14.2.2.9. Fase de execução

As ações previstas pelo Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas irão ocorrer ao longo de toda a vida útil do empreendimento.

14.2.3. Programa de Gestão, Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos

14.2.3.1. Introdução

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97) baseia-se nos seguintes fundamentos:

- A água é um bem de domínio público;
- A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- Em situação de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Adicionalmente, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG 01/2008, atualizada pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG 08/2022, estabelece diretrizes para

o enquadramento dos corpos d'água, bem como condições e padrões de lançamento de efluentes.

Diante dessas diretrizes legais, o Programa de Gestão, Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos, se torna imprescindível para o controle e monitoramento da qualidade da água, prevenindo processos de degradação dos recursos hídricos. O programa visa garantir o atendimento a legislação ambiental vigente, assegurando a manutenção dos padrões de qualidade nos corpos hídricos do entorno do Projeto de Ampliação Mina Volta Grande, considerando a presença de fontes potencialmente poluidoras nas áreas do empreendimento.

Durante as operações realizadas pelo empreendimento, ocorrerá à geração de efluentes líquidos relacionados ao esgotamento de instalações sanitárias, e efluentes oleosos, devido à manutenção de máquinas e equipamentos. Atualmente a geração de efluentes sanitários se encontra nas instalações hidro sanitárias e a geração de efluentes oleosos no setor de manutenção e lava jato. Todos os efluentes sanitários gerados na Mina Volta Grande são destinados ao sistema de Tanque Séptico. Já os efluentes oleosos, resultantes das eventuais manutenções preventivas de baixa complexidade, das lavagens de veículos e equipamentos, bem como do posto de abastecimento, são destinados ao Sistema de Caixas Separadoras de Água e Óleo (Caixa SAO), e monitorados para que posteriormente sejam coletados e descartados de forma adequada, por empresa certificada para este fim. Toda destinação final deve ser realizada em conformidade com a DN nº 232/2019, precedida de MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos, por empresa devidamente licenciada para este fim.

Por fim, destaca-se que o empreendimento já executa e manterá ativo o Programa de Gestão, Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos, o qual visa monitorar a eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes e propor, se necessário, ações corretivas.

Outro aspecto considerado é o manejo das águas pluviais, especialmente durante períodos chuvosos. Para controle da drenagem superficial, o empreendimento mantém um Plano de Drenagem, que será ampliado para as áreas de expansão, garantindo a estabilidade dos taludes durante e após a execução das estruturas de suporte e dos bancos de lavra, mantendo condições operacionais adequadas e reduzindo o risco de deposição de sedimentos em corpos hídricos.

Em síntese, o programa visa ações de controle para garantir que a coleta, tratamento e descarte das águas servidas, durante a instalação e operação do empreendimento, sejam realizadas de forma ambientalmente correta, como também seja adotada as ações de combate ao desperdício e apoio ao reuso da água utilizada nos processos.

14.2.3.2.Objetivos

O programa tem por objetivo a gestão dos recursos hídricos presentes na área de influência direta do projeto, bem como garantir que a coleta, tratamento e descarte das águas servidas e dos efluentes industriais sejam realizados de forma adequada, visando então, a manutenção da qualidade dos recursos hídricos da região e o atendimento a legislação ambiental.

14.2.3.3.Metas

- Cumprir integralmente os planos de monitoramento das águas superficiais, subterrâneas e dos efluentes líquidos nos pontos previamente estabelecidos;
- Assegurar que os resultados obtidos estejam em conformidade com os padrões legais de qualidade da água, considerando os parâmetros especificados no item “Linhas de Ação” deste programa.

14.2.3.4.Indicadores de eficiência

Os indicadores de eficiência do presente programa estão fundamentados na Resolução CONAMA 357/2005, Resolução CONAMA 430/2011, Resolução CONAMA 420/2009 e na Deliberação Normativa Conjunta COPAM CERH MG 08/2022. São eles:

- ✓ Taxa de aderência à execução do plano de monitoramento anual;
- ✓ Índice de Qualidade físico-químico das amostras de águas superficiais (parâmetros de análise de águas superficiais em concordância com o limite estabelecido pela legislação). Esse índice se baseia no percentual de atendimento aos parâmetros legais de qualidade das águas superficiais em relação ao total de análises realizadas, representado pela fórmula:

$$\left(\frac{\text{Quantidade de resultados de parâmetros dentro do padrão entregues}}{\text{Total de análises realizadas}} \right) \times 100$$

- ✓ Índice de Qualidade físico-químico das amostras de águas subterrâneas (parâmetros de análise de águas subterrâneas em concordância com o limite estabelecido pela legislação). Esse índice se baseia no percentual de atendimento aos parâmetros legais de qualidade das águas subterrâneas em relação ao total de análises realizadas, representado pela fórmula:

$$\left(\frac{\text{Quantidade de resultados de parâmetros dentro do padrão entregues}}{\text{Total de análises realizadas}} \right) \times 100$$

- ✓ Índice de Qualidade físico-químico das amostras de efluentes líquidos (parâmetros de análise de efluentes líquidos em concordância com o limite estabelecido pela

legislação). Esse índice se baseia no percentual de atendimento aos parâmetros legais de efluentes líquidos tratados em relação ao total de análises realizadas, representado pela fórmula:

$$\left(\frac{\text{Quantidade de resultados de parâmetros dentro do padrão entregues}}{\text{Total de análises realizadas}} \right) \times 100$$

- ✓ Índice de percentual de remoção de DBO no Tanque Séptico > que 80%.

14.2.3.5.Linhas de ação

Medidas de Controle Ambiental

- **Águas Pluviais:**

O sistema de drenagem superficial tem como principal propósito garantir a estabilidade dos taludes em solo, tanto durante a execução quanto após a conclusão das estruturas de suporte e dos bancos de lavra. Além disso, busca manter as condições operacionais da mina e reduzir os riscos de deposição de sedimentos em corpos hídricos devido às intervenções ambientais.

Para atingir esse objetivo, são implementados sistemas de drenagem distintos: Sistema voltado para conduzir as águas pluviais que atingem a parte externa da cava e as áreas de apoio; Sistema destinado ao escoamento da água que se acumula no interior da cava; Sistema de drenagem pluvial e interna nas pilhas de estéril e rejeito (PDE09, PDR03 e PDR Urubu), contendo drenos de fundo e dreno de pé (drenagem interna) e valetas de berma, canaletas de drenagem e canais periféricos (drenagem pluvial), capazes de evitar saturação das estruturas seja por percolação e/ou infiltração. Além disso, o projeto das pilhas conta com Bacias de contenção (*sump*) para o controle de sedimentos e Indicadores de nível d'água, com o objetivo de controle e monitoramentos.

A drenagem externa é projetada para preservar o fluxo natural da água da chuva, utilizando dispositivos como canaletas e *sumps* nos acessos. Esses elementos têm a função de direcionar e distribuir os efluentes de maneira controlada, minimizando a erosão e prevenindo impactos negativos sobre os recursos hídricos.

- **Efluente Sanitário:**

Em decorrência da permanência dos operários responsáveis pela execução das atividades inerentes ao projeto, são gerados efluentes sanitários. Neste caso, conforme supracitado, todos os efluentes gerados nas instalações hidro sanitárias são encaminhados para o sistema de tratamento de efluentes sanitários Tanque Séptico, onde é realizado o monitoramento de efluentes líquidos, visando um acompanhamento das características físico-químicas e bacteriológicas do efluente, bem como a eficiência do sistema de tratamento. Pós tratado, o

efluente é coletado e descartado de forma adequada, por empresa certificada para este fim. Toda destinação final deve ser realizada em conformidade com a DN nº 232/2019, precedida de MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos.

- **Efluente Oleoso:**

Os efluentes oleosos resultantes das eventuais manutenções preventivas de baixa complexidade, das lavagens de veículos e equipamentos, bem como do posto de abastecimento, são destinados ao Sistema de Caixas Separadoras de Água e Óleo (Caixa SAO), onde é realizado o monitoramento, visando um acompanhamento das características físico-químicas e bacteriológicas do efluente, bem como a eficiência do sistema de tratamento. Pós tratado, o efluente é coletado e descartado de forma adequada, por empresa certificada para este fim. Toda destinação final deve ser realizada em conformidade com a DN nº 232/2019, precedida de MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos.

- **Vazamentos acidentais de óleos, graxas e/ou combustíveis:**

No caso de vazamentos acidentais, são adotadas medidas corretivas, as quais consistem em remover qualquer vazamento de óleos ou graxas, evitando assim, a contaminação do meio ambiente (solo e água), local e regional.

Esta operação de remoção do material vazado será realizada com a aplicação de materiais absorventes, disponibilizados no mercado, de fácil acesso e uso rotineiro.

Após a limpeza do local afetado, promove-se a raspagem do solo, se for o caso, dispondo todo material recolhido nos citados tambores de armazenamento temporário, para, posteriormente, encaminhar para a destinação final, qual seja, a coleta por empresas especializadas em tratamento de solos e materiais contaminados com óleos e graxas.

- **Ações Corretivas no Caso de Eventuais Situações de “Não Conformidade” Apontada Pelo Monitoramento**

Durante a interpretação dos resultados do monitoramento, identificada qualquer situação de não conformidade nos boletins dos laboratórios, esta será avaliada e estabelecida uma rotina específica para cada caso, ou seja:

- I. Inicialmente será investigada a causa;
- II. Identificada a causa, esta será sanada através da adoção de medidas corretivas emergenciais. Executadas as medidas corretivas realiza-se nova coleta e novas análises para comprovação da correção da não conformidade;
- III. Não identificada a causa, a estrutura monitorada deverá ser temporariamente desativada até que seja conhecida a causa e realizada a correção da não conformidade.

- **Práticas de Educação Ambiental**

Esta medida diz respeito a conscientização dos funcionários próprios e terceiros para o uso adequado dos recursos hídricos.

O Programa em questão, além do atendimento aos dispositivos legais e normativos técnicos vigentes no Brasil, também seguirá as diretrizes estabelecidas pelo empreendedor em suas políticas de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional, e de responsabilidade social.

Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

Para o Projeto Ampliação Mina Volta Grande são propostos 05 pontos de monitoramento, a fim de se verificar o impacto causado durante as fases de implantação e operação das atividades do empreendimento. A rede de monitoramento abrange a drenagem sob influência direta do empreendimento, primando pela importância da manutenção da qualidade de suas águas. Cabe ressaltar que este monitoramento já é realizado pelo empreendedor com frequência semestral, e os pontos já monitorados tem capacidade de abranger toda a drenagem sob influência do projeto de ampliação e não só sob influência do empreendimento já licenciado Mina Volta Grande. Dito isto, propõe-se que o monitoramento nos pontos aqui apresentados seja continuado.

Desta forma, no quadro a seguir, são apresentados os pontos de monitoramento propostos para avaliação das águas superficiais que drenam a região do projeto

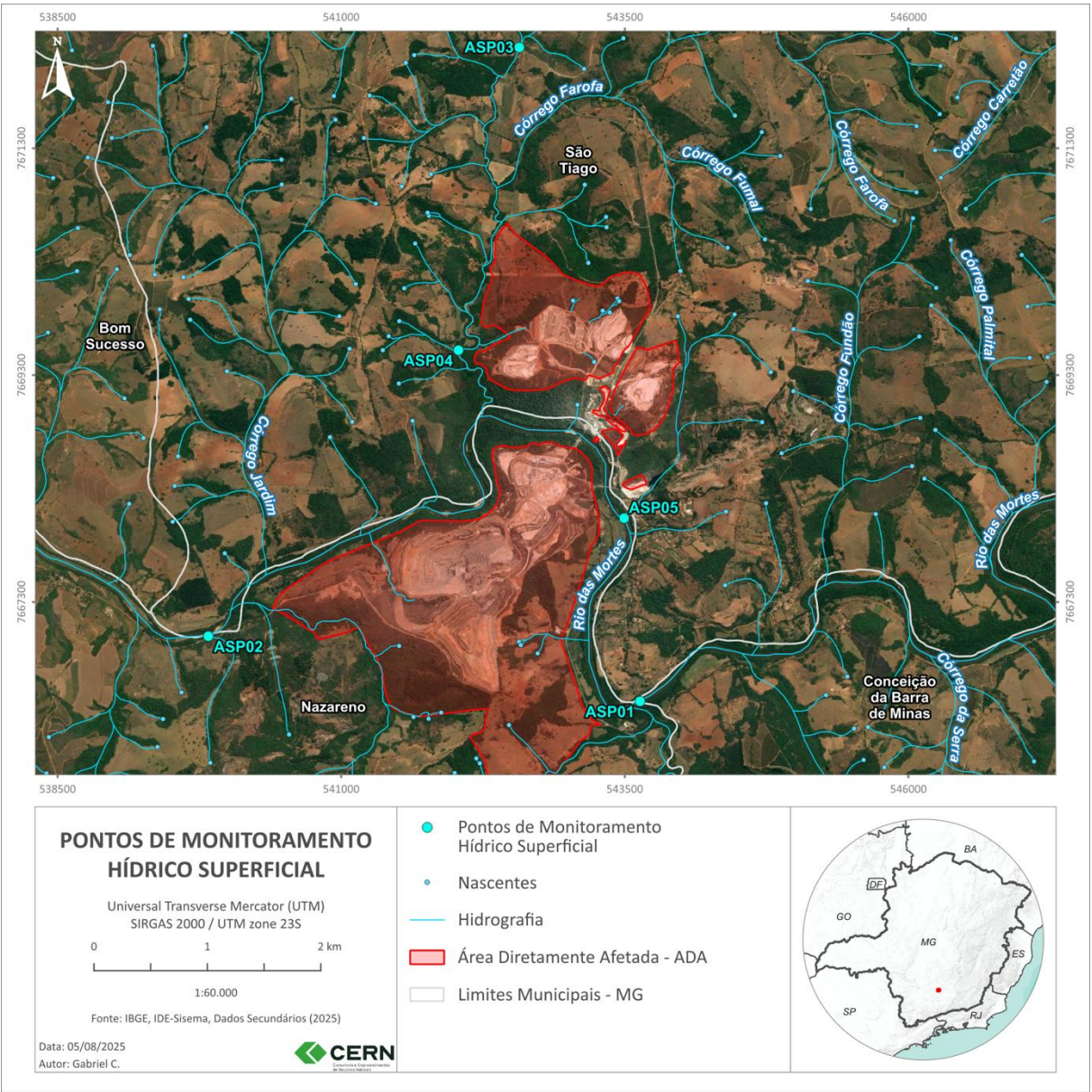
Quadro 14.3 - Pontos de Monitoramento Hídrico Superficial Propostos

Ponto	Localização	Enquadramento	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000)	
			X	Y
ASP01	Rio das Mortes – Montante do empreendimento	Classe 2	543635.69 m E	7666422.49 m S
ASP02	Rio das Mortes – Jusante do empreendimento	Classe 2	539828.63 m E	7666996.21 m S
ASP03	Ribeirão Capão/Córrego Água Limpa – Montante do empreendimento	Classe 2	542571.00 m E	7672188.40 m S
ASP04	Ribeirão Capão/Córrego Água Limpa – Jusante do empreendimento	Classe 2	542034.35 m E	7669518.78 m S

Ponto	Localização	Enquadramento	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000)	
			X	Y
ASP05	Rio das Mortes - Jusante do empreendimento - Córrego Charqueado	Classe 2	543495.74 m E	7668037.17 m S

A Figura 14-3 a seguir apresenta a localização dos pontos de monitoramento hídrico em relação à ADA do empreendimento.

Figura 14-3 - Pontos de Monitoramento Hídrico Superficial



Frequência de Monitoramento e Parâmetros Analisados

A frequência que deverá ser adotada para este programa de monitoramento considera, principalmente, o impacto causado em função da sazonalidade. Sendo o principal impacto nas características físicas e químicas das águas superficiais ocasionado pelo carreamento de sólidos para os cursos d'água existentes, e levando em consideração a proximidade de uma das pilhas ao rio das Mortes e o fato de se tratar de um local com susceptibilidade a voçorocamentos, entende-se que durante os períodos de chuva este impacto poderá apresentar uma intensidade maior se comparado ao impacto durante os períodos secos.

O monitoramento deverá ser realizado semestralmente, abrangendo tanto o período chuvoso quanto o seco, em todos os pontos propostos e durante as diferentes fases de desenvolvimento do empreendimento. O Quadro 14.4 a seguir apresenta os parâmetros sugeridos para esse monitoramento.

Quadro 14.4 - Parâmetros a serem analisados no Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

Pontos	Parâmetros para análise
ASP01, ASP02, ASP03 e ASP04	Temperatura (Ensaio de Campo), pH (Ensaio de Campo), Demanda Bioquímica Oxigênio - DBO, Demanda Química Oxigênio - DQO, Sólidos Suspensos Totais, Alcalinidade de Bicarbonatos, Alumínio, Alumínio Dissolvido, Antimônio, Antimônio Dissolvido, Arsênio, Arsênio Dissolvido, Bário, Bário Dissolvido, Berílio, Berílio Dissolvido, Boro, Boro Dissolvido, Cádmio, Cádmio Dissolvido, Cálcio, Cálcio Dissolvido, Carbono Orgânico Total, Chumbo, Chumbo Dissolvido, Cloreto, Cobalto, Cobalto Dissolvido, Condutividade, Cor Real / Verdadeira, Cromo Total, Cromo Dissolvido, Dureza Total, Estanho, Estanho Dissolvido, Ferro Dissolvido, Ferro Total, Fluoreto, Lítio, Lítio Dissolvido, Magnésio, Magnésio Dissolvido, Manganês Dissolvido, Manganês Total, Mercúrio, Mercúrio Dissolvido, Molibdênio, Molibdênio Dissolvido, Níquel, Níquel Dissolvido, Nitrato, Nitrito, Óleos e Graxas Totais, Ortofosfato, Oxigênio Dissolvido in Situ, Potássio, Potássio Dissolvido, Prata, Prata Dissolvido, Selênio, Selênio Dissolvido, Sódio, Sódio Dissolvido, Sólidos Dissolvidos Totais, Sulfato, Sulfeto, Turbidez, Urânio, Urânio Dissolvido, Zinco Dissolvido, Zinco.
ASP05	Alcalinidade de Bicarbonato, Prata Total, Ferro Total, Alumínio Total, Selênio Total, Lítio Dissolvido, Antimônio Total, Sódio Total, Magnésio Dissolvido, Bário Total, Sulfeto, Mercúrio Dissolvido, Berílio Total, Urânio Dissolvido, Molibdênio Dissolvido, Cádmio Total, Zinco Dissolvido, Níquel Dissolvido, Cálcio Total, Condutividade Elétrica, Nitrato (N), Chumbo Dissolvido, pH in Situ, Óleos e Graxas total, Cloreto, Temperatura do Ar, Potássio dissolvido, Cobalto Total, Alumínio Dissolvido, Prata Dissolvido, Cromo Dissolvido, Antimônio Dissolvido, Selênio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Arsênio Dissolvido, Sódio Dissolvido, Fluoreto, Bário Dissolvido, Sólidos Dissolvidos Totais, Lítio Total, Berílio Dissolvido, Sulfato, Magnésio Total, Boro dissolvido, Turbidez, Manganês Total, Cádmio Dissolvido, Urânio Total, Mercúrio Total, Cálcio Dissolvido, Zinco Total, Molibdênio Total, Carbono Orgânico Total, Oxigênio Dissolvido in Situ, Níquel Total, Chumbo Total, Temperatura da Amostra, Nitrito (N), Cobalto Dissolvido, Boro Total, Ortofosfato (P), Cor Verdadeira, Potássio Total, Cromo Total.

Monitoramento da Qualidade dos Efluentes Líquidos

Conforme supracitado, para o tratamento do efluente sanitário gerado nas áreas do Projeto Ampliação Mina Volta Grande será mantido o sistema Tanque Séptico, já em operação no empreendimento. Para o tratamento do efluente oleoso gerado será mantido o sistema Caixa Separadora de Água e Óleo (Caixa SAO), também já em operação no empreendimento.

Propõe-se que seja realizado o monitoramento na entrada e saída dos sistemas, com frequência semestral, a fim de verificar a sua eficiência.

Visando garantir que os dispositivos de drenagem trabalhem em sua máxima eficiência, será realizada a manutenção periódica dos dispositivos de drenagem implantados utilizando-se procedimentos como verificação das condições de revestimento das estradas e reaplicação de camadas de cascalho em seu leito; verificação das condições das estruturas de drenagem da Pilha e, caso necessário, desobstrução de caixas de passagem e bueiros, limpeza de sarjetas e escadas d'água. Esta manutenção será realizada anualmente antes do período das chuvas (outubro-novembro).

A limpeza do material sedimentado na bacia de decantação será realizada sempre quando atingir cerca de 70% de sua capacidade.

Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas

É proposto que seja realizado o monitoramento de águas subterrâneas com frequência semestral em rede de monitoramento que abranja a drenagem subterrânea sob influência direta do empreendimento, incluindo as áreas da ampliação, primando pela importância da manutenção da qualidade de suas águas.

O monitoramento deverá ser realizado semestralmente, abrangendo tanto o período chuvoso quanto o seco, em todos os pontos propostos e durante as diferentes fases de desenvolvimento do empreendimento. O Quadro 14.5 a seguir apresenta os parâmetros sugeridos para esse monitoramento.

Quadro 14.5 - Parâmetros a serem analisados no Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas

Pontos	Parâmetros para análise
Poços de Monitoramento	Temperatura in Situ, pH in Situ, Demanda Bioquímica Oxigênio - DBO, Demanda Química Oxigênio - DQO, Sólidos Suspensos Totais, Alcalinidade de Bicarbonatos, Alumínio, Alumínio Dissolvido, Antimônio, Antimônio Dissolvido, Arsênio, Arsênio Dissolvido, Bário, Bário Dissolvido, Berílio, Berílio Dissolvido, Boro, Boro Dissolvido, Cádmio, Cádmio Dissolvido, Cálcio, Cálcio Dissolvido, Carbono Orgânico Total, Chumbo, Chumbo Dissolvido, Cloreto, Cobalto, Cobalto Dissolvido, Condutividade, Cor Real / Verdadeira,

Pontos	Parâmetros para análise
	Cromo Total, Cromo Dissolvido, Dureza Total, Estanho, Estanho Dissolvido, Ferro Dissolvido, Ferro, Fluoreto, Lítio, Lítio Dissolvido, Magnésio, Magnésio Dissolvido, Manganês Dissolvido, Manganês Total, Mercúrio, Mercúrio Dissolvido, Molibdênio, Molibdênio Dissolvido, Níquel, Níquel Dissolvido, Nitrato, Nitrito, Óleos e Graxas Totais, Ortofosfato, Oxigênio Dissolvido in Situ, Potássio, Potássio Dissolvido, Prata, Prata Dissolvido, Selênio, Selênio Dissolvido, Sódio, Sódio Dissolvido, Sólidos Dissolvidos Totais, Sulfato, Sulfeto, Turbidez, Urânio, Urânio Dissolvido, Zinco Dissolvido, Zinco.

Monitoramento de Efluente Industrial da Barragem de Rejeito

Atualmente o empreendedor já realiza o monitoramento do efluente industrial na saída da Barragem de Rejeito 03 com frequência semestral. É proposto que este monitoramento seja continuado, analisando-se os parâmetros sugeridos no quadro a seguir.

Quadro 14.6 - Parâmetros a serem analisados no Monitoramento de Efluentes Industriais

Pontos	Parâmetros para análise
Saída da Barragem de Rejeitos 03	Temperatura in Situ, pH in Situ, Demanda Bioquímica Oxigênio - DBO, Demanda Química Oxigênio - DQO, Sólidos Suspensos Totais, Alcalinidade de Bicarbonatos, Alumínio, Alumínio Dissolvido, Antimônio, Antimônio Dissolvido, Arsênio, Arsênio Dissolvido, Bário, Bário Dissolvido, Berílio, Berílio Dissolvido, Boro, Boro Dissolvido, Cádmio, Cádmio Dissolvido, Cálcio, Cálcio Dissolvido, Carbono Orgânico Total, Chumbo, Chumbo Dissolvido, Cloreto, Cobalto, Cobalto Dissolvido, Condutividade, Cor Real / Verdadeira, Cromo Total, Cromo Dissolvido, Dureza Total, Estanho, Estanho Dissolvido, Ferro Dissolvido, Ferro, Fluoreto, Lítio, Lítio Dissolvido, Magnésio, Magnésio Dissolvido, Manganês Dissolvido, Manganês Total, Mercúrio, Mercúrio Dissolvido, Molibdênio, Molibdênio Dissolvido, Níquel, Níquel Dissolvido, Nitrato, Nitrito, Óleos e Graxas Totais, Ortofosfato, Oxigênio Dissolvido in Situ, Potássio, Potássio Dissolvido, Prata, Prata Dissolvido, Selênio, Selênio Dissolvido, Sódio, Sódio Dissolvido, Sólidos Dissolvidos Totais, Sulfato, Sulfeto, Turbidez, Urânio, Urânio Dissolvido, Zinco Dissolvido, Zinco.

Monitoramento de Efluente Pluvial DAM (Drenagem Ácida da Mina)

Atualmente o empreendedor já realiza o monitoramento do efluente industrial de Drenagem Ácida com frequência semestral, no Dreno de Fundo da Barragem 03 e nos *sumps* das Cavas. É proposto que este monitoramento seja continuado analisando-se os parâmetros sugeridos no quadro a seguir.

Quadro 14.7 - Parâmetros a serem analisados no Monitoramento de Efluentes DAM

Pontos	Parâmetros para análise
Equipamentos de drenagem pluvial a partir do Projeto de Drenagem atualizado considerando o Projeto de Ampliação	Temperatura in Situ, pH in Situ, Demanda Bioquímica Oxigênio - DBO, Demanda Química Oxigênio - DQO, Sólidos Suspensos Totais, Alcalinidade de Bicarbonatos, Alumínio, Alumínio Dissolvido, Antimônio, Antimônio Dissolvido, Arsênio, Arsênio Dissolvido, Bário, Bário Dissolvido, Berílio, Berílio Dissolvido, Boro, Boro Dissolvido, Cádmio, Cádmio Dissolvido, Cálcio, Cálcio Dissolvido, Carbono Orgânico Total, Chumbo, Chumbo Dissolvido, Cloreto, Cobalto, Cobalto Dissolvido, Condutividade, Cor Real / Verdadeira, Cromo Total, Cromo Dissolvido, Dureza Total, Estanho, Estanho Dissolvido, Ferro Dissolvido, Ferro, Fluoreto, Lítio, Lítio Dissolvido, Magnésio, Magnésio Dissolvido, Manganês Dissolvido, Manganês Total, Mercúrio, Mercúrio Dissolvido, Molibdênio, Molibdênio Dissolvido, Níquel, Níquel Dissolvido, Nitrato, Nitrito, Óleos e Graxas Totais, Ortofosfato, Oxigênio Dissolvido in Situ, Potássio, Potássio Dissolvido, Prata, Prata Dissolvido, Selênio, Selênio Dissolvido, Sódio, Sódio Dissolvido, Sólidos Dissolvidos Totais, Sulfato, Sulfeto, Turbidez, Urânio, Urânio Dissolvido, Zinco Dissolvido, Zinco.

14.2.3.6. Público-alvo

Este programa terá como público-alvo os funcionários do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, responsáveis pelo gerenciamento da qualidade ambiental e eventuais usuários da água a jusante do empreendimento.

14.2.3.7. Resultados esperados

Integram o desempenho esperado do presente programa:

- Verificar a qualidade das águas superficiais na área de influência do empreendimento, fornecendo subsídios para o adequado gerenciamento das etapas do empreendimento e das ações ambientais previstas para o controle dos aspectos ambientais associados.
- Atender aos padrões estabelecidos para corpos de água pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH-MG nº 08/2022, Resolução CONAMA nº 430/2011 e Resolução 420/2009.

14.2.3.8. Responsabilidade de execução

A responsabilidade pela implantação e execução deste programa será do empreendedor, podendo este contratar empresas especializadas para implementar o monitoramento, bem como realizar a manutenção desses sistemas de controle.

14.2.3.9.Fase de execução

Este programa deverá ser executado antes do início das obras de implantação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, bem como ao longo das etapas de implantação e operação do empreendimento e na etapa de fechamento.

14.2.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

14.2.4.1.Introdução

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) tem como instrumento a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que deve contemplar aspectos como a origem, a quantidade, a classificação, o acondicionamento, o armazenamento e a destinação final dos resíduos sólidos.

A aprovação desta lei marcou o início de uma forte articulação institucional envolvendo os três entes federados – União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade civil na busca de soluções para os graves problemas causados pelos resíduos, que vêm comprometendo a qualidade de vida dos brasileiros.

Isto posto, a Gestão de Resíduos Sólidos se justifica pelo fato de que a disposição inadequada destes apresenta a potencialidade de contaminação das águas e dos solos. Assim, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos visa garantir a adoção de procedimentos operacionais que possuem como prioridades:

- Reduzir o volume total de resíduos que requerem disposição;
- Aumentar a eficiência da recuperação, do reuso e reciclagem de resíduos;
- Minimizar os impactos ambientais, através de tratamento e disposição adequados de resíduos;
- Atender à Lei 12.305/2010.

14.2.4.2.Objetivos

O Programa visa gerenciar a geração, segregação, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos sólidos produzidos no empreendimento, garantindo que todas as etapas sejam realizadas de forma controlada e ambientalmente adequada.

Inclui também a manutenção do processo de coleta seletiva, bem como a capacitação dos colaboradores diretos e terceirizados envolvidos na gestão de resíduos.

14.2.4.3. Metas

- Realizar 100% da gestão ambientalmente adequada para os resíduos sólidos gerados na operação do empreendimento conforme Programa estabelecido;
- Dar o adequado tratamento a 100% do óleo lubrificante usado;
- Treinar os empregados próprios e terceirizados envolvidos na gestão de resíduos sólidos, de forma a garantir a correta segregação e armazenamento dos resíduos

14.2.4.4. Indicadores de eficiência

Os Indicadores de Eficiência do Programa serão:

- ✓ Percentual de resíduos sólidos destinados adequadamente com base nos MTRs emitidos, em relação a quantidade de resíduos sólidos produzida;
- ✓ Percentual de resíduos classe I destinados para empreendimentos regularizados ambientalmente em relação ao gerado;
- ✓ Percentual de resíduos reciclados em relação ao gerado.

14.2.4.5. Linhas de ação

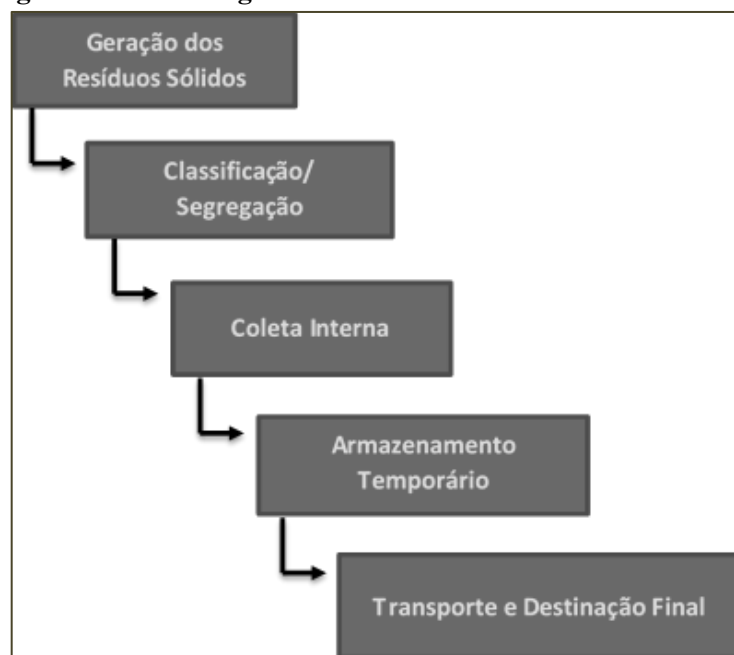
Consciente do problema quanto à geração dos resíduos sólidos em seu empreendimento, a empresa irá implantar alguns procedimentos para o correto gerenciamento desses resíduos. O programa contempla aspectos relacionados ao acondicionamento, identificação, coleta e transporte, armazenamento temporário e disposição final.

Para acompanhamento, controle, tratamento ou destinação final dos resíduos gerados durante o período de implantação e operação do projeto, serão adotados procedimentos específicos para acondicionamento temporário para cada tipo de resíduo, coleta e destinação final, tendo como base a norma brasileira ABNT/NBR 10.004/2024.

Na fase de implantação, a geração de resíduos sólidos está relacionada principalmente à infraestrutura necessária para os funcionários, resíduos da supressão de vegetação, como também os resíduos sólidos domésticos e sanitários. Já na fase de operação, não haverá um incremento significativo na geração dos resíduos sólidos domésticos e efluentes sanitários.

O gerenciamento dos resíduos sólidos deve considerar as seguintes atividades: classificação, segregação, coleta interna, armazenamento temporário, transporte e destinação final dos resíduos, conforme apresentado na Figura 14-4. Para tanto, levou-se em consideração o menor descarte possível com a inclusão de processos de segregação de resíduos recicláveis e destinação final para empresas especializadas e devidamente licenciadas.

Figura 14-4 – Fluxograma Gerenciamento de Resíduos Sólidos



Para o Projeto Ampliação da Mina Volta Grande, durante as fases de implantação e operação, serão gerados lixos comuns, resíduos resultantes da supressão vegetal, das instalações de novos equipamentos e das obras civis.

Como o empreendimento já se encontra em operação, o empreendedor dará continuidade aos procedimentos para coleta, armazenagem e destinação dos resíduos sólidos, por meio das ações já executadas, estas condizentes com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e baseadas na ABNT NBR 10.004, contemplando para cada tipo de resíduo gerado, procedimentos específicos de acondicionamento, identificação, coleta, transporte e disposição final.

Dito isto, o lixo comum gerado nos escritórios, refeitórios, sanitários, vestiários e canteiros de obra será depositado em coletores específicos, os quais encontram-se distribuídos nas áreas da Mina, para que, posteriormente seja dada destinação apropriada para cada resíduo. As sucatas e resíduos contaminados com óleo e graxa, provenientes das manutenções simples e rotineiras são armazenados em área coberta e impermeabilizada, e acondicionados em tambores metálicos devidamente certificados com tampa e anel de vedação, identificados com etiqueta adesiva na cor padrão, localizados nas proximidades da oficina, para que sejam enviados para empresas especializadas e devidamente licenciadas que realizarão o descarte final. Caso o resíduo seja líquido o tambor estará em local com piso impermeável e com a devida bacia de contenção.

Caso ocorram vazamentos de óleos e graxas das máquinas e equipamentos das obras, ocorrendo a contaminação do solo, serão adotadas medidas corretivas, constando de raspagem do solo contaminado, seguida de devido acondicionamento e deposição deste em recipientes

apropriados, para que posteriormente seja realizada a coleta e destinação final por empresas especializadas.

Os resíduos resultantes da supressão vegetal, como restos vegetais, troncos, galhos e folhas e *topsoil*, serão transportados para área destinada para este fim. Ressalta-se que após a supressão, o *topsoil* será raspado e armazenado em locais específicos, para que, sempre que possível, seja reutilizado nos processos de reabilitação e revegetação da área.

Por fim, os resíduos da construção civil serão recolhidos das frentes de obra e armazenados em local apropriado, destinado para este fim e devidamente sinalizado, para que posteriormente estes resíduos sejam descartados de maneira adequada.

Controle da geração de resíduos

O controle qualitativo e quantitativo dos resíduos sólidos será realizado objetivando a identificação bem como a taxa de geração dos mesmos durante a execução de todas as atividades do empreendimento. Obtêm-se também, através do controle, a destinação e os dados dos receptores finais para cada resíduo.

O inventário de resíduos gerados, irá fornecer dados mensais, através do relatório de controle e destinação dos resíduos sólidos gerados.

As doações de resíduos deverão ser devidamente identificadas e documentadas pelo empreendedor. As notas fiscais de vendas e/ou movimentação e os documentos identificando as doações de resíduos deverão ser mantidos disponíveis pelo empreendedor, para fins de fiscalização.

Vale ressaltar que o empreendedor deverá atender os prazos e os termos estabelecidos na Deliberação Normativa COPAM nº 232, de 27/02/2019, e atualizações, que 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.

14.2.4.6. Público-alvo

- Os colaboradores diretos e indiretos;
- Terceirizados envolvidos na gestão de resíduos;
- Operadores de máquinas, equipes de manutenção e demais profissionais diretamente relacionados a geração e manejo de resíduos.

14.2.4.7. Resultados esperados

O resultado esperado para este programa é a inexistência de destinações inadequadas dos resíduos.

14.2.4.8.Responsabilidade de execução

A responsabilidade pela operacionalização desse Programa é do empreendedor, podendo ser realizada por meio da contratação de terceiros.

14.2.4.9.Fase de execução

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverá ser executado durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

14.2.5. Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos

14.2.5.1.Introdução

As atividades de terraplanagem, obras civis, geometrização da cava e ampliação de pilhas, além da própria extração do minério pelo método de lavra a céu aberto, ocasionam uma intervenção direta sobre as estruturas superficiais que conformam o relevo, envolvendo a retirada da vegetação e exposição direta do substrato, o que pode potencializar a ocorrência de focos de erosão e o carreamento de sedimentos para as calhas de drenagem natural.

Este programa se justifica pela necessidade de se promover a recomposição do equilíbrio em áreas eventualmente desestabilizadas ou com processos erosivos já em andamento, bem como prevenir a instalação de novos processos erosivos, contribuindo para a redução da perda de solos e para a mitigação do assoreamento da rede de drenagem.

14.2.5.2.Objetivos

O Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos tem por objetivo apontar as ações operacionais, preventivas e corretivas, destinadas a promover o controle dos processos erosivos do empreendimento, ou seja, visa minimizar, monitorar e mitigar os impactos negativos relacionados ao meio físico.

14.2.5.3.Metas

Para garantir a efetividade do Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos foram estabelecidas metas específicas que orientam a implementação das ações necessárias para mitigar os impactos ambientais da atividade minerária. As metas incluem:

- **Implementação de medidas preventivas para evitar a contaminação das águas superficiais:** A adoção de práticas que minimizem o escoamento superficial e reduzam a carga de sedimentos transportados para corpos hídricos é essencial para a preservação da qualidade da água. Técnicas como barreiras de contenção, bacias de sedimentação e

sistemas de drenagem eficientes serão aplicadas para evitar impactos negativos nos recursos hídricos.

- **Prevenção da erosão do solo:** Ações específicas serão implementadas para reduzir a degradação do solo e impedir a formação de processos erosivos. Entre as estratégias adotadas estão a revegetação, o controle da declividade e a aplicação de coberturas protetoras em superfícies expostas.
- **Programas de revegetação nas áreas finalizadas:** A recuperação ambiental das áreas mineradas será promovida por meio da revegetação com espécies nativas, favorecendo a restauração da cobertura vegetal e a reconstituição da biodiversidade local.
- **Manutenção regular das estruturas de drenagem e contenção:** A eficácia das estruturas de drenagem e retenção de sedimentos dependerá de inspeções periódicas e ações corretivas para garantir seu pleno funcionamento. A manutenção preventiva incluirá a remoção de sedimentos acumulados e o reparo de eventuais danos estruturais.
- **Monitoramento contínuo das áreas suscetíveis à erosão:** Inspeções regulares serão realizadas para identificar sinais iniciais de erosão e sedimentação, permitindo a implementação de ações corretivas de forma ágil e eficaz. Esse monitoramento abrangerá toda a área de influência direta do empreendimento, garantindo uma resposta rápida a qualquer processo erosivo identificado.
- **Planejamento adequado das atividades de lavra:** O desenvolvimento das operações minerárias levará em consideração fatores como a época do ano, as condições climáticas e a topografia local, de modo a minimizar a exposição do solo a condições favoráveis à erosão. Técnicas de manejo do solo serão aplicadas para reduzir os impactos das atividades de extração mineral.

Ao cumprir essas metas, o Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos contribui para a mitigação dos impactos ambientais associados à mineração, garantindo a estabilidade das áreas impactadas, a proteção dos recursos hídricos e a promoção da sustentabilidade ambiental a longo prazo.

14.2.5.4. Indicadores de eficiência

A avaliação da eficiência do Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos é essencial para garantir a sustentabilidade ambiental do empreendimento e a mitigação dos impactos causados pelos processos erosivos e sedimentação. O monitoramento contínuo é realizado por meio de indicadores ambientais, permitindo a identificação de falhas, a melhoria das estratégias de controle e a implementação de ações corretivas eficazes.

Para tanto, são analisadas duas áreas principais: a Área Diretamente Afetada (ADA), onde ocorrem os principais processos erosivos, e a Área de Influência Direta (AID), que engloba as áreas adjacentes, incluindo as drenagens, que podem ser impactadas pela sedimentação.

Os procedimentos de avaliação incluem inspeções de campo periódicas para identificar e classificar os processos erosivos ativos e potenciais. Além disso, realiza-se o monitoramento da qualidade da água, por meio de análises físico-químicas e biológicas nas drenagens, com o intuito de avaliar a presença de sedimentos e contaminantes. A verificação das estruturas de contenção e drenagem também é essencial, sendo realizada a avaliação das bacias de contenção, canais de drenagem e outras estruturas implantadas para o controle da erosão. Por fim, é feito o registro e a análise de dados históricos, que possibilitam a comparação dos resultados ao longo do tempo, permitindo identificar tendências e avaliar a eficácia das medidas corretivas adotadas. O percentual de inspeções realizadas é um indicador essencial para monitorar a efetividade do Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos. Ele mede a relação entre o número de inspeções efetivamente realizadas e aquelas previamente programadas, garantindo o acompanhamento das ações de prevenção e mitigação dos impactos da erosão.

A fórmula utilizada para o cálculo é:

- ✓ Percentual de inspeções realizadas em relação ao número de inspeções programadas:

$$\left(\frac{\text{Nº de inspeções realizadas}}{\text{Nº de inspeções programada}} \right) \times 100$$

Este índice é uma ferramenta fundamental para o aprimoramento contínuo do programa, assegurando a adoção de medidas corretivas no momento adequado e a preservação ambiental das áreas impactadas pelo empreendimento.

14.2.5.5.Linhas de ação

Dispositivos de drenagem superficial serão implantados no período de movimentação de terra para execução das plataformas e via de acesso, para assegurar o correto escoamento e lançamento das águas pluviais, além de conter eventuais carreamentos de sólidos.

Estudos técnicos serão realizados para ampliação das pilhas e geometrização da cava, e o dimensionamento adequado dos dispositivos de drenagem será realizado pela empresa responsável pelo projeto executivo das infraestruturas, sob a supervisão de um engenheiro civil ou geotécnico.

A equipe interna de manutenção da Mina Volta Grande será responsável pela manutenção dos dispositivos de drenagem definitivos e pela limpeza da bacia de decantação.

A manutenção periódica dos dispositivos de drenagem implantados será realizada por meio de verificação das condições de revestimento das estradas e reaplicação de camadas de cascalho

em seu leito; verificação das condições das estruturas de drenagem da Pilha e, caso necessário, desobstrução de caixas de passagem e bueiros, limpeza de sarjetas e escadas d'água. Esta manutenção será realizada anualmente antes do período das chuvas (outubro-novembro).

A limpeza do material sedimentado na bacia de decantação será realizada sempre que atingir cerca de 70% de sua capacidade.

14.2.5.6. Público-alvo

Este programa terá como público-alvo os funcionários próprios e terceirizados das atividades de sondagem, e as comunidades do entorno do empreendimento.

14.2.5.7. Resultados esperados

Para o Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos têm-se como resultados esperados a estabilização de todas as áreas de influência direta do empreendimento e no seu entorno imediato e, principalmente, assegurar a inexistência de assoreamento de corpos hídricos e de comprometimento da qualidade de suas águas por sedimentos carregados dessas erosões.

14.2.5.8. Responsabilidade de execução

A responsabilidade pela operacionalização desse Programa é da equipe técnica da AMG Mineração, em especial da gerência operacional.

14.2.5.9. Fase de execução

O Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos deverá ser executado nas fases de implantação e operação do empreendimento.

14.2.6. Programa de Monitoramento Geotécnico

14.2.6.1. Introdução

O monitoramento geotécnico de estruturas de mineração é um tema em voga devido ao recente passado de incidentes ocorridos em empresas de médio e grande porte do setor, de reconhecimento nacional e internacional. Esses incidentes destacaram a necessidade de medidas preventivas rigorosas e de monitoramento contínuo para garantir a segurança e a estabilidade das estruturas de mineração, como barragens de rejeitos, taludes e outras instalações críticas. De acordo com Leão (2024) as inovações tecnológicas de instrumentação e monitoramento que surgiram nas últimas décadas não apenas aumentam a eficiência operacional, mas também melhoram os padrões de segurança e sustentabilidade na exploração de recursos minerais. O monitoramento geotécnico contínuo, que substitui práticas tradicionais e menos tecnológicas de inspeção e monitoramento, é capaz de fornecer dados em tempo real

por meio de sensores modernos, permitindo uma resposta imediata a qualquer sinal de perigo ou anomalia.

A legislação sobre o monitoramento foi significativamente reforçada para prevenir novos acidentes e inclui requisitos rigorosos para garantir a segurança das operações de mineração e a proteção do meio ambiente e das comunidades próximas. Dito isto, é crucial que as empresas estejam atualizadas com as mudanças legislativas e implementem as melhores práticas de monitoramento geotécnico.

Conforme explica Silva (2018), assim como as etapas de escavação e sustentação têm papel fundamental nas questões de segurança e produtividade das minas, o monitoramento contínuo do maciço rochoso tem sua importância, pois permite medir o desenvolvimento das deformações das aberturas, o alívio de tensões no maciço, a interação do suporte das aberturas com o maciço circundante, dentre outros aspectos mensuráveis que possam trazer respostas capazes de prever e alertar as equipes responsáveis pela estabilidade das estruturas, que tomam medidas, preventivas e ou corretivas, antes que as deformações atinjam os valores críticos estabelecidos.

Nas cavas, pilhas e outras estruturas presentes na mineração a céu aberto, as medições obtidas através do monitoramento geotécnico destas são capazes de acompanhar e inspecionar a segurança geotécnica e atestar a estabilidade dessas obras executadas ao estabelecer fatores de segurança, com o objetivo de extrair o minério, armazenar material em barragens ou pilhas, e uma gama de outras atividades presentes no dia a dia da mineração, de maneira mais segura e sustentável possível.

14.2.6.2. Objetivos

O Programa de Monitoramento Geotécnico consiste no estabelecimento de critérios e rotina destinados a avaliação permanente das condições de estabilidade das estruturas do empreendimento, especialmente relacionadas aos taludes das Pilhas de Estéril e Rejeito. Trata-se de uma atividade de monitoramento e manutenção através das seguintes etapas:

- Inspeções Visuais com preenchimento de planilha (check list) de identificação de “não conformidade”;
- Instalação de Marcos Topográficos;
- Instalação de instrumentos de medição de NA;
- Elaboração de Relatórios de Não Conformidade;
- Elaboração de Planos de Ação corretivos.

14.2.6.3.Linhas de ação

O programa de monitoramento é composto por:

- Inspeções periódicas de campo onde são avaliadas as condições de estabilidade ao escorregamento dos taludes, presença de processos erosivos superficiais, condições dos dispositivos de drenagem e condições da revegetação instalada;
- Análises das leituras dos instrumentos de monitoramento de água de percolação e NA (medidores de nível d'água) e controle de deformações (marcos topográficos); e
- Acompanhamento sistemático com retro análise da estabilidade global dos taludes das cavas e da pilha de estéril e subproduto.

Este monitoramento ocorre por meio de acompanhamento dos deslocamentos verticais e horizontais, níveis e pressões nos líquidos, controle tecnológico dos materiais das obras de terra e realização de ensaios de laboratório e de campo.

O Programa de Monitoramento Geotécnico contempla o monitoramento da estabilidade das cavas da mina, pilha de estéril, havendo particularidades para cada local. Uma breve descrição do monitoramento e a respectiva instrumentação geotécnica a ser empregada em cada área são apresentadas a seguir. Destaca-se que a instrumentação geotécnica visa à segurança e a redução global dos custos do empreendimento.

Monitoramento da Estabilidade da Cava

As análises de estabilidade dos taludes globais das cavas da mina serão realizadas aplicando programas computacionais, utilizando métodos de equilíbrio limite através de literatura especializada.

Marcos topográficos instalados em pontos estratégicos possibilitarão o acompanhamento de eventuais movimentações dos taludes.

Monitoramento das Pilhas de Estéril e Rejeito

O processo de disposição dos estéreis requer monitoramento contínuo com instrumentação adequada, à medida que se formam os grandes depósitos. Está previsto, durante a fase de formação e operação da pilha, a verificação e comparação do comportamento dos maciços, especialmente mediante a execução de inspeções de campo e leituras de instrumentos a serem instalados.

O monitoramento geotécnico da pilha de estéril é baseado na medida de deslocamentos horizontais do maciço por meio do controle topográfico. Deverão ser instalados sistemas de instrumentação de controle geotécnico durante e após a construção dos depósitos, com o objetivo de verificar e medir a ocorrência ou não de deformações em superfície e no interior da

pilha, principalmente no sistema de drenagem interna do maciço, de forma a se constatar eventuais irregularidades antes que a estrutura da pilha seja comprometida em sua estabilidade. Inicialmente, as medições são feitas com frequência semestral. Com o tempo, caso haja variação na estabilidade da pilha, este intervalo de monitoramento poderá ser reduzido, sendo que a nova frequência de inspeção deverá ser condicionada ao comportamento da pilha.

Os taludes da pilha de estéril deverão ser inspecionados regularmente em relação às condições que contemplam os seguintes itens principais: presença de trincas ou abatimento nas cristas dos taludes, deslocamento visível de canaletas, marcos ou da superfície das cristas, e emergência de percolação no pé do talude, fora da saída dos dispositivos de drenagem.

Este acompanhamento permitirá constatar situações não previstas em projeto ou mesmo aquelas já antecipadas e proceder a sua correção, quando julgado necessário. Outro objeto das inspeções é detectar a necessidade de manutenção rotineira, que visa, além da segurança operacional, facilitar a desativação da pilha ao final da vida útil do empreendimento. As inspeções deverão garantir um nível suficiente de informações quanto à estabilidade dos maciços, podendo antever riscos e possibilitar a implementação de ações necessárias em situação de alerta ou emergência com a devida antecedência.

O monitoramento da Pilha de Estéril se refere a avaliação de desempenho dos sistemas de drenagem interna, instalação de marcos topográficos para o controle das deformações em superfícies e instalação de INAs e Piezômetros, conforme projeto constante no PCA. Ficará sujeita a inspeções periódicas com o preenchimento de planilhas para registro de eventuais situações de “não conformidade” e a elaboração de planos de ações específicos.

O monitoramento geotécnico será iniciado na implantação das estruturas, incluindo a instalação de marcos topográfico, entre outros instrumentos.

Inicialmente propõe-se uma frequência de monitoramento de acordo com o quadro a seguir, ressaltando que esta frequência poderá ser alterada em decorrência do desempenho dos parâmetros de segurança das estruturas em questão.

Quadro 14.8 – Frequência do Monitoramento Geotécnico

Estrutura	Inspeção visual	Leitura de instrumentos	Planilha de não conformidade	Plano de ação	Relatório de acompanhamento
Talude das Cavas	D	D	S	M	T
Pilha de Estéril	S	S	S	M	T

D: DIÁRIO, S: SEMANAL, M: MENSAL, T: TRIMESTRAL

14.2.6.4. Público-alvo

Este programa terá como público-alvo os funcionários próprios e terceirizados do empreendimento, e as comunidades do entorno do empreendimento, bem como os usuários das estradas internas e próximas ao empreendimento.

14.2.6.5. Resultados esperados

Para o Programa de Monitoramento Geotécnico têm-se como resultados esperados a avaliação permanente das condições de estabilidade das estruturas do empreendimento, especialmente relacionadas aos taludes das pilhas, visando a segurança e a redução global dos custos do empreendimento.

14.2.6.6. Responsabilidade de execução

A responsabilidade pela operacionalização desse Programa é da equipe técnica da AMG Mineração, em especial da gerência operacional.

14.2.6.7. Fase de execução

O Programa de Monitoramento Geotécnico deverá ser executado nas fases de implantação e operação da cava e da pilha de estéril.

14.2.7. Programa de Monitoramento Hidrogeológico

14.2.7.1. Introdução

A implantação da rede de monitoramento hidrogeológico é de fundamental importância para a caracterização hidrológica e hidrogeológica da área, além de contribuir significativamente para a gestão de potenciais impactos na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos locais.

O programa contempla o monitoramento de variáveis essenciais para a compreensão e a gestão dos recursos hídricos, incluindo o monitoramento pluviométrico (chuvas), o monitoramento do nível d'água e qualidade das águas subterrâneas e medições de vazões fluviométricas nos cursos d'água do entorno.

A implantação da rede de monitoramento proposta constitui um importante instrumento de gestão dos recursos hídricos na área do empreendimento, permitindo a caracterização precisa dos parâmetros hidrológicos e hidrogeológicos locais e viabilizando o acompanhamento de eventuais impactos ao longo do tempo. Com a sistematização e análise das informações obtidas, será possível embasar a tomada de decisões com maior confiabilidade e segurança.

14.2.7.2.Objetivos

O presente programa tem como objetivo geral o monitoramento sistemático de variáveis essenciais à compreensão, avaliação e gestão sustentável dos recursos hídricos na área de estudo. Dentre essas variáveis, destacam-se:

- **Monitoramento pluviométrico:** realização de registros contínuos dos índices de precipitação na região, possibilitando a análise das chuvas e sua influência sobre os sistemas hídricos superficiais e subterrâneos;
- **Monitoramento dos níveis de água subterrânea:** acompanhamento da variação dos níveis piezométricos em poços de monitoramento, permitindo a avaliação da dinâmica do aquífero, a identificação de tendências sazonais e a resposta do sistema subterrâneo a eventos climáticos e antrópicos;
- **Monitoramento da qualidade da água subterrânea:** coleta e análise periódica de amostras de água nos piezômetros, com a finalidade de avaliar parâmetros físico-químicos, orgânicos e inorgânico. Este monitoramento visa identificar possíveis contaminações, alterações na composição natural da água e garantir a proteção dos aquíferos;
- **Medições de vazões fluviométricas:** realização de campanhas de medição em cursos d'água representativos da área. Essa atividade permite a avaliação da disponibilidade hídrica superficial e das características hidrológicas locais.

Esse monitoramento integrado fornece informações fundamentais para a gestão sustentável dos recursos hídricos, garantindo maior embasamento técnico e científico para a tomada de decisões.

14.2.7.3.Linhas de Ação

O monitoramento hidrogeológico é uma atividade fundamental para a gestão e proteção dos recursos hídricos de uma região, especialmente em áreas impactadas por empreendimentos de grande porte. Este monitoramento permite uma compreensão aprofundada das interações entre águas superficiais e subterrâneas, sendo essencial para o gerenciamento da qualidade e quantidade de água disponível ao longo do tempo. A metodologia a ser aplicada abrange três componentes principais: monitoramento pluviométrico, monitoramento do nível d'água subterrâneo, e monitoramento das vazões dos cursos d'água. Cada uma dessas abordagens será abordada detalhadamente a seguir, de forma a garantir a precisão dos dados obtidos e a integração dessas informações no processo de avaliação ambiental e hidrológica.

- **Pluviometria**

O monitoramento pluviométrico tem como objetivo a coleta de dados sobre a precipitação na área de influência do empreendimento, essencial para compreender o regime de chuvas local e como ele pode influenciar as características dos corpos hídricos da região, tanto superficiais quanto subterrâneos. O monitoramento será feito por meio da instalação de um pluviômetro ou pluviógrafo, equipamentos específicos para medir a quantidade de precipitação.

- Escolha do Local para Instalação: A instalação do instrumento deve ser realizada em local aberto, livre de obstruções como árvores ou construções que possam interferir na medição das chuvas. O ponto escolhido deve ser suficientemente distante de áreas que possam gerar microclimas ou acúmulo artificial de água. A altura recomendada para a instalação é entre 1 e 1,5 metros acima do nível do solo, conforme as normas da Organização Meteorológica Mundial (WMO). Essa altura é adequada para evitar a interferência de respingos do solo e garantir que a leitura do instrumento seja representativa.
- Equipamento: O pluviômetro coleta a precipitação acumulada ao longo do dia, sendo medido em milímetros por dia, fornecendo o volume de chuva que caiu em uma área específica. Já o pluviógrafo automatizado registra a intensidade e a duração das precipitações, além da quantidade acumulada, proporcionando uma visão detalhada da dinâmica da chuva ao longo do tempo.
- Processamento e Armazenamento dos Dados: As medições devem ser realizadas diariamente, com a coleta dos dados de precipitação em milímetros. Esses dados serão armazenados em planilhas Excel, para organização e análise, e compilados mensalmente para gerar gráficos e séries temporais que possam ser analisadas para identificar padrões e variações na precipitação ao longo dos meses e anos.

- **Nível de água subterrâneo**

O monitoramento do nível da água subterrânea é uma atividade fundamental para compreender a dinâmica dos aquíferos e avaliar os possíveis impactos da atividade minerária sobre a quantidade e a qualidade desse recurso. Esses equipamentos permitirão o monitoramento contínuo do sistema aquífero da região, contribuindo para a gestão ambiental responsável da operação mineral.

O projeto prevê a instalação de poços de monitoramento para medir as variações no nível d'água ao longo do tempo, especialmente na área da futura cava da mineração.

- **Instalação dos Poços de Monitoramento:** Serão instalados poços de monitoramento em locais estratégicos. A escolha dos pontos é baseada na geologia local e no comportamento esperado do sistema aquífero local.
- **Características dos Poços:** Cada poço será perfurado até uma profundidade mínima de 20 metros abaixo do nível d'água, para garantir a amostragem do nível da água subterrânea. O poço contará com uma câmara piezométrica e selo impermeável (cimentação), que deve ser instalado durante a perfuração.
- **Instrumentos e Medições:** As medições do nível d'água serão realizadas com um medidor elétrico de nível d'água (conhecido como "Piu"), que é um dispositivo utilizado para medir a profundidade do nível d'água com precisão. A medição deverá ser realizada mensalmente e os dados serão registrados em uma planilha Excel, permitindo o acompanhamento do comportamento do nível d'água ao longo do tempo.
- **Manutenção e Calibração:** O medidor de nível d'água será calibrado periodicamente para garantir a precisão das leituras. Caso algum instrumento seja danificado ou precise ser substituído, a instalação de um novo medidor será realizada em uma localização próxima, mantendo os critérios técnicos.
- **Qualidade da água subterrânea**

O monitoramento da qualidade da água subterrânea é uma ferramenta essencial para a gestão ambiental, permitindo não apenas a detecção precoce de possíveis alterações nos padrões naturais da água, como também a avaliação contínua dos impactos potenciais associados às atividades minerárias. Tal monitoramento está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 369/2006, que estabelece diretrizes para a proteção dos aquíferos e a manutenção da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, promovendo uma caracterização mais abrangente e representativa da qualidade da água subterrânea.

A metodologia empregada para a coleta das amostras será o método de baixa vazão (Low Flow), reconhecido como o mais apropriado para esse tipo de estudo. Este método permite a coleta de amostras representativas da zona saturada com mínima perturbação hidráulica, evitando a movimentação de finos e alterações artificiais nas concentrações dos parâmetros analisados. Dessa forma, é garantida a maior confiabilidade e repetibilidade nos resultados laboratoriais. A ampliação e consolidação deste programa visa possibilitar o acompanhamento sistemático dos principais parâmetros físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e microbiológicos, além da identificação de tendências sazonais e eventuais alterações que possam comprometer a integridade dos aquíferos.

- **Fluviométrico**
- O monitoramento das vazões dos cursos d'água tem como objetivo avaliar a disponibilidade e os impactos da água superficial na região, especialmente em relação às atividades de mineração, que podem alterar os fluxos hídricos locais. Os pontos de medição serão selecionados com base em imagens de satélite e análise de campo, sempre a montante de interferências antrópicas (barragens, captações etc.). Os locais escolhidos devem ser de fácil acesso e permitir medições precisas sem interferências externas.
- Métodos de Medição de Vazão: O monitoramento das vazões será realizado mensalmente, podendo ser utilizando dois métodos principais:
 - Estruturas Fixas (Calhas Parshall e Chapas Vertedoras): Essas estruturas permitem a medição contínua da vazão a partir da altura da lâmina d'água. São recomendadas quando se deseja uma medição constante e sem a necessidade de intervenção frequente. A instalação requer um custo maior devido à necessidade de mão de obra especializada.
 - Instrumentos Móveis (Micromolinete Fluviométrico): Este método é mais flexível e envolve o uso de um dispositivo que mede a velocidade do fluxo de água em diferentes profundidades e seções transversais do curso d'água. A fórmula utilizada para calcular a vazão considera a área molhada da seção e a velocidade média do fluxo, proporcionando dados precisos sobre a quantidade de água fluindo por determinado ponto.
- Armazenamento dos Dados: As medições de vazão serão armazenadas em planilhas Excel e representadas graficamente, permitindo o acompanhamento do comportamento dos cursos d'água ao longo do tempo.

14.2.7.4. Público-alvo

Este programa terá como público-alvo os funcionários próprios e terceirizados do empreendimento, e as comunidades do entorno do empreendimento, bem como os usuários das estradas internas e próximas ao empreendimento.

14.2.7.5. Resultados esperados

A implantação da rede de monitoramento hidrogeológico do empreendimento visa caracterizar os recursos hídricos locais e garantir a gestão sustentável da água, monitorando variáveis essenciais como precipitação, nível de água subterrâneo e vazão dos cursos d'água. O programa permitirá identificar impactos nas águas superficiais e subterrâneas, promover a conservação dos recursos hídricos e fornecer dados precisos para a tomada de decisões. O monitoramento

contínuo ajudará na mitigação de riscos ambientais, com a criação de um banco de dados histórico para comparar as condições ao longo do tempo. O sucesso será avaliado por um índice de eficiência que medirá a cobertura, precisão dos dados e a capacidade de identificar e mitigar impactos.

14.2.7.6.Responsabilidade de execução

O Programa será conduzido pela equipe técnica do empreendimento, que poderá contar com o apoio de empresa especializada e devidamente regulamentada para realização das medidas de controle.

14.2.7.7.Fase de execução

O Programa será executado durante toda a vida útil do empreendimento.

14.2.8. Programa de Controle de Drenagem Ácida

14.2.8.1.Introdução

A Drenagem Ácida de Mina (DAM), também denominada Drenagem Ácida de Rochas (DAR), consiste em um processo geoquímico decorrente da oxidação de minerais sulfetados expostos a agentes intempéricos, principalmente oxigênio e água. Este fenômeno é comumente associado a atividades de mineração que envolvem escavações, disposição de estéril e abertura de frentes de lavra em rochas contendo sulfetos metálicos. A DAM é caracterizada pela formação de soluções ácidas com baixo pH, elevada concentração de íons sulfato (SO_4^{2-}) e a solubilização de metais e metaloides potencialmente tóxicos, como ferro (Fe), alumínio (Al), manganês (Mn), arsênio (As), cádmio (Cd), chumbo (Pb), entre outros.

No contexto do empreendimento Mina Volta Grande, a DAM é um risco ambiental relevante devido à presença de minerais sulfetados nas pilhas de estéril dispostas em ambiente aberto, sujeitas à ação das águas pluviais e do oxigênio atmosférico. Este cenário favorece reações oxidativas exotérmicas, com consumo de O_2 e Fe^{3+} , produção de ácido sulfúrico e liberação de metais, podendo ocasionar a contaminação de águas superficiais e subterrâneas.

Este programa tem por objetivo implementar ações preventivas, corretivas e de monitoramento contínuo para prevenir a geração de DAM, controlar a sua dispersão e assegurar que os efluentes gerados atendam aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental vigente.

14.2.8.2.Objetivo

O Programa de Controle de Drenagem Ácida de Mina (DAM) tem como finalidade estabelecer, implementar e manter um conjunto integrado de ações preventivas, corretivas e de

monitoramento, visando minimizar a geração de drenagem ácida e mitigar seus potenciais impactos ambientais. Os objetivos específicos do programa são:

- **Prevenir a Geração de DAM:** Implementar medidas de engenharia geotécnica, hidrológica e de gestão ambiental que reduzam a oxidação de minerais sulfetados, minimizando a formação de soluções ácidas e a liberação de metais e metaloides.
- **Controlar e Conter a DAM na Fonte:** Restringir a percolação e a dispersão de efluentes ácidos provenientes de estruturas potencialmente geradoras, por meio de técnicas como encapsulamento de sulfetos reativos, impermeabilização de bases, cobertura final vegetada e drenagem superficial controlada.
- **Monitorar Sistemáticamente os Recursos Hídricos:** Realizar o acompanhamento contínuo da qualidade das águas superficiais, subterrâneas e surgências naturais localizadas na área de influência do empreendimento, permitindo a detecção precoce de alterações hidroquímicas e subsidiando a tomada de decisões para ações corretivas imediatas.
- **Tratar e Adequar os Efluentes Gerados:** Implementar processos físico-químicos e operacionais que promovam a neutralização e a remoção de contaminantes metálicos e demais substâncias potencialmente tóxicas, assegurando que os efluentes tratados atendam aos limites estabelecidos pela legislação ambiental vigente.
- **Gerir e Rastrear as Informações de Forma Estruturada:** Consolidar todos os dados obtidos nas etapas de prevenção, controle, monitoramento e tratamento em banco de dados georreferenciado, integrado ao sistema de gestão ambiental do empreendimento, garantindo a rastreabilidade, integridade e acessibilidade das informações ao longo do tempo.
- **Assegurar Conformidade Legal e Melhoria Contínua:** Garantir o cumprimento integral das exigências legais e normativas aplicáveis, promovendo revisões periódicas e o aprimoramento contínuo das práticas adotadas, com base nos resultados de monitoramento, avanços tecnológicos e boas práticas de gestão ambiental no setor mineral.

14.2.8.3. Linhas de Ação

As diretrizes para controle da DAM estão estruturadas nos seguintes eixos: (i) Prevenção e Controle na Fonte, (ii) Monitoramento Hidroquímico, e (iii) Tratamento e Gestão de Efluentes.

Prevenção e Controle na Fonte

A prevenção e o controle da drenagem ácida na fonte têm como objetivo minimizar a sua geração diretamente nas estruturas potencialmente geradoras, por meio da aplicação de medidas de engenharia geotécnica e hidrológica. As ações propostas para este controle incluem:

- **Encapsulamento de Sulfetos Reativos:** Aplicação de camadas de materiais argilosos ou terrosos entre os depósitos de estéril, durante as fases de alteamento, para reduzir a infiltração vertical de água e limitar o contato dos sulfetos com agentes oxidantes.
- **Impermeabilização da Base:** Instalação de geotêxtil ou material impermeabilizante na base das pilhas, prevenindo a percolação descendente e o contato com o aquífero freático subjacente.
- **Drenagem Superficial Controlada:** Conformação topográfica da pilha com inclinação adequada e construção de canaletas periféricas para desviar o escoamento superficial das águas pluviais para estruturas de contenção externas.
- **Cobertura Final Vegetada:** Após a estabilização da pilha, execução de cobertura com solo fértil e vegetação adaptada, a fim de reduzir a infiltração e controlar processos erosivos.

Monitoramento Hidroquímico

O monitoramento hidroquímico visa avaliar a qualidade das águas subterrâneas e superficiais adjacentes às estruturas geradoras de DAM, a fim de detectar precocemente alterações químicas e subsidiar medidas corretivas.

Águas Subterrâneas

- **Rede de Monitoramento:** Implantação de poços tubulares profundos a montante e jusante das pilhas de estéril, estrategicamente distribuídos para captar o gradiente de fluxo subterrâneo.
- **Frequência e Metodologia:** Coletas realizadas semestralmente, nos períodos seco e chuvoso, utilizando o método de baixa vazão (*low flow*), conforme o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da ANA. As amostras deverão ser preservadas sob refrigeração, acondicionadas em frascos apropriados (plástico e vidro), e encaminhadas a laboratório acreditado pelo Inmetro. Os procedimentos seguirão as normas SMEWW 1060B, 9060B e 10200B.
- **Parâmetros Avaliados:** Físico-químicos: pH, condutividade elétrica, cor verdadeira, turbidez, sólidos dissolvidos totais (SDT), sólidos suspensos totais (SST), oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda

química de oxigênio (DQO), carbono orgânico total (COT). Nutrientes e íons: nitrato (N-NO_3^-), nitrito (N-NO_2^-), ortofosfato (P-PO_4^{3-}), cloreto (Cl^-), sulfato (SO_4^{2-}), sulfeto (S^{2-}), alcalinidade de bicarbonato. Metais e metaloides (dissolvidos e totais): Al, Sb, As, Ba, Be, B, Cd, Pb, Co, Cr, Sn, Fe, F^- , Li, Mn, Hg, Mo, Ni, Ag, Se, U, Zn, Ca, Mg, K, Na.

Verificação de pH em Poços de Monitoramento

- **Frequência:** Aferição quinzenal do pH nos poços localizados a jusante das pilhas, por técnico habilitado.
- **Finalidade:** Identificar variações que indiquem lixiviação de metais ou presença de efluente ácido, orientando ações corretivas imediatas.

Monitoramento de Surgências Naturais

- **Abrangência:** Caso existam nascentes em um raio de até 300 metros das pilhas de estéril, essas deverão ser incluídas no programa de monitoramento.
- **Frequência e Parâmetros:** Coletas semestrais, com os mesmos parâmetros, metodologia e procedimentos adotados para as águas subterrâneas.

Tratamento de Efluentes (ETE)

O objetivo do tratamento é neutralizar o efluente gerado pelas pilhas de estéril e remover contaminantes metálicos e substâncias potencialmente tóxicas, garantindo o atendimento aos padrões de qualidade exigidos.

Etapas do Tratamento

- **Neutralização Química:** Adição de hidróxido de cálcio ao efluente bruto, com mistura promovida pela geometria da calha, para ajuste do pH e precipitação parcial dos metais.
- **Oxidação de Metais:** Introdução de hipoclorito de sódio para promover a oxidação de metais redox-sensíveis, como Fe e Mn.
- **Equalização:** Tanque agitado para homogeneização do efluente, manutenção do pH e prevenção da precipitação metálica nesta etapa.
- **Floculação Hidráulica:** Formação de flocos densos por aglomeração das partículas metálicas, facilitando sua sedimentação.
- **Decantação:** Separação gravitacional dos flocos, com retenção da fase sólida e liberação do sobrenadante.
- **Controle Final:** Medição automatizada do pH antes do lançamento do efluente tratado no corpo hídrico receptor, com correção imediata caso necessário.

Todos os dados gerados no âmbito do Programa de Controle de Drenagem Ácida de Mina deverão ser registrados e armazenados de forma sistemática, assegurando a rastreabilidade, a integridade e a acessibilidade das informações ao longo do tempo. As informações oriundas das ações de monitoramento, controle e tratamento deverão ser organizadas em um banco de dados georreferenciado, integrado ao sistema de gestão ambiental do empreendimento, de modo a permitir a análise espacial e temporal dos resultados obtidos.

Esse banco de dados deverá conter, de forma consolidada, os relatórios semestrais e anuais referentes ao monitoramento hidroquímico das águas subterrâneas e superficiais, os resultados laboratoriais validados por instituições acreditadas, os registros operacionais detalhados da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), bem como mapas, croquis e representações gráficas das áreas de influência direta e indireta da DAM.

Adicionalmente, o sistema deverá contemplar o histórico completo de intervenções técnicas e manutenções executadas nas estruturas de prevenção e controle, possibilitando a avaliação da eficácia das medidas implementadas e subsidiando a tomada de decisão fundamentada para eventuais ajustes e melhorias no programa.

14.2.8.4. Público-alvo

Este programa terá como público-alvo os funcionários próprios e terceirizados do empreendimento, e as comunidades do entorno do empreendimento, bem como os usuários das estradas internas e próximas ao empreendimento.

14.2.8.5. Resultados esperados

A implantação da rede de monitoramento de drenagem ácida para o empreendimento visa O programa permitirá identificar impactos nas águas superficiais e subterrâneas, promover a conservação dos recursos hídricos e fornecer dados precisos para a tomada de decisões. O monitoramento contínuo ajudará na mitigação de riscos ambientais, com a criação de um banco de dados histórico para comparar as condições ao longo do tempo. O sucesso será avaliado por um índice de eficiência que medirá a cobertura, precisão dos dados e a capacidade de identificar e mitigar impactos.

14.2.8.6. Responsabilidade de execução

O Programa será conduzido pela equipe técnica do empreendimento, que poderá contar com o apoio de empresa especializada e devidamente regulamentada para realização das medidas de controle.

14.2.8.7.Fase de execução

O Programa será executado durante toda a vida útil do empreendimento.

14.3. Programas do Meio Biótico

14.3.1. Programa de Resgate de Flora

14.3.1.1.Introdução

O presente Programa propõe-se a orientar as atividades de Resgate de Flora necessárias à mitigação dos impactos pela implantação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande de titularidade da empresa AMG Mineração S.A., situado nos municípios de Nazareno e São Tiago, Minas Gerais.

Para a implementação do projeto de ampliação da Mina Volta Grande, será necessária a intervenção em uma área total de 629,9550 hectares, dos quais 115,0519 hectares correspondem à supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração. Essa vegetação é composta predominantemente por Floresta Estacional Semidecidual (134,1920 ha) e Cerrado antropizado (1,0860 ha). A Área Diretamente Afetada (ADA) também inclui formações florestais em estágio inicial, áreas antropizadas, comunidades aluviais e trechos com plantio de eucalipto. A vegetação nativa em estágio médio de regeneração, que será objeto de intervenção ambiental, representa 18,0920% da ADA do empreendimento.

O Programa de Resgate de Flora visa, neste contexto, a minimização dos impactos e das perdas sobre o meio biótico, gerados pelo processo de supressão vegetal, através da preservação genética das espécies da flora local, permitindo a manutenção, reprodução e propagação da vegetação e, consequentemente, da fauna associada a ela.

14.3.1.2.Objetivos

O Programa de Resgate de Flora visa a mitigação do impacto de supressão da vegetação nativa atingida pela implantação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, por meio da coleta de componentes das espécies nativas presentes na ADA do projeto. Tem como objetivo, portanto, a manutenção e propagação da genética da flora local por meio do resgate da flora, visando a sua conservação e a recuperação e enriquecimento de áreas degradadas na região

14.3.1.3.Metas

O Programa de Resgate de Flora, desenvolvido para a área do Projeto Ampliação Mina Volta Grande apresenta como metas:

- Coleta de propágulos reprodutivos (frutos e sementes) das espécies arbóreas ameaçadas de extinção registradas nas áreas de FESD-M;
- Coleta dos indivíduos de hábito epifítico registrados no interior das formações florestais;
- Coleta de propágulos reprodutivos (frutos e sementes) dos indivíduos que se encontrarem férteis no período das coletas, tanto no período anterior à supressão da vegetação quando no período de acompanhamento desta;
- Coleta de material de top soil para reaproveitamento na área do empreendimento e nas ações de recuperação de áreas degradadas.

14.3.1.4. Indicadores de eficiência

Quanto aos indicadores, serão utilizadas as espécies mais sensíveis, como as espécies ameaçadas de extinção e imunes de corte. Quanto ao monitoramento do sucesso do resgate deverão ser verificadas:

- Diversidade de espécies resgatadas;
- Percentual de espécies resgatadas em relação ao levantamento florístico;
- Percentual de mudas produzidas no viveiro;
- Taxa de germinação das sementes resgatadas;
- Taxa de sobrevivência das espécies resgatadas em viveiro;
- Percentual de espécies ameaçadas reintroduzidas ou utilizadas em projetos de restauração ambiental,
- Taxa de sobrevivência das espécies reintroduzidas.

14.3.1.5. Linhas de Ação

O presente programa visa a coleta de material botânico na forma de propágulos vegetativos (plântulas), reprodutivos (frutos e sementes) e indivíduos adultos de espécies presentes na ADA do Projeto Ampliação Mina Volta Grande. As espécies alvo do resgate são aquelas de importância conservacionista que foram registradas na área de intervenção durante o inventário florestal, sendo priorizadas as espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e raras.

A partir do diagnóstico da flora, foram registradas 03 espécies de interesse conservacionista, que fazem parte da lista de espécies da Portaria do MMA 148/2022. São elas: cedro (*Cedrela fissilis*), casca de barata (*Xylopia brasiliensis*), classificadas como “vulnerável” e a canela sassafrás (*Ocotea odorifera*), tida com “em perigo”. Também foram identificadas espécies de epífitas como bromélias (*Aechmea bromeliifolia*, *Billbergia zebrina* e *Tillandsia* sp.), orquídeas

(*Eurystyles actinosophila*, *Polystachya* sp.) e, samambaias (*Asplenium* sp., *Pechuma* sp., *Pleopeltis* sp., *Adiantum* sp. e *Hymenophyllum* sp.). Além de ipês amarelos (*Handroanthus ochraceus*, *H. serratifolius* e *H. chrysotrichus*).

O resgate de flora deverá ser desenvolvido por profissionais da área de botânica especializados (biólogo/engenheiro florestal), além de auxiliares de campo e equipe de viveiro.

Na execução do programa deve ser previsto o resgate em duas etapas: a primeira, anterior ao processo de supressão vegetal, terá o objetivo de resgatar as plântulas, sementes e epífitas. A segunda etapa deverá ocorrer durante o processo de supressão, com o acompanhamento das atividades, visando a coleta, principalmente, de plantas epífitas e outros indivíduos de interesse e frutos com sementes.

Para a realização dos trabalhos, será necessária também a implantação de um viveiro de mudas, onde será realizada a triagem do material coletado, a produção de mudas, o acondicionamento do material botânico e o controle fitossanitário, incluindo o manejo de pragas e doenças, visando à posterior reintrodução das espécies. O viveiro deverá ser instalado antes do início das atividades de coleta em campo.

Deve ser dada prioridade às espécies de bromélias, cactos, orquídeas, aráceas, palmeiras respectivamente às famílias Bromeliaceae, Cactaceae, Orchidaceae, Araceae e Arecaceae por sua importância ecológica na dinâmica e desenvolvimento das comunidades biológicas em questão e no processo de sucessão natural.

Ressalta-se a importância de espécies que estejam listadas como raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.

14.3.1.6.Resultados esperados

Espera-se resgatar o maior número de indivíduos e formas de vida possíveis das espécies-alvo, bem como produzir mudas de plantas nativas e ameaçadas da região como forma de manutenção e propagação da flora regional. Esse programa também contribui de forma efetiva para a revegetação de áreas impactadas de forma direta, conservação ex situ da diversidade genética local e fortalecimento do banco de sementes regional que poderia ser apontado como resultados esperados.

14.3.1.7.Responsabilidade de execução

A execução do presente programa é de responsabilidade da AMG Mineração S.A. e a operacionalização será das equipes de profissionais técnicos contratadas para as ações de resgate dos componentes das espécies vegetais em campo e manutenção do viveiro de mudas.

14.3.1.8.Fase de execução

O Resgate de Flora do Projeto Ampliação Mina Volta Grande deverá ocorrer em duas etapas, sendo a primeira anterior à supressão da vegetação e a segunda durante os procedimentos de supressão da vegetação que ocorrerem na fase de implantação do projeto

14.3.2. Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate da Fauna

14.3.2.1.Introdução

A supressão vegetal da Area Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande acarretará a perda e redução do habitats nativos, podendo ocasionar a morte, aprisionamento ou isolamento de animais. A alteração e perda de habitats naturais disponíveis provocam o deslocamento forçado da fauna para outras áreas em busca de recursos e refúgio. Para a implementação do projeto de ampliação da Mina Volta Grande será necessária a supressão vegetal em estágio médio de 135,2780 hectares de cobertura nativa formada por Floresta Estacional Semidecidual - FESD-M - (134,1920 ha) e Cerrado antropizado (1,0860 ha), além de supressão em 46,1740 hectares de FESD-I. A composição da ADA também possui área antropizada, comunidades aluviais e porções de plantação de eucalipto.

Com o início das atividades de remoção de vegetação para a implantação do Projeto, muitos animais serão naturalmente afugentados pelo nível de ruídos e movimentação na área, mas outros, principalmente os de menor mobilidade e de hábito mais críptico, estarão mais expostos a danos diretos. Neste sentido, ações de acompanhamento das atividades de supressão da vegetação e o manejo adequado da fauna silvestre atuam como ferramentas que visam minimizar os impactos negativos através da promoção do deslocamento gradual de grande parte dos animais para as áreas adjacentes e não afetadas pelo empreendimento.

Este programa visa minimizar os impactos sobre a fauna através de uma estratégia múltipla de acompanhamento e intervenção em pontos específicos de modo a permitir o bom funcionamento das atividades e amenizar os efeitos das atividades de supressão de vegetação nativa sobre os animais silvestres.

14.3.2.2.Objetivos

O Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna tem como objetivo acompanhar e orientar as atividades de supressão, minimizando os efeitos negativos da remoção da cobertura vegetal sobre a fauna, por meio de ações e estratégias de manejo que visam o deslocamento mais seguro

dos animais e o salvamento e resgate daquelas que apresentarem dificuldades de dispersão, reduzindo assim a perda de espécimes.

Além disso, o programa pode gerar dados de ocorrência de espécies antes não registradas para a localidade, como também contribuir para a compreensão das consequências das alterações do meio ambiente sobre a fauna silvestre, bem como contribuir para o aproveitamento científico da fauna durante as atividades de supressão da vegetação.

14.3.2.3. Metas

São metas do presente programa:

- realizar o afugentamento prévio em 100% da área de supressão com técnicas adequadas;
- garantir taxa de mortalidade inferior a 5% durante o resgate de fauna;
- identificar corretamente 100% dos indivíduos resgatados até o nível taxonômico mais preciso possível;
- executar pelo menos 1 treinamento para a equipe técnica envolvida;
- garantir soltura imediata (até 24h) de pelo menos 90% dos indivíduos aptos após o resgate;
- Percentual de indivíduos que retornaram ao ambiente natural após cuidados veterinários.

14.3.2.4. Indicadores de eficiência

Serão considerados indicadores do sucesso de execução do programa os seguintes critérios:

Indicador	O que mede	Fórmula / Unidade
Taxa de sucesso no afugentamento	Eficiência em evitar o resgate direto	$(\text{Área afugentada sem resgate} / \text{Área total afugentada}) \times 100$
Taxa de mortalidade no resgate	Taxa de mortalidade durante o resgate	< 5% dos indivíduos resgatados
Tempo médio entre resgate e soltura	Agilidade no manejo	Média de horas/dias por indivíduo
Percentual de espécies identificadas corretamente	Qualidade do registro	$\text{N}^\circ \text{ de indivíduos identificados} / \text{N}^\circ \text{ total resgatado} \times 100$
Número de treinamentos realizados	Capacidade técnica da equipe	Total de capacitações por período
Número de registros técnicos entregues	Documentação e prestação de contas	Relatórios / Campanhas

14.3.2.5. Linhas de Ação

As atividades propostas neste Programa serão desenvolvidas pela equipe técnica especializada por meio dos procedimentos integrados, porém distintos:

- Acompanhamento das atividade de supressão da vegetação;
- Afugentamento e/ou Resgate da Fauna Silvestre.

O acompanhamento das atividades de supressão deverá propiciar prioritariamente a fuga da fauna de forma direcionada, ou mais segura possível, incluindo a dispersão de indivíduos das espécies dos grupos terrestres de difícil locomoção. Todas as frentes de supressão serão acompanhadas por equipe técnica especializada, formada por um biólogo e auxiliares de campo. Um médico-veterinário deve fazer parte da equipe, sendo o responsável pela avaliação clínica dos animais porventura resgatados e debilitados.

O melhor direcionamento e prática das atividades de supressão deve ser orientado pelo biólogo responsável e uma vistoria prévia da área alvo deverá ser realizada a fim de promover o afugentamento da fauna residente para remanescentes do entorno e a busca ativa por animais em condições limitadas de locomoção, como ninhos, animais noturnos, filhotes, indivíduos entocados ou abrigados.

A estratégia da limpeza manual do sub-bosque, seguido corte seletivo de árvores maiores e empilhamento devem ser adotados para melhor prática da supressão, assim como a remoção da galhada e resíduos pós-supressão para evitar o entocamento da fauna.

Caso seja necessário o resgate de algum indivíduo, o manejo irá ocorrer por meio das técnicas e materiais mais adequadas para cada grupo de animal, de acordo com as orientações normativas, havendo a identificação, triagem, marcação e definição do destino do animal.

A fauna resgatada, quando em boas condições de saúde, deverá ser reintroduzida em áreas de solturas, que deverão ser determinadas anteriormente em áreas no entorno e com fisionomias similares aos habitats afetados.

Os registros de afugentamento e resgate devem fazer parte de um banco de dados do programa, contendo todas as informações pertinentes às ações realizadas e comporão o relatório técnico-fotográfico do programa.

14.3.2.6.Resultados esperados

A partir da execução do Programa, espera-se propiciar e facilitar a dispersão da fauna presente nas áreas afetadas, buscando evitar ou reduzir a perda de indivíduos e proceder de forma adequada, se necessário, à destinação de indivíduos com dificuldades de dispersão e animais encontrados feridos ou mortos.

14.3.2.7.Responsabilidade de execução

A execução do presente programa é de responsabilidade da AMG Mineração S.A. e a operacionalização será das equipes de profissionais técnicos contratadas para as ações de acompanhamento e resgate, sendo composta por biólogos com experiência em manejo e contenção de todos os grupos da fauna, auxiliares de campo e um médico veterinário.

14.3.2.8.Fase de execução

O Programa deverá ser executado enquanto houver atividade de supressão vegetal na ADA do Projeto Ampliação Mina Volta Grande. Geralmente, essas atividades se concentram na fase de implantação do empreendimento, quando deve haver a limpeza da área para a instalação das estruturas.

14.3.3. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre

14.3.3.1.Introdução

A dimensão dos efeitos deletérios oriundos da atividade minerária sobre a fauna silvestre ainda não foi totalmente esclarecida, sendo a intensa alteração, redução e/ou fragmentação das áreas verdes naturais a principal causa das modificações nas comunidades e populações animais.

Estudos de monitoramento da fauna são imprescindíveis para a avaliação dos impactos ambientais causados pelos mais diferentes tipos de empreendimentos, pois permitem verificar como os animais são afetados após as perturbações no ambiente, identificar potenciais impactos nas funções ecossistêmicas, além de ampliar o conhecimento sobre a diversidade biológica em regiões ainda pouco estudadas.

A partir dos dados de fauna silvestre levantados na área de estudo do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, foram registradas 07 espécies ameaçadas de extinção. Um táxon de avifauna, a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), classificada como Em Perigo (IUCN, 2025; MMA, 2022; COPAM, 2010) e seis da mastofauna: gato-do-mato (*Leopardus cf. guttulus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e a onça-parda (*Puma concolor*), *Herpailurus yagouaroundi* (jaguaroundi), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) e *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), todas classificadas como Vulnerável (MMA, 2022; COPAM, 2010).

Diversas espécies endêmicas da Mata Atlântica também foram registradas nos grupos de fauna terrestre, como o joão-teneném (*Synallaxis spixi*), perereca (*Phyllomedusa burmeisteri*) o gambá (*Didelphis aurita*), a cuiquinha (*Gracilinanus cf. microtarsus*) e o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), e espécies bioindicadoras ambientais, como os anuros *Haddadus binotatus*, *Scinax gr. catharinae*, *Scinax longilineus* e *Vitreorana uranoscopa* e as aves *Crypturellus parvirostris*, *Hydropsalis longirostris* e *Urubitinga coronata*. Em relação a ictiofauna, foram registradas três espécies endêmicas da Bacia do Rio Grande: *A. altiparanæ* (Lambari-do-rabo-amarelo), *Hypostomus topavae* (Cascudo) e *Trichomycterus pauciradiatus* (Cambeva).

Considerando as intervenções previstas e a supressão da vegetação nativa nos ambientes naturais da área de implantação do projeto, as quais afetarão diretamente as comunidades

faunísticas, recomenda-se a continuidade do acompanhamento sistemático desses grupos por meio do Programa de Monitoramento ao longo de toda a vida útil do empreendimento.

No âmbito, encontra-se em execução O Programa de Monitoramento de Fauna realizado no âmbito do Projeto Mina Volta Grande, com periodicidade semestral e 18 campanhas amostrais realizadas até o momento será mantido e estendido à área do Projeto de Ampliação da Mina Volta Grande. A continuidade desse monitoramento é essencial para a identificação e avaliação de impactos ambientais cumulativos e sinérgicos decorrentes da ampliação do empreendimento.

14.3.3.2.Objetivos

O programa de monitoramento da fauna tem por objetivo acompanhar os possíveis impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento sobre a comunidade faunística local e regional, além de propor e programar medidas mitigadoras adequadas à redução, à eliminação ou à compensação dos impactos sobre a fauna.

14.3.3.3.Metas

As metas consideradas para a execução do subprograma são:

- Realização de duas campanhas semestrais, considerando a sazonalidade da área de estudo;
- Analisar a composição faunística das áreas amostradas e avaliar os impactos para cada um dos grupos faunísticos monitorados;
- Manter métodos e esforços amostrais padronizados para garantir comparabilidade intertemporal dos dados,
- Identificar e monitorar populações de espécies ameaçadas na área de influência do empreendimento;
- Monitorar áreas prioritárias para conservação (abrigo, alimentação, reprodução);
- Fornecer subsídios para ações de conservação ou manejo das espécies ameaçadas;
- Cumprir exigências legais e condicionantes ambientais.

14.3.3.4.Indicadores de eficiência

Serão tratados como indicadores desse subprogramas o itens a seguir:

- Presença ou ausência de espécies ameaçadas de extinção;
- Presença ou ausência de espécies raras;
- Presença ou ausência de endemismos locais;
- Presença ou ausência de endemismos de habitat;
- Presença ou ausência de espécies topo de teia alimentar;

- Presença ou ausência de espécies cinegéticas ou com valor comercial (tráfico);
- Presença ou ausência de grandes carnívoros;
- Presença ou ausência de frugívoros especialistas;
- Presença ou ausência de espécies exóticas introduzidas.

14.3.3.5.Linhas de Ação

Continuarão sendo alvos de monitoramento do presente programa os seguintes grupos de fauna: ictiofauna, herpetofauna, avifauna e mastofauna, ressaltado a importância de acompanhar as populações/indivíduos das espécies ameaçadas de extinção e endêmicas registradas no diagnóstico.

Deverão realizadas amostragens quali-quantitativas, por meio de monitoramento, amostragens sistemáticas e padronizadas que geram dados sobre a composição e diversidade (riqueza e abundância) das espécies. Serão identificadas as espécies indicadoras de qualidade ambiental, assim como as ameaçadas, endêmicas, de importância médica e de interesse econômico.

As metodologias de campo utilizadas para o monitoramento da fauna serão aquelas já consagradas nesses tipos de estudo, sendo realizadas amostragens semestrais dos grupos de fauna, acompanhando o ciclo sazonal da região.

A elaboração dos relatórios técnicos-científicos deverá ser semestral (parcial) e anual (relatório consolidado), com resultados quali-quantitativos da amostragem, contendo registros fotográficos consolidados dos trabalhos, detalhamento da metodologia empregada, as espécies encontradas, o grau de ameaça e recomendações, além das análises estatísticas pertinentes visando à conservação das espécies locais.

14.3.3.6.Resultados esperados

A partir dos resultados e informações geradas pelo monitoramento, espera-se verificar possíveis alterações nas comunidades de fauna silvestre, provenientes das atividades de implantação e operacionalização do Projeto, e avaliar a magnitude dessas interferências em relação à biodiversidade local/regional, a fim de adotar, caso necessário, ações e estratégias eficientes de manejo em tempo apropriado.

14.3.3.7.Responsabilidade de execução

A execução do presente programa é de responsabilidade da AMG Mineração S.A., a qual deverá contratar empresa especializada para realização das atividades de monitoramento. A equipe deverá ser composta por um biólogo especialista em cada um dos grupos de fauna e auxiliares de campo.

14.3.3.8.Fase de execução

O Programa de Monitoramento Fauna Silvestre deverá ser executado durante toda a vida útil do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

14.3.4. Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Terrestre

14.3.4.1.Introdução

No Brasil, o atropelamento é uma das mais importantes causas de mortalidade da fauna silvestre. Os acidentes de trânsito são influenciados por fatores naturais como a densidade populacional dos animais, o comportamento de forrageio, as variações sazonais, a presença de fragmentos vegetacionais; como também por fatores humanos como, o volume de tráfego, a velocidade dos veículos, a paisagem do entorno das estradas, dentre outros.

A região do empreendimento é formada por fragmentos florestais que podem se conectar por meio das estradas, e de acordo com os resultados do diagnóstico da fauna, ocorre o deslocamento de diversas espécies da fauna silvestre, incluindo grande mamíferos, na área do entorno próximo do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

A ADA do Programa está localizada à margem da Rodovia LMG 841, S/N Km 18, demandando então, nesta estrada e em estradas conexas, a realização das medidas de controle e mitigação aqui propostas.

Nesse contexto, torna-se necessário a continuação do Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna que já é executado pelo empreendimento.

14.3.4.2.Objetivos

O presente programa tem por objetivo propor medidas de controle, preventivas e educativas, que busquem evitar o atropelamento da fauna silvestre nas vias de acesso internas e em áreas operacionais do Projeto, bem como contribuir para a geração de dados e o direcionamento de políticas de conservação local por meio do mapeamento de áreas críticas e das espécies mais afetadas..

14.3.4.3.Metas

O Programa de Prevenção de Atropelamentos de Fauna tem como metas principais:

- Executar ações contínuas dentro do Programa de Educação Ambiental com o tema Prevenção a Atropelamentos de Animais Silvestres;
- Participação de 100% dos funcionários e terceirizados nas ações educativas;
- Sinalizar todas as vias de acesso e de maior tráfego de veículos e máquinas, assim como as áreas operacionais;

- Orientar os funcionários nas condutas adequadas em casos de atropelamento de fauna silvestre;
- Georreferenciar os locais de ocorrência de 100% dos atropelamentos que ocorram nas Áreas de Influência do empreendimento afim de mapear e caracterizar os trechos críticos;
- Recolher 100% das carcaças de animais atropelados em vias próximas;
- Estabelecer parcerias com instituição de ensino para destinação dos animais mortos para coleções científicas

14.3.4.4. Indicadores de eficiência

Serão considerados indicadores do sucesso de execução do programa os seguintes critérios:

- Número de espécies atropeladas encontradas ao longo de um período anual;
- Número de trechos críticos identificados e tratados;
- Número de campanhas educativas realizadas com o público interno;
- Número de vias sinalizadas;
- Proposição de ações de controle e mitigação de atropelamentos.

14.3.4.5. Linhas de Ação

O empreendimento já desenvolve o Programa de Prevenção de Atropelamentos de Fauna Silvestre, o qual deverá ser mantido e deverá ocorrer através de estratégias que visem minimizar os possíveis eventos e acidentes com fauna relacionados à implantação do Projeto e continuidade de sua operação.

As ações executivas desse programa apresentam a sinalização adequada das vias internas e áreas operacionais do empreendimento, que deverão ser estendidas para a área da geometrização da cava, e a realização de campanhas e orientações educativas semestrais com todos os funcionários do empreendimento.

Diante disso, deve-se adotar a manutenção da sinalização já apresentada e realizar a melhoria e adequações em áreas críticas, além de novas avaliações e realizações de campanhas educativas com os colaboradores do projeto.

O Programa de Prevenção do Atropelamento da Fauna terá interface com o Programa de Educação Ambiental e poderá também dialogar com o Programa de Monitoramento da Fauna de forma a agregar informações e fundamentar a proposição de medidas mitigadoras dos impactos ambientais.

14.3.4.6.Resultados esperados

Espera-se evitar acidentes de trânsito envolvendo a fauna silvestre na área de influência direta do empreendimento. Além disso, é esperado a adesão dos funcionários nas ações preventivas e sensibilização dos mesmo em relação ao tema.

14.3.4.7.Responsabilidade de execução

A execução do presente programa é de responsabilidade da AMG Brasil S.A.

14.3.4.8.Fase de execução

O Programa de Prevenção de Atropelamento de Fauna deverá ser executado ao longo de toda a vida útil do Projeto

14.3.5. Plano de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD

14.3.5.1.Introdução

O Plano de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD) trata-se de uma medida fundamental para mitigação e compensação dos impactos da atividade minerária, onde, as estratégias propostas de recuperação das áreas atuais e futuramente degradadas visam propiciar novas condições de equilíbrio dinâmico ao ambiente a ser recuperado de modo a acelerar a formação da cobertura vegetal, possibilitando a mitigação dos processos impactantes decorrentes do empreendimento.

O PRAD visa atender as exigências legais quanto à recuperação de áreas degradadas e/ou alteradas, levando-se em consideração: as Instruções Normativas nº 14, de 01 de julho de 2024; a Resolução CONAMA no 429, de 28 de fevereiro de 2011; a Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012; e a NBR 13030, de junho de 1999.

O PRAD possui caráter dinâmico e, dessa forma, deve ser submetido a constantes revisões e complementações, estando aberto a modificações que visem a maior eficiência dos processos adotados para a recuperação das áreas impactadas/degradadas.

14.3.5.2.Objetivos

O objetivo principal do presente programa é apresentar técnicas e métodos de recuperação atualizados, eficazes e adequados aos locais impactados e degradados pelas atividades de implantação e operação do projeto, capazes de promover a recuperação da vegetação impactada, propiciar a estabilidade dos recursos edáficos, a conservação dos recursos hídricos, prevenir os processos erosivos decorrentes das obras de engenharia e reestabelecer a conectividade entre fragmentos vegetacionais remanescentes.

14.3.5.3. Metas

- Garantir a segurança e estabilidade das estruturas do terreno;
- Controlar processos erosivos e assoreamento de corpos hídricos;
- Recuperar 100% das áreas já finalizadas.

14.3.5.4. Indicadores de eficiência

- Percentual de áreas com recuperação implantada em relação as áreas disponibilizadas para recuperação;
- Percentual de cobertura do solo em relação à área total em recuperação;
- Percentual de sobrevivência de mudas nas áreas de recuperação em relação ao número de mudas plantadas.

Quadro 14.9 – Avaliação do percentual do índice de eficiência

Percentual	Conceito
Acima de 70%	Muito Eficiente
31 a 70%	Eficiente
0 a 30%	Ineficiente

14.3.5.5. Linhas de Ação

Para a recuperação das áreas degradadas do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, diferentes métodos e técnicas de recuperação serão adotados e executados, sendo estes condicionados às diferentes fases de desenvolvimento do projeto em questão.

Independentemente das medidas adotadas e de seus objetivos e escala de tempo, elas serão executadas visando, principalmente, a obtenção da autossuficiência e estabilidade do meio ambiente, considerando-se sempre as condições de baixa fertilidade e estrutura recente dos substratos de reabilitação.

A descrição detalhada do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD conceitual está apresentada no Anexo 15 deste estudo.

14.3.5.6. Resultados esperados

Espera-se, ao longo do tempo, a formação de uma cobertura vegetal autossustentável, com aumento da biomassa, presença de espécies nativas regenerantes, estabilidade topográfica, redução de processos erosivos e melhoria da qualidade ambiental nas áreas mineradas e suas adjacências.

14.3.5.7. Responsabilidade de execução

A execução do presente programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo ser conduzido pela equipe de meio ambiente, o qual deverá contratar empresa especializada para realização das atividades de revegetação.

14.3.5.8.Fase de execução

O Programa deverá se iniciar a partir da implantação do empreendimento, se estendendo até o seu fechamento. O PRAD vai se desenvolver ao longo das atividades da mina, acompanhando as ações que impactem o terreno.

14.4. Programas do Meio Socioeconômico

14.4.1. Programa de Comunicação Social

14.4.1.1.Introdução

A comunicação social se configura como um importante instrumento no contexto dos empreendimentos minerários, permitindo que as populações atingidas tenham acesso as informações acerca do empreendimento e possam esclarecer suas dúvidas e participar dos processos de tomada de decisão.

O Programa de Comunicação Social (PCS), ora proposto, visa a construção e disponibilização contínua de informações, através de canais e distintas ferramentas de comunicação, a fim de estabelecer um diálogo permanente entre o empreendedor e a sociedade, com o objetivo de esclarecer informações sobre o empreendimento, possibilitando o despertar de uma consciência participativa das populações atingidas.

Neste contexto, o Programa de Comunicação Social atua como uma ferramenta de conscientização ambiental, permitindo que seu público-alvo conheça as premissas operacionais do empreendimento, bem como, as ações que visam mitigar os impactos socioambientais, por meio do estabelecimento de uma relação sólida entre emissor (empreendedor) e receptor (sociedade), que reflete uma prática participativa e democrática.

Em suma, o Programa de Comunicação Social é o veículo por meio do qual a empresa comunicará os seus princípios, suas atividades operacionais, os impactos e medidas de controle ambiental, divulgação de vagas, entre outros.

Levando-se em conta que a operação de qualquer empreendimento gera, com o decorrer do tempo, a alteração no cotidiano da população do entorno, necessitam de um canal de comunicação onde os atores envolvidos possam, no âmbito do programa, ouvir e informar as situações pertinentes aos incômodos causados, possibilitando a elaboração de ações preventivas e corretivas. Embasado em princípios técnicos, o presente programa fortalece a relação entre as partes interessadas na constituição de melhores cenários socioambientais, proporcionando, paralelamente, que todas as ações com conotação social venham a público através dos devidos esclarecimentos.

14.4.1.2.Objetivos

O objetivo geral do Programa de Comunicação Social é a implantação e a manutenção de canais de comunicação aberto, planejado e contínuo, entre o empreendedor e as comunidades do entorno do empreendimento e as esferas públicas, de forma a esclarecer questões sobre o mesmo e de suas implicações socioambientais.

Os objetivos específicos do programa são:

- Informar a população local e os atores sociais sobre os diversos aspectos que cercam o empreendimento.
- Informar e mobilizar os diversos sujeitos que compõem o público-alvo do Projeto para participarem das ações dos programas ambientais dos meios socioeconômico, físico e biótico.
- Promover a integração entre os diversos programas ambientais.
- Estabelecer canais de comunicação da população e dos atores sociais locais com o Projeto Ampliação Mina Volta Grande, propiciando assim o ajuste de procedimentos e o aprimoramento das ações.

14.4.1.3.Público-alvo

O Programa de Comunicação Social será dirigido aos empregados alocados nas obras, bem como os demais colaboradores do empreendimento e ao público externo constituído pelas comunidades de entorno do empreendimento, população de Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago, poder público e demais interessados.

14.4.1.4.Metas

As metas de um programa de comunicação social visam orientar as ações para alcançar os objetivos estratégicos definidos, garantindo impacto positivo na sociedade e no público-alvo.

De forma resumida, essas metas podem incluir:

- Informar: garantir que o público-alvo receba informações claras, acessíveis e relevantes sobre temas abordados por programas do empreendimento.
- Engajar: incentivar a participação ativa do público em ações, campanhas e eventos promovidos pelo empreendimento.
- Fortalecer relacionamentos: construir e manter um vínculo positivo com a comunidade e demais partes interessadas.
- Promover a transparência: facilitar o acesso às informações, contribuindo para a confiança e credibilidade da organização responsável.

- Apoiar resultados sustentáveis: contribuir para o alcance de impactos sociais, ambientais ou econômicos duradouros.

Essas metas devem ser específicas, mensuráveis e alinhadas aos desafios e oportunidades do público-alvo, garantindo maior eficácia das ações comunicacionais.

14.4.1.5. Indicadores de eficiência

Os indicadores de eficiência de um programa de comunicação social permitem avaliar o desempenho das ações realizadas e seu impacto no público-alvo. Eles podem ser organizados em categorias-chave:

- Alcance: mede a extensão do público atingido, como o número de pessoas impactadas e áreas geográficas cobertas.
- Engajamento: analisa a interação do público com as ações do programa, como participação em eventos, compartilhamentos em mídias sociais e adesão às campanhas.
- Compreensão e Retenção: avalia o entendimento das mensagens transmitidas e o quanto o público se lembra do conteúdo após certo período.
- Impacto Social e Comportamental: identifica mudanças no comportamento do público ou melhorias na comunidade decorrentes das ações do programa.
- Satisfação: coleta *feedback* direto dos participantes por meio de pesquisas para medir sua percepção sobre o programa.
- Custo-benefício: examina a eficiência do uso de recursos, como o custo por pessoa alcançada ou o retorno em relação aos investimentos realizados.

Esses indicadores devem ser monitorados regularmente para ajustar as estratégias e garantir que os objetivos sejam atingidos de forma eficaz.

14.4.1.6. Linhas de ação

Este programa consolidará as diversas ações de comunicação social ao longo do desenvolvimento do Projeto Ampliação Mina Volta Grande. Neste sentido, será um programa que se articulará com diversas demandas do projeto e diversas áreas da empresa. Buscará estabelecer relação estreita e direta com os proprietários, bem como empreendimentos no entorno do projeto. Além disso, busca-se um amplo diálogo com toda a população da área de influência do projeto, incluindo sociedade civil, poder público, Organizações Não Governamentais, etc. Serão utilizados os canais de comunicação já disponíveis pela AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos, e quando se fizer necessário, serão utilizados *folders* e/ou pílulas de *WhatsApp* com informações do projeto.

Evidencia-se que o estreitamento da relação com as comunidades e proprietários do entorno necessita de ser realizado de maneira que a população também possa questionar e apresentar sugestões com relação ao desenvolvimento do Projeto Ampliação Mina Volta Grande e dos Programas Ambientais. Com esta finalidade, será disponibilizado número de telefone que funcionará como um Canal de Comunicação, ao passo que a população poderá entrar em contato para tirar suas dúvidas ou apresentar suas sugestões. Será através deste Canal de Comunicação que serão divulgadas as oportunidades de emprego vinculadas ao empreendimento.

O Programa de Comunicação Social será responsável por manter a sinergia entre todas as informações do empreendimento, desde o processo de monitoramento até à avaliação das ações a serem realizadas em todos os Programas Ambientais. O PCS é o elo que liga o empreendedor à comunidade, favorecendo desse modo, o estabelecimento da licença social.

14.4.1.7.Resultados esperados

Com a estruturação da rede de comunicação, o objetivo é garantir o fluxo e a disseminação eficiente de informações no âmbito do Projeto Ampliação Mina Volta Grande. A criação de canais contínuos de comunicação social, através de reuniões e divulgação de boletins informativos, desempenhará um papel fundamental na divulgação das iniciativas de melhoria e controle socioambiental implementadas pelo empreendimento. A formação de um banco de contatos, composto por lideranças, moradores e partes interessadas locais, possibilitará ao empreendimento planejar e direcionar campanhas de comunicação social para públicos específicos, promovendo clareza e transparência no diálogo estabelecido. Isso abrange tanto informações sobre o empreendimento quanto a recepção de demandas e sugestões do público-alvo do programa.

Com a efetivação das ações propostas pelo Programa de Comunicação Social, almeja-se garantir um repasse seguro de informações de forma clara e objetiva, atendendo às demandas comunitárias relacionadas à divulgação de informações. Ademais, busca-se fornecer um retorno formal às contribuições dos moradores da comunidade do entorno, fortalecendo a interação entre o empreendimento e a comunidade local.

14.4.1.8.Responsabilidade de execução

A implantação e gestão do Programa de Comunicação Social é de responsabilidade e supervisão da AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos podendo haver a contratação de empresas terceirizadas ou profissionais habilitados para sua execução.

14.4.1.9. Fase de execução

Este programa será desenvolvido e mantido ativo durante toda a fase de operação, de forma a assegurar o bom relacionamento entre o empreendedor e as localidades próximas com as quais irá interagir, além de garantir a condução tranquila das obras em sintonia com o bem-estar dessas comunidades.

O Quadro 14.10 traz o cronograma a ser seguido para o Programa de Comunicação Social. Vale ressaltar que, devido a característica de adaptabilidade de qualquer PCS de sucesso, que respeite as preferências e oportunidades apresentados pela comunidade, o cronograma pode ser alterado/adaptado para garantir que os pilares da comunicação social (ABNT ISO 14063) sejam observados.

Quadro 14.10- Cronograma Físico do Programa de Comunicação Social

Atividade	Operação - Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Divulgação periódica de informações acerca do Projeto Ampliação Global	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Canais de comunicação dedicados a ouvir a comunidade da área de influência	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sistema de controle de atendimento à população	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Divulgação das alterações do sistema viário e da sinalização	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Divulgação das ações dos demais Programas Ambientais	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Relatórios*												x

*A apresentação do Relatório será anual a ser protocolizado junto ao órgão responsável.

14.4.2. Programa de segurança do tráfego e medidas socioeducativas

14.4.2.1. Introdução

Com a implantação das atividades do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, haverá um incremento no tráfego nas estradas existentes, o que demandará uma atenção especial, face os riscos de acidentes aos demais usuários das vias e sobre os diversos segmentos da fauna terrestre da região. Esse programa incluirá a implementação de medidas socioeducativas, contendo diretrizes que associam as responsabilidades diárias de cada indivíduo a comportamentos ecologicamente responsáveis. Além disso, deverão ser instaladas sinalizações e promovidas melhorias na infraestrutura das vias.

14.4.2.2. Objetivos

O objetivo do Programa de Segurança do Tráfego e Medidas Socioeducativas é garantir a segurança dos usuários das estradas e vias associadas ao Projeto Ampliação Mina Volta Grande,

incluindo motoristas, fauna e moradores. O programa pretende minimizar os riscos de acidentes por meio da implementação de sinalizações adequadas e melhorias na infraestrutura viária, bem como promover comportamentos de direção defensiva, respeitosa e ecologicamente responsáveis através de medidas socioeducativas direcionadas a todos os envolvidos.

14.4.2.3. Público-alvo

Este programa tem como público-alvo os trabalhadores do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, envolvidos diretamente com a utilização das vias do empreendimento e trabalhadores das empresas responsáveis pela implantação das obras, inclusive de subcontratadas.

14.4.2.4. Metas

Este programa vislumbra meta “Zero Acidente” junto aos motoristas contratados para manter o processo de operação do empreendimento, assim como todos aqueles terceiros que operam em serviços contratados esporadicamente ou envolvidos no processo de escoamento.

14.4.2.5. Indicadores de eficiência

A eficiência do Programa pode ser analisada através de registros vinculados à redução de acidentes e reclamações vinculadas ao tráfego de veículos oriundos do projeto ou inexistência destes, de ações de gentileza no trânsito e de comportamento seguro, controle de velocidade, ao uso de equipamentos de segurança e aumento de participantes nas ações socioeducativas

14.4.2.6. Linhas de ação

No âmbito do desenvolvimento do Programa de Segurança do Tráfego e Medidas Socioeducativas, propõe-se a implementação de diversas ações. Estas incluem o treinamento dos funcionários envolvidos, especialmente os motoristas dos veículos associados ao empreendimento. Ao longo das vias de acesso e circulação, bem como nas áreas internas do empreendimento, serão instaladas placas e outros dispositivos de sinalização, cujo propósito é orientar os motoristas e usuários das vias. Inicialmente, serão fixadas faixas e placas indicativas nas vias de acesso ao projeto, alertando para a presença de máquinas e veículos pesados, bem como para o risco de acidentes.

Como parte das medidas socioeducativas, os funcionários receberão orientações sobre como agir em caso de avistamento de animais silvestres e situações diversas, incluindo os procedimentos adequados para cada cenário, como redução de velocidade, parada do veículo, uso de buzina, faróis, entre outros.

14.4.2.7.Resultados esperados

Espera-se com a execução do programa a minimização dos impactos negativos relativos ao fluxo de veículos e equipamentos, bem como obter a meta de acidente zero, com os motoristas próprios e terceiros do empreendimento.

14.4.2.8.Responsabilidade de execução

A implantação e gestão do Programa de Segurança do Tráfego e Medidas Socioeducativas é de responsabilidade e supervisão da AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos podendo haver a contratação de empresas terceirizadas ou profissionais habilitados para sua execução.

14.4.2.9.Fase de execução

As medidas propostas nesse programa deverão ser mantidas durante toda a vida útil do empreendimento.

14.4.3. Programa de priorização de fornecedores locais

14.4.3.1.Introdução

No contexto do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, as atividades propostas demandarão múltiplas parcerias com fornecedores. Sendo assim, o empreendedor, visando atingir os objetivos de contratar o maior número possível de fornecedores locais, irá implantar o Programa de Priorização de Fornecedores Locais para atuar nos municípios de Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago. Dada a natureza do empreendimento, é fundamental garantir que a comunidade local tenha a oportunidade de atender às demandas específicas do projeto.

Nesse sentido, o Programa de Priorização de Fornecedores Locais é essencial ao permitir que fornecedores dos municípios de Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago possam firmar parcerias com o empreendedor, o objetivo é não apenas atender às necessidades do projeto, mas também promover o desenvolvimento socioeconômico sustentável da região, fortalecendo a capacidade local de participar e beneficiar-se das atividades minerárias.

14.4.3.2.Objetivo

O objetivo do Programa de Priorização de Fornecedores Locais é realizar o maior número possível de parcerias com os fornecedores locais dos municípios de Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago.

O objetivo deste programa é ampliar a participação de fornecedores locais nas cadeias de suprimentos da empresa, contribuindo para o fortalecimento econômico regional, redução de custos logísticos e melhoria da percepção de valor social do empreendimento.

14.4.3.3. Público-alvo

O público-alvo deste programa é baseado em duas vertentes, sendo elas o público externo formado por:

- Micro e Pequenas Empresas;
- Microempreendedores Individuais (MEIs);
- Empresas de Médio Porte;
- Cooperativas e Associações Locais;
- Novos Empreendedores e Startups;
- Fornecedores de Produtos e Serviços Específicos.

E pelo público interno formado por:

- Setores de Compras e Suprimentos;
- Áreas Técnicas e Solicitantes de Compra;
- Alta Direção e Lideranças;
- Setores de Sustentabilidade e Responsabilidade Social Corporativa.

A integração destes dois públicos-alvo no programa visa conscientização, engajamento, treinamento e alinhamento com as metas e diretrizes do programa, para que a priorização de fornecedores locais se torne parte da cultura da organização.

14.4.3.4. Metas

Este programa apresenta como metas ações de promoção e incentivo ao desenvolvimento empreendedor local por meio de oportunidades surgidas da implantação do projeto como:

- Aumento de percentual de compras locais em 15%;
- Reduzir os custos com frete e logística em 15% para as categorias de produtos/serviços que podem ser adquiridos localmente;
- Incentivar a instalação de fornecedores nos municípios para diferentes categorias de produtos/serviços;
- Incentivar o desenvolvimento de fornecedores locais em potencial através de programas de capacitação e mentoria em parceria com instituições como SENAI/SENAC/SEBRAE/SENAR;

- Possibilitar a abertura de novos postos de trabalho indiretos na economia local através do aumento das compras de fornecedores da região; e
- Desenvolver 02 parcerias com associações comerciais e industriais locais para promover o programa de priorização de fornecedores

14.4.3.5. Indicadores de eficiência

- **Custo Total de Aquisição (TCO) Competitivo:** Que o TCO de compras locais seja igual ou menor, ou apenas marginalmente superior, justificado pelos outros benefícios do programa.
- **Redução do Tempo de Entrega:** Diminuir significativamente o tempo entrega para as categorias priorizadas, indicando maior agilidade operacional.
- **Qualidade e Desempenho do Fornecedor:** Manter ou melhorar os padrões de qualidade e pontualidade, mostrando que a proximidade não compromete a performance.
- **Satisfação das Áreas Internas:** Elevado índice de satisfação, confirmando que a priorização local é bem aceita e funcional.
- **Impacto Econômico Local Adicional:** Demonstração de que o programa cumpre seu objetivo social sem perder a eficiência operacional.

14.4.3.6. Linhas de ação

A implementação de um programa de fornecedores locais requer uma abordagem organizada que, apesar de técnica, pode ser entendida em sua essência. O procedimento começa com a clarificação do âmbito geográfico de "localidade", definindo se as possibilidades de firmar parcerias dentro dos municípios de Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago e aquelas que seria necessário uma busca mais ampla, partindo a outros municípios. Simultaneamente, é vital reconhecer as categorias de produtos e serviços que realmente têm potencial para serem comprados localmente, concentrando-se onde a oferta e a procura se encontram de maneira viável. Posteriormente, a organização precisa definir critérios claros de priorização, que podem abranger a localização do fornecedor, seu tamanho (com prioridade para MPEs e MEIs), sua competência técnica e, principalmente, sua competitividade em termos de preço e qualidade. Pode-se admitir, ocasionalmente, uma pequena diferença em relação a fornecedores de fora da região para fomentar a economia local. Para garantir a orientação do programa, é crucial estabelecer objetivos quantificáveis e com datas definidas, como o crescimento percentual de compras locais ou a diminuição dos gastos logísticos, além de nomear os encarregados pelas diversas fases. Além disso, informa-se que o Programa de

Comunicação Social será um grande aliado para divulgar as informações do programa visando atingir o maior número de fornecedores locais dos municípios.

Definido o corpo técnico estrutural do programa, o processo de mapeamento inicia com a identificação dos fornecedores locais já cadastrados pela M&A Mineração e a busca ativa por novos parceiros nos municípios do empreendimento, buscando possibilidades que se adequam às categorias prioritárias. Este trabalho resulta na formação de um banco de dados dedicado a fornecedores, que será a base estrutural para as próximas fases. Então o próximo passo é a qualificação, que irá avaliar a competência técnica, operacional e legal dos fornecedores locais. A qualificação para MPEs e MEIs pode ser simplificada, contudo, é essencial assegurar a conformidade e a qualidade requeridas. Caso seja necessário, pode ser proposto e incentivado a realização de treinamento para melhorar a administração e a competitividade desses fornecedores.

Formado o conjunto de fornecedores qualificados, o programa progride para a execução operacional, o que desencadeia um processo de comunicação interna e a capacitação dos times de compras e solicitantes, assegurando que as novas orientações de priorização sejam assimiladas e implementadas no cotidiano. Os processos de compra precisam ser ajustados para priorizar a procura por fornecedores locais antes de se estender a procura para um mercado mais amplo. Em última análise, a metodologia se encerra com o acompanhamento e aprimoramento constante. Ao coletar e analisar regularmente os indicadores estabelecidos no planejamento, a organização tem a capacidade de avaliar a performance do programa, reconhecer obstáculos e realizar as modificações necessárias nos critérios ou processos.

14.4.3.7.Resultados esperados

O resultado esperado pelo Programa de Priorização de Fornecedores Locais é o aumento significativo da absorção da mão de obra residente na área de influência do projeto. Isso será alcançado por meio do desenvolvimento de parcerias com os fornecedores locais, garantindo assim que os moradores locais tenham a oportunidade de ocupar as vagas de emprego geradas indiretamente pelo projeto. Além disso, espera-se que essa parceria com fornecedores locais contribua para o fortalecimento socioeconômico das comunidades do entorno do empreendimento.

14.4.3.8.Reponsabilidade de execução

É de responsabilidade da AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos à execução do Programa de Priorização de Fornecedores Locais que pode realizar a contratação de profissionais ou empresas especializadas para condução do programa.

14.4.3.9.Fase de execução

Este programa terá um papel de destaque durante a fase de implantação/ampliação do empreendimento, caracterizada pela necessidade de empresas especializadas para realização de atividades específicas. Durante este estágio, espera-se uma demanda mais ampla por fornecedores para executar as atividades iniciais do projeto. Além disso, sua importância se estenderá por toda a fase de operação, onde será requerida estáveis parcerias com os fornecedores para garantir a eficiência e a segurança das operações.

14.4.4. Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra

14.4.4.1.Introdução

O Projeto Ampliação Mina Volta Grande mobilizará trabalhadores com perfis profissionais diferentes e diversificados para a execução de suas fases de implantação da ampliação, operação e fechamento. Em face disto, haverá processos de mobilização e desmobilização de mão de obra ao longo do desenvolvimento do projeto, os quais precisam ser gerenciados em vista da necessidade de se mitigar os impactos de desmobilização de mão de obra. Diante desse cenário, torna-se essencial a adoção de medidas que visem mitigar esses riscos e promover a sustentabilidade socioeconômica nas áreas de influência do empreendimento, propondo assim, a execução do presente Programa. O Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra pretende contribuir para a reinserção profissional dos trabalhadores desmobilizados nas diferentes fases do Projeto Ampliação Mina Volta Grande. O Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra será desenvolvido em parceria com órgãos públicos e privados que atuam na mobilização e inserção de mão de obra no mercado de trabalho.

14.4.4.2.Objetivos

O Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização da Mão de Obra tem como objetivo minimizar os impactos negativos decorrentes da desmobilização de trabalhadores ao final das atividades do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, promovendo uma transição planejada e responsável. A iniciativa valoriza as competências e experiências adquiridas pelos profissionais ao longo do projeto, direcionando esforços para sua requalificação e ampliando suas possibilidades de realocação ou reintegração ao mercado de trabalho. Além disso, o programa contribui para o desenvolvimento contínuo da força de trabalho local, fortalecendo sua capacidade de inserção em novas oportunidades econômicas e promovendo a sustentabilidade socioeconômica nas regiões impactadas.

14.4.4.3. Público-alvo

O público-alvo do programa é formado pelos trabalhadores diretamente afetados pela desativação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, em especial aqueles que contratados nas localidades próximas ao empreendimento que puderam ser beneficiados pela geração de empregos promovida pelo Projeto.

14.4.4.4. Metas

O programa tem como meta redirecionar 50% dos colaboradores do empreendimento em vaga para outros empreendimentos da AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos ou mesmo para parceiros do empreendedor e empresas de outros ramos que atuam no município

14.4.4.5. Indicadores de eficiência

O Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra tem como indicador de eficiência a manutenção da renda agregada dos municípios de Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago por meio do remanejamento dos postos de trabalho.

14.4.4.6. Linhas de ação

O Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra será implantado ao final da implantação, momento em que a mão de obra precisa ser redirecionada da fase de implantação para a operação e no último ano de operação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

O programa se baseia em ações diversificadas, sendo a principal delas a ação de articulação com órgãos públicos e privados que atuam em políticas de geração de trabalho e renda e inserção no mercado de trabalho, a fim de estabelecer o arranjo adequado ao desenvolvimento do Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra.

Outra linha de ação é baseada na montagem de um banco de dados com as informações profissionais dos trabalhadores mobilizados para trabalharem no Projeto Ampliação Mina Volta Grande, avaliando as competências dos trabalhadores locais a serem desmobilizados e redirecionando estes profissionais para outros projetos da AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos ou para outras empresas parceiras ou do ramo de mineração, construção, siderurgia e metalurgia.

Também se aborda a linha de ação de fornecimento das informações constantes no banco de dados para órgãos que atuam com mobilização e inserção de recursos humanos no mercado de trabalho, sobretudo na região de inserção do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

Por fim, serão fornecidas cartas de recomendação a todos os profissionais empregados diretamente pela AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos que se destacarem, além de indicação de cursos de capacitação relacionados aos setores identificados como sendo a vocação econômica do município da AIL.

14.4.4.7.Resultados esperados

O sucesso do Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra será medido com base em alguns indicadores, os quais buscam medir o cumprimento das atividades propostas.

O monitoramento das ações e atividades se concentrará em indicadores de resultados, previamente definidos, tais como: número de pessoas da área de influência capacitadas; número de empresas locais contratadas diretamente pela AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos e massa salarial de Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago.

14.4.4.8.Responsabilidade de execução

A responsabilidade de execução do Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização da Mão de Obra na Fase de Desativação é da empresa AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos, através do departamento de Recursos Humanos, podendo este programa ser executado por empresa terceirizada especializada.

14.4.4.9.Fase de execução

Este programa terá um papel de destaque entre as fases de implantação e operação e ao final da fase de operação do empreendimento, caracterizada pela necessidade de mudança ou relocação do contingente de trabalhadores.

14.4.5. Programa de Educação Ambiental

Os estudos realizados para o EIA do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, o qual proporcionam a delimitação da Área de Influência Direta (AID) do meio a qual define a delimitação da Área de Abrangência da Educação Ambiental (ABEA). De acordo com essa delimitação de ABEA será solicitada a dispensa da elaboração de um novo Programa de Educação Ambiental (PEA) para o Projeto Ampliação Mina Volta Grande, visto que a AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos já desenvolve atividades de PEAs relacionados a outras licenças nas comunidades coincidentes com a ABEA atual. Assim o empreendedor solicitou a autorização para realizar um PEA integrado, por meio do ofício “Carta AMG – PC 227/2025 Solicita PEA Integrado”, de recibo eletrônico de Protocolo 120527115, que solicita a unificação de todos os seus projetos licenciados, em um único PEA

Integrado. O Programa de Educação Ambiental vigente para ser ampliado à todos os empreendimentos da AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos em Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago, foi desenvolvido em consonância com a Deliberação Normativa nº 214/217, atualizada pela DN nº 238/2020, proporcionando um programa abrangente, eficaz e coeso, atendendo os anseios e necessidades de seu públicos-alvo externo.

O público externo abrangido neste PEA Integrado consiste nas comunidades de: Martins, Estação Nazareno, Coqueiros, Cajengá, Minas Brasil/Germinal, Capeirão, Manteiga e Mercês de Água Limpa. No que tange ao público interno, o empreendimento irá remanejar colaboradores já contratados, para o Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

A solicitação de desenvolvimento de um PEA Integrado para os empreendimentos da AMG BRASIL S. A. – Unidade Nazareno – Minerais Críticos se respalda na Instrução de Serviço SISEMA 04/2018, que afirma que a elaboração de um novo PEA é dispensável “Nos casos de revisão e/ou complementação do PEA para a obtenção de licença ambiental para ampliação ou alteração passível de licenciamento de empreendimento ou atividade já licenciado, em virtude das características do empreendimento ou atividade.”, conforme exposto no Art. 15, § 3º.

A solicitação de dispensa do PEA é apresentada no Anexo 14 deste EIA.

O Quadro 14.11 correlaciona os programas propostos aos impactos ambientais identificados para o Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

Quadro 14.11 – Correlação entre os impactos ambientais identificados e programas ambientais propostos

Meio	Impactos ambientais	Programas ambientais
Físico	Alteração da morfologia do relevo e dinâmica erosiva	Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar
		Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos
		Programa de Monitoramento Geotécnico
	Alteração da qualidade do solo e seu potencial produtivo	Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos
		Programa de Gerenciamento de Resíduo Sólidos
	Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Programa de Gestão Controle e Monitoramento de Qualidade de Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos
		Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos
		Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
		Programa de Gerenciamento de Resíduo Sólidos
		Programa de Monitoramento Hidrogeológico
		Programa de Controle de Drenagem Ácida
	Alteração da dinâmica e disponibilidade hídrica superficial	Programa de Gestão Controle e Monitoramento de Qualidade de Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos
		Programa de Monitoramento Hidrogeológico
		Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
	Alteração no sistema aquífero local	Programa de Gestão Controle e Monitoramento de Qualidade de Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos
		Programa de Monitoramento Hidrogeológico
	Alteração da qualidade do ar	Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas
		Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos
	Alteração dos níveis de pressão sonora e vibração	Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos
	Geração de drenagem ácida	Programa de Controle de Drenagem Ácida
	Impacto visual e espeleologia local	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
	Geração de resíduos sólidos	Programa de Gerenciamento de Resíduo Sólidos

Meio	Impactos ambientais	Programas ambientais
Biótico	Perda de hábitat	Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate de Fauna
		Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
		Programa de Resgate de Flora
		Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre
	Fragmentação de ecossistemas	Programa de Educação Ambiental
		Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
		Programa de Resgate de Flora
		Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre
		Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate de Fauna
	Afugentamento de espécies e aumento da incidência de atropelamento da fauna silvestre	Programa de Educação Ambiental
		Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate de Fauna
		Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre
	Perda de espécimes	Programa de Resgate de Flora
	Alteração na qualidade e perda de habitat para a fauna aquática	Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos
		Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre
		Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
		Programa de Gestão Controle e Monitoramento de Qualidade de Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos
		Programa de Gerenciamento de Resíduo Sólidos
Socioeconômico	Alteração nas expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico	Programa de Comunicação Social
	Alteração na arrecadação pública municipal	Programa de Comunicação Social
	Impacto visual	Programa de Comunicação Social
		Programa de Educação Ambiental

Meio	Impactos ambientais	Programas ambientais
		Programa de Segurança do Tráfego e Medidas Socioeducativas
		Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
	Incomodo à População Local	Programa de Comunicação Social
		Programa de Educação Ambiental
		Programa de Segurança do Tráfego e Medidas Socioeducativas
		Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar
		Programa de Gestão Controle e Monitoramento de Qualidade de Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos
		Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos
	Alteração na oferta de empregos local	Programa de Comunicação Social
		Programa de Educação Ambiental

14.5. Compensações Florestais Aplicáveis

As compensações ambientais decorrentes da implantação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande serão tratadas obedecendo aos procedimentos adotados quanto ao atendimento das exigências da legislação.

A Compensação Ambiental trata-se de um instrumento inserido no processo de licenciamento ambiental, para compensar os impactos ambientais não mitigáveis resultantes da implantação do empreendimento.

O Decreto Estadual nº 47.749/2019 estabelece e normatiza as compensações por intervenções ambientais nos casos de corte ou supressão de vegetação primária ou secundária em estágios médio e avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica; Compensação por supressão de vegetação nativa para implantação de empreendimentos minerários; corte de indivíduos arbóreos nativos, de espécies imunes de corte e também das ameaçadas de extinção, bem como por intervenção em APP com ou sem supressão de vegetação nativa.

A área de intervenção prevista para a ampliação do Projeto Mina Volta Grande está inserida integralmente no Bioma Mata Atlântica. As ações de supressão de vegetação nativa associadas à expansão do empreendimento serão devidamente tratadas no âmbito do processo de intervenção ambiental, conforme os critérios estabelecidos pela legislação vigente, e serão objeto de análise específica na etapa de Licença de Instalação (LI).

O uso do solo contemplando toda a área licenciada da Mina Volta Grande e a área proposta para a ampliação é composta por Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial e médio de regeneração, Cerrado antropizado, silvicultura, comunidade aluvial e área antropizada.

Conforme a caracterização da vegetação realizada na Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, foi identificada a presença de indivíduos pertencentes a espécies ameaçadas e protegidas por legislação específica. O projeto prevê uma intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) que será conduzida em conformidade com as diretrizes legais e as autorizações dos órgãos ambientais competentes. Assim, o Plano de Intervenção Ambiental detalhando as compensações aplicáveis ao Projeto Ampliação Mina Volta Grande, será apresentado na formalização da Licença de instalação do empreendimento

14.5.1. Compensação do SNUC

Quando enquadrado na Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, conhecida como Lei do SNUC, preconizado em seu artigo 36:

Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental

competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei. (Regulamento)

§ 1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

§ 2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

A proposta de compensação prevista na Lei 9.985/2000 será elaborada conforme Portaria IEF nº 55/2012 e será avaliada pela Gerência de Compensação Ambiental – GCA que através da análise do Parecer Único, deverá aferir o Grau de Impacto relacionado ao empreendimento, utilizando-se para tanto da tabela de GI, instituída pelo Decreto 45.175/2009. Ressalta-se que os “Índices de Relevância” da referida tabela nortearão a presente análise. Esclarece-se, em consonância com o disposto no Decreto supracitado, que para fins de aferição do GI, apenas serão considerados os impactos gerados ou que persistirem em período posterior a 19/07/2000, quando foi criado o instrumento da compensação ambiental. Tal compensação será fixada como condicionante da licença.

14.5.2. Compensação Minerária

A Compensação Minerária é estabelecida através da Lei Estadual nº 20.922/2013, lei esta que dispõe sobre as políticas florestais e de proteção no Estado. Em seu Art. 75º, estabelece que:

“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.”

Considerando que o Projeto se submete a aplicação da Compensação Florestal prevista no §1º, a área a ser compensada deverá ser equivalente a área de intervenção em vegetação nativa.

14.5.3. Compensação por intervenção no bioma de Mata Atlântica

As intervenções que impliquem supressão ou corte de vegetação nativa em estágio médio de regeneração, em áreas localizadas no Bioma Mata Atlântica, autorizada nos casos previstos na Lei Federal nº 11.428/06 e seu Decreto Regulamentador nº 6.660/2008 deverá incidir medida compensatória por algumas das opções a seguir, conforme artigo 26 do Decreto Federal nº 6.660/2008.

“Art. 26 - Para fins de cumprimento do disposto nos artigos 17 e 32, inciso II, da Lei n.º 11.428, de 2006, o empreendedor deverá:

I - Destinar área equivalente à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica e, nos casos previstos nos Arts. 30 e 31 da Lei n.º 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana; ou

II - Destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.”

Para definição do quantitativo da área destinada à compensação ambiental, em Minas Gerais, aplica-se o disposto no art. 48, do Decreto Estadual nº 47.479/2019 que exige, no mínimo, que a compensação da área pela supressão de Mata Atlântica seja correspondente ao dobro da área suprimida. Logo, deve-se considerar a proporção 2:1 das tipologias vegetais suprimidas, devendo ser destinado a quantidade da área suprimida para compensação e o mesmo quantitativo para conservação.

A proposta de compensação pela intervenção no Bioma Mata Atlântica será formalizada no âmbito do processo de obtenção da Licença de Instalação, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Decreto Estadual nº 47.749, de 2019.

*“Art. 48 – A área de compensação será na **proporção de duas vezes a área suprimida**, na forma do art. 49, e obrigatoriamente localizada no Estado.*

Parágrafo único – As disjunções de Mata Atlântica localizadas em outros biomas, conforme Mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, também podem integrar proposta de compensação ambiental, desde que obedecidos os critérios de compensação.

Art. 49. Para fins de cumprimento do disposto no art. 17 e no inciso II do art. 32 da Lei Federal nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá, respeitada a proporção estabelecida no art. 48, optar, isolada ou conjuntamente, por:

I - destinar área, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica de rio federal, sempre que possível na mesma sub-bacia hidrográfica e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31 da Lei Federal nº 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo município ou região metropolitana, em ambos os casos inserida nos limites geográficos do Bioma Mata Atlântica;

II - destinar ao Poder Público, área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, inserida nos limites geográficos do bioma Mata Atlântica, independente de possuir as mesmas características ecológicas, desde que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma sub-bacia hidrográfica, observando-se, ainda, a obrigatoriedade da área possuir vegetação nativa característica do Bioma Mata Atlântica, independentemente de seu estágio de regeneração.

Dessa forma, a proposta de compensação pela intervenção em vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, em estágio médio de regeneração, caracterizada por formações florestais pertencentes à fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado Antropizado, será apresentada no momento da formalização do pedido da Licença de Instalação (LI), conforme determina a legislação ambiental vigente.

14.5.4. Compensação por intervenção em APP

A compensação por intervenção em APP, definida no Decreto Estadual nº 47.749/2019 e que tem por base a Resolução CONAMA nº 369/2006, define:

“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.”

O Projeto Ampliação Mina Volta Grande prevê a intervenção em APP, cuja medida compensatória será apresentada nos autos do processo de AIA, no âmbito da solicitação da Licença de Instalação (LI).

14.5.5. Compensação por espécies ameaçadas de extinção

De acordo com a caracterização da vegetação realizada na área diretamente afetada, foram identificados exemplares de espécies consideradas ameaçadas de extinção de acordo com a Portaria do MMA nº 148/2022. A supressão de tais espécimes deverão ser compensada em consonância com o Decreto Estadual nº 47.749/2019.

Art. 73. A autorização de que trata o art. 26 dependerá da aprovação de proposta de compensação na razão de dez a vinte e cinco mudas da espécie suprimida para cada exemplar autorizado, conforme determinação do órgão ambiental.

§ 1º A compensação prevista no caput se dará mediante o plantio de mudas da espécie suprimida em APP, em Reserva Legal ou em corredores de vegetação para estabelecer conectividade a outro fragmento vegetacional, priorizando-se a recuperação de áreas ao redor de nascentes, das faixas ciliares, de área próxima à Reserva Legal e a interligação de fragmentos vegetacionais remanescentes, na área do empreendimento ou em outras áreas de ocorrência natural.

§ 2º A definição da proporção prevista no caput levará em consideração o grau de ameaça atribuído à espécie e demais critérios técnicos aplicáveis.

§ 3º Na inviabilidade de execução da compensação na forma do § 1º será admitida a recuperação de áreas degradadas em plantio composto por espécies nativas típicas da região, preferencialmente do grupo de espécies que foi suprimido, em sua densidade populacional de ocorrência natural, na razão de vinte e cinco mudas por exemplar autorizado, em área correspondente ao espaçamento definido em projeto aprovado pelo órgão ambiental, nas áreas estabelecidas no § 1º.

§ 4º A compensação estabelecida neste artigo não se aplica às espécies objeto de proteção especial, cuja norma de proteção defina compensação específica.

As espécies consideradas ameaçadas de extinção identificadas durante a caracterização da vegetação são apresentadas no quadro no Quadro 14.12 a seguir.

Quadro 14.12 – Lista das espécies ameaçadas de extinção registradas durante a caracterização da vegetação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande

Nome científico	Ocorrência	Ameaçadas
<i>Annona dolabripetala</i>	FESD-M, FESD-I, AA	EN (CNC Flora (2020))
<i>Xylopia brasiliensis</i>	FESD-M	VU (Port. MMA, 148/2022)
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	FESD-M	VU (Biodiversitas, 2008)
<i>Machaerium brasiliense</i>	FESD-M	VU (Biodiversitas, 2008)
<i>Machaerium villosum</i>	FESD-M, CER-M, AA	VU (IUCN, 2014)
<i>Plathymenia reticulata</i>	FESD-M	VU (IUCN, 2014)
<i>Ocotea odorifera</i>	FESD-M, AA	EN (Port. MMA, 148/2022); VU (IUCN, 2014); VU (Biodiversitas, 2008); EN (CNC Flora (2020))
<i>Cedrela fissilis</i>	FESD-M, AA	VU (Port. MMA, 148/2022); EN (IUCN, 2014); VU (CNC Flora (2020))

É importante ressaltar que os detalhes referentes às compensações ambientais serão devidamente especificados no Plano de Intervenção Ambiental (PIA), o qual será apresentado de forma abrangente no decorrer da fase de Licença de Instalação (LI).

14.5.6. Compensação por espécies protegidas ou imunes de corte

A compensação de indivíduos protegidos e, ou imunes de corte está prevista na Lei 20.308/2012, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o ipê amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*), 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.”

A supressão de espécimes de ipê-amarelo, identificados nas áreas de intervenção, deverá ser compensada em conformidade com o §1º do Art. 2º da Lei Estadual nº 20.308/2012, qual seja:

“Art. 2º A supressão do ipê-amarelo só será admitida nos seguintes casos:

I – Quando necessária à execução de obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública ou de interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente;

II – Em área urbana ou distrito industrial legalmente constituído, mediante autorização do Conselho Municipal de Meio Ambiente ou, na ausência deste, do órgão ambiental estadual competente;

III – em área rural antropizada até 22 de julho de 2008 ou em pousio, quando a manutenção de espécime no local dificultar a implantação de projeto agrossilvipastoril, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente.

§ 1º Como condição para a emissão de autorização para a supressão do ipê-amarelo, os órgãos e as entidades a que se referem os incisos do caput deste artigo exigirão formalmente do empreendedor o plantio de uma a cinco mudas catalogadas e identificadas do ipê-amarelo por árvore a ser suprimida, com base em parecer técnico fundamentado, consideradas as características de clima e de solo e a frequência natural da espécie, em maior ou menor densidade, na área a ser ocupada pelo empreendimento.

§ 2º O empreendedor responsável pela supressão do ipê-amarelo nos termos do inciso I do caput deste artigo poderá optar, alternativamente à exigência prevista no § 1º, pelo recolhimento de 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais), por árvore a ser suprimida, à Conta Recursos Especiais a Aplicar de que trata o art. 50 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002.”

O quantitativo de espécimes a serem suprimidas, bem como o valor total correspondente às medidas compensatórias, será detalhado no âmbito do processo AIA, especificamente durante a fase obtenção da Licença de Instalação (LI).

15. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A compreensão dos instrumentos da avaliação de impactos ambientais precisa passar, necessariamente, pelo entendimento dos objetivos almejados quando do seu manuseio. A tendência moderna de instrumentalização dos elementos de política ambiental tem reduzido boa parte das avaliações a uma simples verificação de causa e efeito. Parte-se do pressuposto que cada impacto sempre caberá uma medida, seja ela minimizadora, mitigadora ou compensatória. Ainda quando se mantém a estrutura de análise compartilhada por temas, integrados pela experiência da equipe multidisciplinar que vivencia o processo de avaliação ambiental, é fundamental reconhecer que é preciso transcender os limites estreitos do empreendimento e deve ser buscada sua inserção em um cenário mais amplo.

O reconhecimento das inter-relações que extrapolam as fronteiras do empreendimento, tomado em suas partes, e da leitura ambiental dividida em seus meios, é o ponto de partida para uma avaliação ambiental integradora.

As informações levantadas permitiram a reflexão necessária ao delineamento de um cenário prospectivo da área de inserção do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, considerando a não execução do projeto, cenário que possivelmente representaria a continuidade de processos atualmente observados no território, bem como uma avaliação considerando a efetiva concretização do empreendimento com os resultados que tipificam o desenvolvimento de um empreendimento minerário numa área como a que ora se analisa.

Isto posto, a análise de cenários, apresentada a seguir, sintetiza as tendências de evolução ambiental da área em estudo, considerando a hipótese da não implantação do projeto, opostamente, a eventual situação das interferências locais e regionais impostas com a sua efetivação.

O prognóstico sobre a evolução ambiental da área levou em consideração o estado de conservação em que os ecossistemas naturais se encontram e o uso e ocupação atual do solo na área de ampliação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

No caso específico do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, deve ser levado em conta a implantação de todas as estruturas.

Com relação aos aspectos ambientais e sociais de área envolvida no diagnóstico ambiental, merecem destaques os seguintes aspectos:

- Áreas de vegetação nativa em estágios médios de regeneração (Floresta Estacional Semidecidual);
- Cavidade;

- Estrada municipal;
- Comunidades do entorno;
- Muro de pedras.

O estudo de ambos os cenários, considerando a condição atual da área, possibilita a identificação dos impactos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento e a avaliação de seus efeitos, de forma que se possa preveni-los, mitigá-los ou compensá-los.

Considerou-se, ainda, uma premissa que norteia tal avaliação:

- A mineração trata-se de uma atividade de Utilidade Pública e deve ser realizada para agregar a economia, principalmente, municipal.

15.1. Prognóstico sem a implantação do empreendimento

A avaliação do prognóstico sem a implantação do projeto em questão deve ser considerada levando-se em conta uma questão fundamental, a qual se refere à situação atual da área, representada como importante reserva de pegmatito, recurso mineral estratégico para a indústria moderna. O pegmatito, por sua composição diversificada, é fonte de minerais de alto valor econômico e tecnológico, como lítio, tantalita, feldspato e quartzo, insumos essenciais para cadeias produtivas de alta tecnologia, incluindo setores de baterias, cerâmica, vidro, eletrônica e energia renovável.

Nesse contexto, destaca-se que a AMG Brasil S.A. atua na extração e beneficiamento de pegmatito na região desde 1945, ajustando sua produção de forma estratégica às dinâmicas de mercado, respeitando os requisitos da legislação vigente e consolidando-se como referência no fornecimento de minerais críticos no cenário nacional e internacional.

O prognóstico para a área, considerando a não implantação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, prevê a manutenção das condições físicas e ecológicas atuais, com a preservação dos processos naturais identificados no diagnóstico ambiental. Sem a ampliação, não haverá impactos sobre o meio biótico, como a supressão de vegetação na Área Diretamente Afetada (ADA) e os consequentes efeitos na fauna associada. Dessa forma, a regeneração continuará de forma natural nos locais remanescentes, que abrigam vegetação nativa típica da região, incluindo Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual. Em paralelo, a fauna da área, composta majoritariamente por espécies adaptadas às condições do entorno minerário, continuará a demonstrar resiliência frente às pressões já existentes, como o ruído e o fluxo de veículos e pessoas. Assim, tanto a vegetação quanto a fauna manterão seu processo de adaptação ao ambiente, com a regeneração vegetal contribuindo para a sustentação dos habitats naturais.

Em relação à cavidade natural identificadas na área de entorno da ADA, ela permanecerá sem sofrer interferências associadas à atividade mineradora. Também não ocorrerá intervenção de recursos hídricos e em nascentes.

Por outro lado, a não expansão do projeto resultaria em impactos econômicos adversos para a região, uma vez que a atividade de extração de pegmatito é uma atividade intensiva em mão-de-obra, ocorrendo no caso específico deste projeto, a manutenção dos empregos diretos e indiretos para uma grande parte da população local, abrangendo desde operários e técnicos até gestores e profissionais especializados. Além disso, a ausência do projeto resultaria em não recebimento de receitas para a administração pública, uma vez que os projetos minerários contribuem substancialmente para a arrecadação de impostos, taxas e royalties.

A mineração pode atuar como um motor de desenvolvimento econômico regional, impulsionando o comércio, serviços e a indústria local. Sem o projeto, a economia local pode enfrentar estagnação ou crescimento limitado, resultando em menor desenvolvimento e qualidade de vida para a população dos municípios de Nazareno e São Tiago.

Contudo, cabe ainda salientar que, de acordo com o código de mineração brasileiro, é dever do titular da Portaria de Lavra explorar todo o recurso mineral da jazida, não sendo facultada ao mesmo, a exploração parcial.

15.2. Prognóstico com a Implantação do Empreendimento

O Brasil situa-se, no panorama mundial, como um dos países com maior potencial mineral, distribuído em ambientes geológicos diversificados e promissores. A mineração, por representar um uso temporário, mas intensivo do solo e do subsolo, por seu caráter espacial restrito e, principalmente, em razão das modernas tecnologias hoje disponíveis e das severas normas legais a que está submetida, é uma atividade econômica que somente se viabilizará quando estiverem provadas as possibilidades concretas de se harmonizar com a proteção do meio ambiente e as exigências da responsabilidade social.

Com relação ao meio ambiente, o cenário atual deve ser avaliado levando-se em conta parâmetros ambientais representativos e os principais impactos a que estão sujeitos, embasados nos efeitos decorrentes de todas as etapas operacionais do empreendimento que se pretende implantar.

Sob os aspectos da morfologia e alteração de relevo, espera-se alterações do mesmo e transformação da paisagem no local da ADA em decorrência da atividade minerária, que se dará principalmente pela ampliação da área da cava, implantação de pilhas de disposição de

estéril e rejeito, bem como ampliação dos pátios para disposição de produtos e subprodutos e do posto de abastecimento.

A Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande caracteriza-se por um mosaico composto por fragmentos remanescentes de vegetação nativa em diferentes estágios de regeneração, intercalados com áreas antropizadas. Considerando a necessidade de supressão de vegetação nativa, será desenvolvido o Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), no âmbito da licença de instalação, o qual apresentará propostas de compensação ambiental em estrita conformidade com a legislação ambiental vigente. Para a implantação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, foram propostos programas específicos para mitigar os impactos resultantes da supressão. Esses programas incluem o Programa de Resgate da Flora, cujo objetivo é a salvaguarda e realocação de espécies vegetais afetadas.

A supressão da cobertura vegetal prevista implicará também no deslocamento da fauna local para áreas de entorno, em busca de novos locais de abrigo, alimentação e reprodução. Esse deslocamento, somado à presença de outros empreendimentos minerários e agropecuários na região, tende a intensificar a pressão sobre os fragmentos de vegetação remanescentes, tornando indispensável a implementação de estratégias específicas de manejo e conservação para minimizar efeitos cumulativos. Embora o histórico de antropização tenha favorecido a presença predominante de espécies generalistas adaptadas às condições ambientais alteradas, esses remanescentes vegetais ainda desempenham papel ecológico relevante, atuando como refúgio e fonte de recursos para a fauna local. Neste contexto, está previsto o acompanhamento da supressão, afugentamento e resgate da fauna, visando minimizar os impactos sobre as populações animais. Complementarmente, será mantido o programa de monitoramento da fauna já executado pela AMG Brasil, a fim de avaliar continuamente os efeitos do empreendimento sobre a biodiversidade local e aplicar medidas corretivas, quando necessário. No âmbito da ampliação do empreendimento minerário em questão, os monitoramentos ambientais realizados não apresentaram alteração na qualidade do ar, da água, ruído e vibração da região, mantendo-se dentro dos limites estabelecidos na legislação vigente.

Durante da fase de ampliação da Mina Volta Grande, os parâmetros ambientais, tais como qualidade da água, qualidade do ar, níveis de ruído e vibração, estarão sujeitos a alterações, podendo apresentar efeitos cumulativos tanto com as operações já existentes do empreendimento quanto com outros empreendimentos localizados no entorno direto. Considerando que as atividades previstas na ampliação, incluindo o processo de extração mineral, implantação da pilha de esteril e rejeito, ampliação dos pátios de produtos e subprodutos, envolvem a remoção do solo, será priorizada a implantação de um sistema

eficiente de drenagem, capaz de controlar o escoamento superficial e minimizar riscos de erosão e de carreamento de sedimentos para os cursos d'água adjacentes. Paralelamente, serão adotadas medidas de controle ambiental como aspersão de água nas vias para mitigação das emissões difusas de material particulados, manutenção preventiva nos veículos e equipamentos operacionais, bem como a continuidade do monitoramento da qualidade das águas e do ar, além dos níveis ruído e vibração.

Ao término das atividades, com a exaustão da cava e finalização das pilhas, será executado o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), visando à restauração das áreas afetadas em conformidade com as diretrizes ambientais vigentes. Esse plano contemplará ações voltadas à estabilização do solo, recomposição da vegetação nativa e restabelecimento das funções ecológicas, contribuindo para a recuperação do equilíbrio ambiental local.

Em relação à demanda hídrica, toda a água necessária para as operações do Projeto de Ampliação da Mina Volta Grande será proveniente de outorgas já existentes, devidamente autorizadas pelos órgãos ambientais competentes, não sendo necessária a realização de novas captações. Tal condição é favorecida pela implantação da planta de desaguamento, que visa à otimização do processo produtivo, com redução da umidade dos materiais processados, possibilitando a recuperação e recirculação da água utilizada no processo.

A implantação da nova área de pilha envolverá a canalização de 11 nascentes de afluentes do rio das Mortes, situadas no entorno imediato do empreendimento e a geometrização da área de lavra, conforme demonstrado no estudo hidrogeológico em fase de elaboração, alguns cursos d'água poderão apresentar redução de vazão em função do rebaixamento do nível do lençol freático. Para mitigar e acompanhar esses impactos, serão implementados programas de monitoramento permanente sob influência direta das operações e do rebaixamento do nível freático, garantindo a avaliação contínua dos efeitos hidrológicos decorrentes das atividades minerárias.

A realocação e ampliação do posto de abastecimento serão executadas em estrita conformidade com as diretrizes estabelecidas pelas legislações vigentes, abrangendo normas de segurança operacional, prevenção de riscos ambientais e proteção ambiental. Todos os procedimentos contemplarão o atendimento às exigências regulamentares aplicáveis, garantindo a integridade das instalações, a segurança dos trabalhadores e a minimização dos impactos ambientais durante as fases de implantação e operação.

No que se refere ao tráfego de veículos, a ampliação da Mina Volta Grande não implicará em aumento significativo na circulação viária externa, mantendo-se os níveis atuais de movimentação na região. As alterações previstas restringem-se, essencialmente, às vias internas

do empreendimento, destinadas a otimizar a logística operacional. Assim, o risco de acidentes associado ao tráfego permanecerá equivalente ao já existente nas condições atuais de operação, não representando incremento relevante para a segurança viária no entorno.

Com a ampliação do Projeto Mina Volta Grande, um trecho da estrada municipal que conecta a LMG-841 à comunidade de Coqueiros será diretamente interceptado pela expansão da cava, demandando a definição de um novo traçado. Considerando também a proximidade da implantação da nova pilha com um trecho desta estrada municipal, por questões de segurança operacional, optou-se também pela realocação preventiva deste segmento, ainda que não haja interferência física direta da estrutura sobre o traçado existente. O licenciamento do novo percurso será conduzido pela Prefeitura Municipal. A AMG Brasil S.A. fornecerá todo o suporte necessário para a adequada execução do processo e a implantação da nova rota, garantindo segurança viária, funcionalidade e integração com a malha de transporte local.

No que concerne à espeleologia, durante a prospecção espeleológica foi identificada uma cavidade natural subterrânea de baixa relevância no entorno da ADA e ela permanecerá, respeitando sua área de influência real.

No âmbito da ADA da ampliação do empreendimento, encontra-se um muro de pedras registrado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Durante a fase de implantação da ampliação, será realizado o resgate deste patrimônio, assegurando a preservação e integridade do bem.

Todos os procedimentos relacionados ao resgate e tratamento do muro de pedras serão conduzidos em conformidade com as normas e trâmites legais estabelecidos pelos órgãos de patrimônio cultural competentes, garantindo a proteção e o respeito à legislação vigente.

Como cenário prognóstico mais efetivo, é concreto afirmar que ocorrerá manutenção dos empregos já existentes da AMG Brasil, bem como na estabilidade da receita municipal de Nazareno e São Tiago. O setor terciário destas localidades permanecerá dinamizado pela atividade econômica gerada pelo empreendimento, contribuindo para o fortalecimento do comércio local, embora em uma magnitude de difícil quantificação, e para a ampliação das oportunidades de emprego.

Diante do exposto, considera-se que todos os impactos ambientais negativos avaliados mostram-se aptos a medidas mitigadoras ou compensatórias eficientes e que os programas de gerenciamento, controle e monitoramento ambiental propostos estão adequados ao desenvolvimento do projeto.

Sendo assim, considera-se a ampliação da Mina Volta Grande viável sob os aspectos socioambientais e econômicos, desde que os Programas Ambientais sejam devidamente operacionalizados.

16. CONCLUSÃO

A mineração representa um dos pilares fundamentais da economia nacional, desempenhando um papel crucial no bem-estar e na qualidade de vida das atuais e futuras gerações. No entanto, é essencial que essa atividade seja conduzida com responsabilidade social e dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável, reconhecendo e controlando os impactos ambientais que ela pode gerar. Somente assim um empreendimento minerário poderá apresentar viabilidade ambiental e social.

O Projeto de Ampliação da Mina Volta Grande, objeto do presente processo de licenciamento ambiental, tem como objetivos a implantação de uma pilha de disposição de estéril e rejeito, ampliação dos pátios de armazenamento de produtos e subprodutos, realocação e ampliação do posto de abastecimento e a geometrização da cava para a extração do pegmatito, que possui significativa relevância econômica e industrial. O pegmatito é uma fonte importante de minerais estratégicos, incluindo feldspato, mica, quartzo e, em alguns casos, minerais raros, que são essenciais para diversos segmentos industriais, tais como a indústria cerâmica, vidro, eletrônica, e a produção de materiais para alta tecnologia.

Como matéria-prima fundamental para essas cadeias produtivas, o pegmatito contribui de forma expressiva para o desenvolvimento econômico regional, geração de empregos e fortalecimento da cadeia produtiva local. A crescente demanda por minerais oriundos do pegmatito impulsiona o desenvolvimento social e econômico das regiões produtoras, refletindo diretamente na sustentabilidade dos investimentos e na manutenção das atividades econômicas. Dessa forma, a implantação e operação responsável do empreendimento minerário para extração do pegmatito atendem não apenas às demandas industriais e de mercado, mas também desempenham um papel estratégico na promoção do desenvolvimento sustentável e na garantia do fornecimento de recursos minerais essenciais para a sociedade contemporânea.

Partindo da caracterização do empreendimento e do diagnóstico elaborado, foram avaliados dois cenários futuros para as áreas de influência do empreendimento. O primeiro considerando a não ampliação do projeto e o segundo considerando os impactos relacionados às suas fases de implantação, operação e desativação da área.

Os diversos aspectos ambientais, sociais e econômicos foram devidamente avaliados, considerando os potenciais impactos e medidas mitigadoras propostas. A mitigação dos

impactos ambientais, como a gestão adequada dos recursos hídricos, a preservação da biodiversidade, o controle da qualidade do ar e a reabilitação de áreas degradadas, demonstra um compromisso sólido com a sustentabilidade ambiental. Além disso, o projeto contribui para a economia local e regional.

Portanto, espera-se como resultado da ampliação e das ações supracitadas, o estabelecimento de uma nova condição de equilíbrio, em relação aos Meios Físico e Biótico, e ao Meio Socioeconômico bem como a construção de uma conjuntura em que os benefícios decorrentes da ampliação do projeto sejam percebidos pelo conjunto da sociedade.

Os resultados obtidos foram conclusivos e capazes de induzir o processo de integração necessário à elaboração de um diagnóstico ambiental aprofundado e uma valoração global de impactos que atendem à legislação ambiental em vigor. Tais resultados, após exaustivas análises, apontam para uma relação custo-benefício positiva. A análise ambiental feita por este Estudo de Impacto Ambiental permite visualizar que, para cada alteração detectada foi possível a proposição de soluções concretas para a minimização dos mais significativos impactos causados pela implantação, operação e desativação do empreendimento.

A viabilidade ambiental do Projeto Ampliação Mina Volta Grande está condicionada ao compromisso da AMG Brasil S.A. em cumprir integralmente as condicionantes ambientais já estabelecidas, bem como em implementar todas as medidas mitigadoras e de controle apresentadas no presente estudo. A AMG Brasil demonstra uma postura idônea e responsável em relação à sustentabilidade ambiental, evidenciada pelo cumprimento rigoroso de todas as condicionantes e requisitos ambientais impostos em fases anteriores. As ações de controle, mitigação e monitoramento previstas são robustas e projetadas para responder adequadamente aos impactos potenciais, assegurando que a interferência do empreendimento no meio ambiente ocorra dentro dos limites aceitáveis definidos pela legislação ambiental vigente. Portanto, com base nas justificativas e na análise detalhada do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), considera-se que o Projeto Ampliação Mina Volta Grande apresenta viabilidade ambiental, desde que sejam mantidos os compromissos e os cuidados ambientais assumidos pela AMG Brasil.

17. REFERÊNCIAS

- ABE, A. S.; GARCIA, L. S. Alterações de fluídos corpóreos na rã *Leptodactylus fuscus* durante a estivação (Anura, Leptodactylidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 50, n. 1, p. 243-247. 1990.
- ABREU, M. L. Climatologia da estação chuvosa de Minas Gerais: de Nimer (1977) à Zona de Convergência do Atlântico Sul. *Geonomos*, v. 6, n. 2, p. 17-22, 1998.

- AB'SABER, A.N. 1971. A organização natural das paisagens Inter e Subtropicais do Brasil. In: III Simpósio Sobre o Cerrado. São Paulo, Edusp.
- BROWN, S. & LUGO, A. E. 1990. Tropical secondary forests. J. Trop. Ecol. 6:1-32.
- AFONSO, L. G. & ETEROVICK, P. C. Microhabitat choice and differential use by anurans in forest streams in southeastern Brazil, Journal of Natural History, 2007; 41(13-16): 937-948. 2007
- AICHINGER, M. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. Oecologia. 71: 583-592. 1987.
- ALKIMIM, F.F. & MARSHAK, S. 1998. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. Precambrian Research, n. 90, p. 29–58.
- Alkmim F.F., Neves B.B.B., Alves J.A.C. 1993. Arcabouço tectônico do Cráton do São Francisco - uma revisão. In: J.M.L. Dominguez, A. Misi. eds. O Cráton do São Francisco. Salvador: SBG, p. 45-62.
- Alkmim F.F., Noce C.M. 2006. Outline of the Geology of the Quadrilateral Ferrífero. In: F.F. Alkmim, C.M. Noce. eds. 2006. The Paleoproterozoic Record of the São Francisco Craton. IGCP 509 Field workshop, Bahia and Minas Gerais, Brazil. Field Guide, Abstracts, p. 37-45. URL: http://earth.geology.yale.edu/igcp509/documents/IGCP509_Fieldtrip%20guide2006.pdf. Acesso 06.08.2025.
- Almeida F.F.M. (1977) O cráton do São Francisco. Rev. Bras.Geoc, 7[^](41 :349-364.
- ALMEIDA, A.F.; ALMEIDA, A. Monitoramento de fauna e de seus habitat em áreas florestadas. Série técnica IPEF v. 12, n. 31, p. 85-92, abr., 1998.
- Almeida, F.F.M. (1981) O craton do Paramirim e suas relações com o do São Francisco. ' Si.zpósio sobre o craton do São Francisco e suas. faixas marginais, Salvr.dor, BA, A-mais, parte I: 1-9.
- AMARAL, F, C. S. Aptidão agrícola das terras do Estado de Minas Gerais: avaliação e adequação. 1993. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.
- AMARAL, F, C. S. et al. *Mapeamento de solos e aptidão agrícola das terras do Estado de Minas Gerais*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 95 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 63).

- ANDREATA, R. H. P.; GOMES, M.; BAUMGRATZ, J. F. A. 1997. Plantas herbáceo-arbustivas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. C. de; GUEDES-BRUNI, R. R. (Eds.). Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p. 139-152.
- Angelim L.A.A., Vasconcelos A.M., Gomes J.R.C., Wanderley A.A., Forgiarini L.L., Medeiros M.F. 2004a. Folha SB.24 Jaguaribe. In: C. Schobbenhaus, J.H. Gonçalves, J.O.S. Santos, M.B. Abram, R. Leão Neto, G.M.M. Matos, R.M. Vidotti, M.A.B. Ramos, J.D.A. Jesus. eds. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Brasília: CPRM. (Progr. Geol. Brasil, CD-ROM).
- Angelim L.A.A., Wanderley A.A. 2004c. Folha SC.25 Recife. In: C. Schobbenhaus, J.H. Gonçalves, J.O.S. Santos, M.B. Abram, R. Leão Neto, G.M.M. Matos, R.M. Vidotti, M.A.B. Ramos, J.D.A. Jesus. eds. 2004. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Brasília: CPRM. (Progr. Geol. Brasil, CD-ROM).
- APHA. Standard Methods of Water and Wastewater, 23ed, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151:2019 — versão corrigida:2020. *Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral*. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- ASSUMPÇÃO, Caymon de Siqueira. Caracterização mineralógica e geoquímica do pegmatito da Mina de Volta Grande, Província Pegmatítica de São João Del Rei, Nazareno, Minas Gerais. 2015. Tese (Mestrado em Geologia), Universidade Federal de Ouro Preto, p. 114, 2015.
- AYOADE, J. O. *Introdução à climatologia para os trópicos*. 4. edição. São Paulo: Bertrand Brasil, 1998.
- Babinski M., Gradim, R.J., Pedrosa-Soares A.C., Alkmim F.F., Noce C.M., Liu D. 2005. Geocronologia U-Pb (SHRIMP) e Sm-Nd de xistos verdes basálticos do Orógeno Araçuaí: implicações para a idade do Grupo Macaúbas. *Rev. Bras. Geoc.*, 35(4, Supl.):77-81.
- BAKER, R.J., L.C. BRADLEY, R.D. BRADLEY, J.W. DRAGOO, M.D. ENGSTROM, R.S. HOFFMANN, C.A. JONES, F. REID, D.W. RICE, AND C. JONES. 2003. Revised checklist of North American mammals north of Mexico, 2003. *Occasional Papers of the Museum of Texas Tech University* 229:1-22.

- BAPTISTA, Darcilio F. *et al.* A multimetric index based on benthic macroinvertebrates for evaluation of Atlantic Forest streams at Rio de Janeiro State, Brazil. *Hydrobiologia*, v. 575, n. 1, p. 83-94, 2007.
- BARBIERI, A. F. Mudanças climáticas, mobilidade populacional e cenários de vulnerabilidade para o Brasil. *Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana*, Brasília, ano 19, n. 36, p. 95–112, jan./jun. 2011.
- BASTOS, R. P.; ABE, A. S. Dormancy in the Brazilian horned toad *Ceratophrys aurita* (Anura, Leptodactylidae). *Ciência e Cultura*, v. 50, n. 1, p. 68-70. 1998.
- BECK-KING, H & HELVERSEN, O. V. Home range, population density, and food resources of Agouti paca (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: a study using alternative methods. *Biotropica* 31(4):675-685. 1999.
- BEGON, M.; HARPER, A. M. & TOWNSEND C. R. *Ecology: Individuals, populations and communities*. Oxford: Blackwell. 1996
- BÉRNILS, R. S. 2012. Brazilian reptiles - List of species. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>, acesso em 22 de junho de 2012.
- BERTOLUCI, J.; BRASSALOTI, R. A.; RIBEIRO, J. R.; VILELA, V. M. F. N.; SAWAKUCHI, H. O. Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in Southeastern Brazil. *ScientiaAgricola*, 64(4): 364-374. 2007.
- BERTOLUCI, J.; CANELAS, M. A. S.; EISEMBERG, C. C.; PALMUTI, C. F. S. & MONTINGELLI, G. G. Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um fragmento de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 9(1): 147-155. 2009.
- BIBBY, C.; BURGESS, N.; HILL, D.; MUSTOE, S. *Bird Census Techniques* Academic Press. 2^oed London. 1998
- BIRK, Sebastian; HERING, Daniel. Direct comparison of assessment methods using benthic macroinvertebrates: a contribution to the EU Water Framework Directive intercalibration exercise. *Hydrobiologia*, v. 566, n. 1, p. 401-415, 2006.
- BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. *Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos*. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008.
- BORGES, P. A. L., TOMÁS, W. M. *Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal. 148pp. 2004.

- BRAGHIN, L. DE S.M., ALMEIDA, B.D.A., AMARAL, D.C., CANELLA, T.F., GIMENEZ, B.C.G., BONECKER, C.C., 2018. Effects of dams decrease zooplankton functional β -diversity in river-associated lakes. *Freshw. Biol.*, 63, 721– 730. <https://doi.org/10.1111/fwb.13117>.
- BRANDÃO, Eloá Takacy Prudente. Cianobactérias e saúde pública no Brasil. 2008. Tese de Mestrado.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 420, de 30 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>. Acesso em: 09 jul. 2025.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 01, de 8 de março de 1990. *Dispõe sobre critérios e padrões para a avaliação de impactos ambientais*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 08 mar. 1990.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 506, de 5 de julho de 2024. *Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 9 jul. 2024.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 396, de 3 de abril de 2008. *Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 66, p. 64-68, 7 abr. 2008.
- BRASIL. Decreto Federal nº 10.935, de 12 de janeiro de 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10935.htm. Acesso em: 15/05/2024.
- BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC). *Divisão de Satélites e Sensores Ambientais (DISSM)*. Disponível em: <https://satelite.cptec.inpe.br/home/index.jsp>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- BRASIL. Instrução Normativa de nº 169, de 30 de agosto de 2017. Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990. Seção I - páginas 161 a 165.

- BRASIL. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). Cartas sinóticas. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-cartas-sinoticas/cartas-sinoticas>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- BROWN, K. S. Conclusions, synthesis, and alternative hypotheses, p. 175-196. In: T.C. WHITMORE & G.T. Prance (Eds). *Biogeography and quaternary history in Tropical America*. Oxford, Claredon Press, 540p. 1987.
- BURKETT, D. W. e THOMPSON, B. C. 1994. Wildlife association with human-altered water sources in semiarid vegetation communities. *Conserv. Biol.* 8: 682-690
- CALLISTO, M. and MORENO, P., 2005. Indicadores ecológicos: a vida na lama. *Ciência Hoje*, vol. 36, no. 213, p. 68-71.
- CAMPOS, Ana Carolina Atala Lombelo; SANTOS, Aparecida Célia Paula dos; BERG, Eduardo Van den; QUINELATO, Marciano; CERQUEIRA, Flávio Moreira de. Levantamento florístico e fitossociológico da mata ciliar do Rio das Mortes em São João del-Rei, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1177–1179, jul. 2007.
- CAMPOS, E.P. 2002. Florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento florestal no Município de Viçosa - MG. 2002. 61f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa
- CANIE/CECAV - Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/cadastro-nacional-de-informacoes-espeleologicas/canie> Acesso em: 14/07/2025
- CAO, Yong; BARK, Anthony W.; WILLIAMS, W. Peter. Analysing benthic macroinvertebrate community changes along a pollution gradient: a framework for the development of biotic indices. *Water Research*, v. 31, n. 4, p. 884-892, 1997.
- CARVALHO, L. M. T. *et al.* Monitoramento dos reflorestamentos no estado de Minas Gerais. In: SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T.; OLIVEIRA, A. D. (Ed.). *Inventário Florestal de Minas Gerais: Monitoramento dos reflorestamentos e tendências da produção em volume, peso de matéria seca e carbono*. UFLA. Lavras, 2008.
- CARVALHO, M. do C. *et al.* Manual de cianobactérias planctônicas: legislação, orientações para o monitoramento e aspectos ambientais. Governo do Estado Sao Paulo. Secretaria do Meio Ambiente, 2013.

- CASELLI C. B., 2008. Ecologia alimentar, padrão de atividade e uso de espaço por *Callicebus nigrifrons* (Primates, Pitheciidae). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CASTRO, A. G. P. *Avaliação da vulnerabilidade e da capacidade adaptativa às mudanças climáticas das cidades da Região dos Inconfidentes – Minas Gerais*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em [nome do curso]) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.
- CBRO- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2014. Listas das aves do Brasil. 11ª Edição. Disponível em < <http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm>>. Acessado em 06 de janeiro de 2014.
- CEDAPEM - Central de dados de Política Econômica e Mineral. Panorama da Economia Mineral do Estado de Minas Gerais. Boletim1, 25p. 1998.
- CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. *Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais Belo Horizonte*, 1983. 158p.
- CERN - Consultoria em Recursos Naturais, 2013 - Estudo de Impacto Ambiental Mina Morro dos Coelhos
- CHABERT, C.& WATSON, R.A.-1981 – Mapping and Measuring Caves, a Conceptual Analysis. NSS Bulletin, vol.43, 1, January, p.3 – 11.
- CHIARELLO, A. G. Conservation value of a native forest fragment in a region of extensive agriculture. *Revista Brasileira de Biologia*, São Carlos, 60 (2): 237-247. 2000.
- CIENTEC. Software Mata Nativa 2.06: sistema para análise fitossociológica, elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. Viçosa, MG
- COMISSÃO EUROPEIA (European Commission). *European Commission – Home*. Disponível em: https://commission.europa.eu/index_en. Acesso em: 9 jul. 2025.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Mapa geológico do Estado de Minas Gerais. Escala 1:1.000.000. Belo Horizonte: COMIG / CPRM, 2003.
- CONAMA, Resolução. 357/05. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, 2005.
- CONTI, J. B. *Clima e meio ambiente*. 7. edição. São Paulo: Atual, 2011.
- COPAM 2010 DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 147, DE 30 DE ABRIL DE 2010.
- COSTA, L. P. & PATTON, J. L. 2006. Diversidade e limites geográficos e sistemáticos de marsupiais brasileiros. In: CÁCERES, N. C. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. eds. Os

- marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução. Campo Grande, UFMS. p.321-341.
- COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Conservação de Mamíferos no Brasil. Belo Horizonte: Megadiversidade. v. 1, n. 1, p. 103-112. 2005.
- COWELL, R. K. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. 2005.
- CROSSETTI, L. O.; BICUDO, C. E. M. Phytoplankton as a monitoring tool in a tropical urban shallow reservoir (Garças Pond): the assemblage index application. Hydrobiologia, v. 610, n. 1, p. 161-173, 2008.
- CRUZ, C. A. G. & FEIO, R. N. Endemismos em Anfíbios em Áreas de Altitude na Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. In: Nascimento, L.B. & Oliveira, E.M. (orgs.) Herpetologia no Brasil II. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, p. 117-126. 2007.
- CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora IPE (Instituto de Pesquisas Ecológicas). 2006.
- D'ÂNGELO NETO, S. D; VENTURINI, N.; OLIVEIRA, A. T.; COSTA F. A. F. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no campus da UFLA. Revista Brasileira de Biologia. 58(3): 463-472. 1998
- DAHL, Joakim; JOHNSON, Richard K. A multimetric macroinvertebrate index for detecting organic pollution of streams in southern Sweden. Archiv für Hydrobiologie, v. 160, n. 4, p. 487-513, 2004.
- De NAZARENO – MG. Plano Municipal de Saneamento Básico, 2013.
- DE-CARLI, Bruno P. et al. Comunidade zooplancônica e sua relação com a qualidade da água em reservatórios do Estado de São Paulo. Iheringia. Série Zoologia, v. 108, 2018.
- DNPM. Estudos de Política e Economia Mineral. Análise comparativa da Mineração. Africa do Sul, Brasil, Canadá e Estados Unidos. Coord. Teixeira Antônio Carlos. Brasília, número 10. 37p. 2007.
- DODDS, Walter K. Freshwater ecology: concepts and environmental applications. Elsevier, 2002.
- DRUMMOND, G. M. (Org.). 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Biodiversitas. 222 p.

- DRUMOND, M. A.; MEIRA NETO, J. A. 1999. Composições florística e fitossociológica de uma mata secundária de um trecho da Mata Atlântica. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 657 – 661.
- DRUMOND, M.A. 1996. Alterações fitossociológicas e edáficas decorrentes de modificações da cobertura vegetal na Mata Atlântica, região do Médio Rio Doce, MG. Viçosa - MG, 1996. 73p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Curso de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa.
- DUELLMAN, W. E. Herpetofauna in Neotropical Rainforests: comparative composition, history, and resource use. Pp. 455-505 In: Gentry, A. H. (ed.). 1990.
- EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. Mammals of the Neotropics. Volume 3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago: University of Chicago Press. 609 pp. 1999.
- EMMONS, L. M. & FEER, F. Neotropical rainforest mammals: a field guide (2a ed). Chicago: University of Chicago Press, 281pp. 1997.
- ETEROVICK, P. C. & FERNANDES, G. W. Tadpole distribution within montane meadow streams at the Serra do Cipó, southeastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? *Journal of Tropical Ecology*. 17:683-693. 2001.
- EUROPEAN COMMISSION. *Study on the EU's list of Critical Raw Materials: final report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/08fdab5f-eeec-11ea-991b-01aa75ed71a1>. Acesso em: 8 ago. 2025.
- FARIAS, C. E. G. Mineração e Meio Ambiente no Brasil: Relatório preparado para o CGEE/PNUD. 40p. 2002.
- Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 499–516, ago. 2004.
- FEIO, R. N. & CARAMASCHI, U. Contribuição ao conhecimento da herpetofauna do nordeste do estado de Minas Gerais, Brasil. *Phyllomedusa*, 1(2): 105-111. 2002.
- FEIO, R. N.; BRAGA, U. M. L.; WIEDERHECKER, H.; SANTOS, P. S. Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais). Viçosa: UFV/IEF, 32p. 1998.
- FERREIRA, W. R. et al. Partitioning taxonomic diversity of aquatic insect assemblages and functional feeding groups in neotropical savanna headwater streams. *Ecological Indicators*, v. 72, p. 365-373, 2017.
- FERREIRA, W. R.; PAIVA, L. T.; CALLISTO, M. Development of a benthic multimetric index for biomonitoring of a neotropical watershed. *Brazilian Journal of Biology*, 71, n 1, p. 15-25, 2011.

- FERREIRA, Wander R. et al. Importance of environmental factors for the richness and distribution of benthic macroinvertebrates in tropical headwater streams. *Freshwater Science*, v. 33, n. 3, p. 860-871, 2014.
- FONSECA, G. A. B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*. 34(1):17-34. 1985.
- FONSECA, G. A. B.; HERMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology*, 4: 1-38. 1996.
- FOSTER, R.B. & HUBBELL, S.P. 1990. Floristic composition of the Barro Colorado forest. In *Four Neotropical Rain Forests* (A.H.Gentry, ed.). Yale University Press, New Haven, p.85-98.
- FOSTER, R.B. 1990. The floristic composition of the manu foodplain forest. In *Four Neotropical Rain Forests* (A.H.Gentry, ed.). Yale University Press, New Haven, p.99-111.
- FRANÇA GS and STEHMANN JR. 2013. Florística e estrutura do componente arbóreo de remanescentes de Mata Atlântica do médio rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 64(3): 607-624.
- FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.6 (Julio, 2013). Electronic Database accessible at American Museum of Natural History, New York, USA. 2014.
- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. 1998. Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para Sua Conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Minas Gerais. 94pp.
- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. 2007. Lista Revisada das Espécies da Flora e da Fauna ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais.
- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação (2ª ed). Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 2005.
- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, p. 158, 2005.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2005-2008. São Paulo, 2009.
- GASTON, K. J. What is biodiversity? In K.J. Gaston (Ed.), *Biodiversity: a biology of numbers and difference*. (pp. 1-9). Oxford, U.K.: Blackwell Science Ltd. 1996.

- GASTON, Kevin J. Distribuições de tamanhos de gama de espécies: padrões, mecanismos e implicações. *Tendências em Ecologia e Evolução*, v. 11, n. 5, pág. 197-201, 1996.
- GAZULHA, Vanessa. *O Plâncton como Bioindicador Ambiental: Guia Prático Ilustrado*. Editora RiMa, São Carlos, 79p. 2022.
- GENTRY, A.H. 1990. Floristic similarities and differences between Southern Central America and upper and Central Amazonia. In *Four neotropical rain forests* (A.H. Gentry, ed.). Yale University Press, New Haven, p.141-160.
- GIARETTA, A. A.; MENIN, M.; FACURE, K. G.; KOKUBUM, M. N. C. & OLIVEIRA-FILHO, J. C. Species richness, relative abundance, and habitat of reproduction of terrestrial frogs in the Triângulo Mineiro region, Cerrado biome, southeastern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, 98(2): 181-188. 2008.
- GIARETTA, A. A.; TOFFOLI, D.; OLIVEIRA, L. E. A new species of *Ischnocnema* (Anura: Eleutherodactylinae) from open areas of the Cerrado Biome in southeastern Brazil. *Zootaxa*, 1666: 43-51. 2007.
- GIARETTA, A. A.; TOFFOLI, D.; OLIVEIRA, L. E. A new species of *Ischnocnema* (Anura: Eleutherodactylinae) from open areas of the Cerrado Biome in southeastern Brazil. *Zootaxa*, 1666: 43-51. 2007.
- GOMES, Maria Beatriz et al. *Tecamebas* (Protozoa Rhizopoda) associadas às macrófitas aquáticas da bacia do rio Jequitinhonha: Parque Estadual do Rio Preto e Parque Estadual do Grão Mogol, MG. *Revista Unimontes Científica*, v. 7, n. 2, p. 129-135, 2005.
- GRAYUM, M.H. & CHURCHILL, H.W. 1987. An introduction to the pteridophyte flora of Finca La Selva, Costa Rica. *Am. Fern J.* 77:73-89.
- HADDAD, C. F. B. & PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, 55: 207-217. 2005.
- HADDAD, C. H. F & SAZIMA, I. Anfíbios anuros da Serra do Japi, p. 181-211. In: L.P.C. MORELATTO (Ed.). *História Natural da Serra do Japi*. Campinas, Editora da Universidade de Campinas, 321p. 1992.
- HAMMEL, B. 1990. The distribution of diversity among families, genera, and habit types in La Selva Flora. In *Four Neotropical Rain Forests* (A.H.Gentry, ed.). Yale University Press, New Haven, p.75-84
- HAMMER, O. & HARPER, D. A. T. PAST, version 1.11. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past>>. 2004.

- HARDER, E.C; CHAMBERLIN, R.T. The geology of central Minas Geras, Brazil. *Journal Geology*, v.23, n.4 p. 341-378, 1915.
- HEUSSER, H. Ethologische Bedingungen für das Vorkommen von Territorialität bei Anuren. *Salamandra* 5: 95-104. 1969.
- HEYER, W. R. Ecological interactions of frog larvae at a seasonal tropical location in Thailand. *J. Herpetol.* 7: 337-361. 1973.
- HUGHES R. M., HERLIHY A. T., GERTH W. J., PAN, Y. Estimating vertebrate, benthic macroinvertebrate and diatom taxa richness in raftable Pacific Northwest rivers for bioassessment purposes. *Environmental Monitoring & Assessment*. 2011.
- IBGE, G. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015.
- IBIO-AGB DOCE; CBH-PIRACICABA. Elaboração dos Planos de Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) dos Municípios de Antônio Dias, Bela Vista de Minas, Jaguarauçu, Marliéria, Nova Era e Rio Piracicaba: Produto 3 – Diagnóstico Técnico-Participativo dos Serviços de Saneamento Básico, Município de Antônio Dias, 2015.
- IDE-SISEMA - Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis> Acesso em: 14/07/2025
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos e regiões fitoecológicas*. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 179 p.
- INSTITUTO MINEIRO DAS ÁGUAS. Resumo Executivo Anual: Avaliação da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2023. Belo Horizonte, 2024.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Mapa das estações meteorológicas. Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Normais climatológicas do Brasil. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, 2a ed.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate change 2001: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Edited by: MCCARTHY, J. J.; CANZIANI, O. F.; LEARY, N. A.; DOKKEN, D. J.; WHITE, K. S. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate change 2013: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 2631/DAD1:1980. *Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Draft amendment*. Geneva: ISO, 1980.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. The Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. 2014
- JANSEN, D.C; CAVALCANTI, L. F. LAMBLEM, H. S. Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia, Brasília, 2012, v. 2, n.1.
- JEPPESEN, Erik et al. Trophic structure, species richness and biodiversity in Danish lakes: changes along a phosphorus gradient. *Freshwater biology*, v. 45, n. 2, p. 201-218, 2000.
- JIM, J. 1980. Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). Dissertação de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- KINSEY, W. G. Distribution of primates and forest refuges, p. 455-482. In: G. T. PRACE (Ed.). *Biological diversification in the tropics*. New York, Columbia University Press, 540p. 1982.
- KLINK, C. A. & MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*. 1(1): 147-155. 2005.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.
- KREBS, C. J. *Ecological methodology*. 2nd. ed., A. Wesley Longman, NY, USA. 1999.
- Lagache M. & Quéméneur J. 1997. The Volta Grande Pegmatites Gerais, Brazil: an example of rare-element granitic pegmatites exceptionally enriched in lithium and rubidium. *Can. Mineral.*, 35:153-165.
- LAURANCE, W. F. Hyper-disturbed parks: edge effects and the ecology of isolated rain forest reserves in tropical Australia. In: W. F. Laurance, R. O. Bierregaard (eds.). *Tropical*

- Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Landscape. University of Chicago Press, Chicago, p. 71-83. 1997.
- LEI No 20.308 DE 27 DE JULHO DE 2012. Altera a 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.
- LEITE, F. S. F.; JUNCA, F. A. & ETEROVICK, P. C. Status do conhecimento, endemismo e conservação de anfíbios anuros da Cadeia do Espinhaco, Brasil. *Megadiversidade*, 4(1/2):182-200. 2008.
- LEMOES, R. C. de. SANTOS, R. D. dos. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 84 p.
- LIDDLE, M. J. e SCORGIE, R. A. 1980. The effects of recreation on freshwater plants and animals: A review. *Biol. Conserv.* 17: 183-206.
- Lima Filho M.F., Szatmari P. 2002. Ar-Ar geochronology of volcanic rocks of the Cabo Magmatic Province (CMP) - Pernambuco Basin. In: SBG/Núcleo Norte, Simp. sobre Vulc. e amb. assoc., 2, Belém, Res., p.59.
- Lima Filho, M.L. 2002. Mapa Faciológico da Bacia do Rio do Peixe, Estado da Paraíba. In: Simp. Cret. do Brasil, 6, Boletim, 2002, Rio Claro/UNESP, p. 103-106.
- LOMBARDI, J.A. & GONÇALVES, M. 2000. Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23(3): 255-282.
- LOMBARDI, V. T.; SANTOS, K. K.; EPIFÂNIO, A. D.; FAETTI, R. G.; D'ÂNGELO NETO, S. Avifauna da região de Carrancas: resultados preliminares. XIX Congresso de Pós-Graduação da UFLA. 2010.
- LOPES, E. L.; FERNANDES, A. M.; MARINI, M. A. Diet of some Atlantic Forest birds. *Ararajuba* 13 (1): 95-103. MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia; 70.910-900, DF, Brasil. 2005.
- LOUZADA, C. 2002. Composição florística e estrutura de vegetação arbórea em diferentes condições fisiográficas de um fragmento de floresta estacional Semidecidual secundária, na Zona da Mata de Minas Gerais. 149p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – UFV, Viçosa, MG.
- LUDWIG, J.A. & J.F. REYNOLDS. 1988. Statistical ecology: A primer on methods and computing. New York: John Wiley, 337p.

- MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press. Ed., Princeton. 1967.
- Machado R., Egydio-Silva M. 2000. Estruturas em Rochas. In: W. Teixeira, M.C.M Toledo, T.R. Fairchild, F. Taioli. orgs. Decifrando a Terra. São Paulo: Ofic. Textos. p. 399-420.
- MACHADO, Evandro Luiz Mendonça; OLIVEIRA FILHO, Ary Teixeira de; CARVALHO, Warley Augusto Caldas; SOUZA, Josival Santos; BORÉM, Rosângela Alves Tristão; BOTEZELLI, Luciana. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. Revista Árvore, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 499–516, ago. 2004.
- MACHADO, M.F. & Silva, S.F. Geodiversidade do estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. CPRM, 2010.
- MACKINNON, J. & PHILLIPS, K. A field guide to the birds of Sumatra, Java na Bali, Oxford: Oxford UNiversity Press. 1993.
- MAGURRAN, A. E. Measuring biological diversity. Oxford, Blackwell Science, 256p. 2004.
- MANGINI, P. R. & NICOLA, P. A. Captura e Marcação de Animais Silvestres. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; PADUA, C. V. Método de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Paraná: UFPR, 2003. p. 91-122.
- MARGALEF, R. Diversidad de especies en las comunidades naturales. Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada e Barcelona, Barcelona, v.6, p.59-72. 1951.
- MARINI, M. A; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia; 70.910-900, DF, Brasil. 2005.
- MARQUES, S. M.; AMÉRICO-PINHEIRO, J. H. P. Algas como bioindicadores da qualidade da água. Revista Científica ANAP Brasil, v. 10, n. 19, 2017.
- Martins-Neto M.A. 1998. O Supergrupo Espinhaço em Minas Gerais: Registro de uma bacia rift-sag do Paleo-Mesoproterozóico. Rev. Bras. Geoc., 28:151-168 .
- Martins-Neto M.A. 2006. The Espinhaço rift-sag basin, eastern Brazil, and the end of the Paleoproterozoic Era. In: F.F. Alkmim e C.M. Noce. eds. The Paleoproterozoic Record of the São Francisco Craton. IGCP 509 Field workshop, Bahia and Minas Gerais, Brazil. Field Guide, Abstracts, p. 105. URL: http://earth.geology.yale.edu/igcp509/documents/IGCP509_Fieldtrip%20guide2006.pdf. Acesso 05.08.2025.
- MEFFE, G. K. Principles of conservation biology. Sunderland: Sinauer Associates, 1994.

- MEIRA NETO, J. A. A.; MARTINS, F. Estrutura da Mata da Silvicultura, uma floresta Estacional Semidecidual Montana no município de Viçosa – MG. Revista Árvore, v. 24, n. 2, p. 151-160, 2000.
- MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). Deliberação Normativa COPAM nº 02, de 08 de setembro de 2010. Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=14670>. Acesso em: 09 jul. 2020.
- MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017. Estabelece critérios para classificação de atividades e empreendimentos segundo seu porte e potencial poluidor e os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM); Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). 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*. Diário do Executivo – Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2 dez. 2022.
- MINAS GERAIS. Deliberação Normativa Copam nº 217, de 6 de dezembro de 2017. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45558> Acesso em: 15/05/2024
- MINAS GERAIS. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Áreas contaminadas e reabilitadas em Minas Gerais. Disponível em: <https://feam.br/area-contaminada>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- MINAS GERAIS. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Zoneamento ecológico-econômico de Minas Gerais. Disponível em: <https://feam.br/zoneamento-ecologico-econômico> . Acesso em: 9 jul. 2025.

- MINAS GERAIS. Instituto Estadual de Florestas (IEF); Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM); Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Visualizador geoespacial – IDE-SISEMA. Disponível em: <https://visualizador.idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- MINAS GERAIS. Lei nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990. Dá nova redação ao artigo 2º da Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo - Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 18 jan. 1990.
- MINAS GERAIS. Vulnerabilidade territorial. Disponível em: <https://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/vulnerabilidade-territorial>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- MITTERMEIER, R.A.; COIMBRA-FILHO, A.F., CONSTABLE, I. O.; RYLANDS, A. B. & VALLE, C. M. V. Conservation of primates in the Atlantic Forest of Brazil. In: Zoo. Yearbook 22:2-17. 1982.
- MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; ROBLES GIL, P. & MITTERMEIER, C. G. Hotspots. Agrupación Serra Madre, CEMEX, Cidade do México. 1999.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.htm>. 2003.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.htm>. 2003.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 2 de 30 de agosto de 2017. Diário Oficial da União nº 169 Seção I – páginas 161 a 165
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Vol II. Brasília, DF. 2008.
- MOLOZZI, J.; FRANÇA, J. S.; ARAUJO, T. L. A.; VIANA, T. S. H., HUGHES, R. M.; CALLISTO, M. Diversidade de habitats físicos e sua relação com Macroinvertebrados Bentônicos em reservatórios urbanos em Minas Gerais. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, 101, n 3, p. 191-199, 2011.
- MORI, S. A.; BOOM, B. M.; CARVALHO, A. M. & SANTOS, T. S. Southern Bahian moist forest. Botanical Review, Cambridge, 49 (1): 155-232. 1983.
- MOTA, Jaíza Ribeiro et al. Estimativa da vulnerabilidade dos solos à erosão hídrica na bacia hidrográfica do Rio das Mortes (MG). Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 14, n. 1, p. 119-132, 2021.

- MOTTA JÚNIOR, J. C. Estrutura trófica e composição da avifauna de três habitat terrestres na região central do Estado de São Paulo. Ararajuba, v. 1, p. 65-71. 1990.
- MUELLER-DOMBOIS, D; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons; 1974.
- MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution 10:58-62. 1995.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403:853-858.
- Nalini Jr. H.A., Machado R., Bilal E. 2005. Geoquímica e petrogênese da Suíte Galiléia: exemplo de magmatismo tipo-I metaluminoso pré-colisional neoproterozóico da região do médio vale do Rio Doce (MG). Rev. Bras. Geoc., 35(4, Supl.):23-34
- NASCIMENTO, L. B. Bioecologia dos Anfíbios Anuros do Parque das Mangabeiras (Belo Horizonte, MG). Museu Nacional do Rio de Janeiro/UFRJ. (Dissertação de Mestrado): 204p. 1991.
- NIMER, E. Climatologia do Brasil. 2. edição. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.
- Noce C.M., Pedrosa-Soares A.C., Piuzana D., Armstrong R., Laux J.H., Campos C.M., Medeiros S.R. 2004. Ages of sedimentation of the kinzigitic complex and of a late orogenic thermal episode in the Araçuaí Orogen, Northern Espírito Santo State, Brazil: zircon and monazite U-Pb SHRIMP and ID-TIMS data. Rev. Bras. Geoc., 34(4):587-592.
- Noce C.M., Pedrosa-Soares A.C., Silva L.C., Alkmim F.F. 2007. O embasamento arqueano e paleoproterozóico do Orógeno Araçuaí. Geonomos, 15:17-23
- ODUM, E. P. 1988. Ecologia. Rio de Janeiro, Guanabara. 434p.
- OLIVEIRA FILHO A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. Biotropica 32:793-810.
- OLIVEIRA, S. C. Relatório do Levantamento da Avifauna do Parque Estadual Mata São Francisco, Cornélio Procópio - Santa Mariana, PR. 2011.
- OLIVEIRA, T. G. & CASSARO, K. Guia de felinos do Brasil. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 80p. 2005.
- OLIVEIRA, T.G. & CASSARO, K. 1999. Guia de identificação dos felinos brasileiros. 2 ed. Sociedade de Zoológicos do Brasil, São Paulo.

- OLIVEIRA, T.G. & CASSARO, K. 2006. Guia de Campo dos Felinos do Brasil. Instituto Pró - Carnívoros; Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Pró - Vida Brasil, São Paulo. 80 páginas.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 1995. A study of the origin of Central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinb. J. Bot.* 52:141-194
- OVREAS, L. & TORSVIK, V. Microbial diversity and community in two different agricultural soil communities. *Microbial Ecology*, v.36, p.303-315, 1998.
- PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A. & PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. 2. ed. *Occas. Pap. Conserv. Biol.* 6:1-76. 2012.
- PALMER, M. W. The estimation of species richness by extrapolation. *Ecology*, v. 7, p. 1195-1198, 1990.
- PALOMARES F.; GAONA P.; FERRERAS, P. & DELIBES, M. Positive effects on game species of top predators by controlling smaller predator populations: an example with Lynx, Mongooses and Rabbits. *Conservation Biology* 9:295-305. 1995.
- PARDINI, R.; BUENO, A.A.; GARDNER, T.A.; PRADO, P.I.; METZGER, J.P. Beyond the Fragmentation Threshold Hypothesis: Regime Shifts in Biodiversity Across Fragmented Landscapes. *PLoS ONE*, San Francisco, v. 5, n. 10, e13666, Oct 2010.
- PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN JR.; L.; BASSI, C. & RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre* (2ª ed). Cullen Jr., L., Rudran, R. Valladares-Padua, C. (Orgs). Curitiba: UFPR. 2006.
- Pedrosa-Soares A.C., Castañeda C., Queiroga G., Gradim C., Belém J., Roncato J.J., Novo T., Dias P., Gradim D., Medeiros S., Jacobsohn T., Babinski M., Vieira V. 2006. Magmatismo e tectônica do Orógeno Araçuaí no Extremo Leste de Minas Gerais e Norte do Espírito Santo (18°-19°S, 41°-41°30'W). *Geonomos*, 14:97-111.
- Pedrosa-Soares A.C., Noce C.M, Alkmim F.F., Silva L.C., Babinski M., Cordani U., Castañeda C. 2007. Orógeno Araçuaí: Síntese do conhecimento 30 anos após Almeida 1977. *Geonomos*, 15(1):1-16.
- Pedrosa-Soares A.C., VIDAL, P., Leonardos O.H., Neves B.B.B. 1998. Neoproterozoic oceanic remnants in eastern Brazil: further evidence and refutation of an exclusively ensialic evolution for the Araçuaí-West Congo Orogen. *Geology*, 26(6):519-522.

- Pedrosa-Soares, A. C. et al. The Araçuaí orogen in eastern Brazil: a collisional orogeny developed in the Neoproterozoic Brasiliano/Pan-African cycle. *Precambrian Research*, v. 188, p. 1-21, 2011.
- PIELOU, E. C. *Mathematical ecology*. Wiley, New York, 385. 1977.
- PIELOU, E. C. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13:131 - 44. 1966.
- PILÓ, L. B. & AULER, A. Introdução à Espeleologia. In: CECAV. III Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Brasília: CECAV/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2011. Cap. 1, p. 7-23.
- Pinto C.P., Souza E.C., Heineck C.A., Guimarães M.T., Diso F.R.B., Ribeiro M.W., Silva M.A. 2003. Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, 1:1.000.000. Belo Horizonte: CPRM-Serv. Geol. Brasil e COMIG (Companhia Mineradora de Minas Gerais).
- POFF, N. LeRoy. Landscape filters and species traits: towards mechanistic understanding and prediction in stream ecology. *Journal of the north american Benthological society*, v. 16, n. 2, p. 391-409, 1997.
- POOLE, R.W. *Introduction to quantitative ecology*. Tokyo: Mc Graw-Hill, 1974. 532p.
- PORTARIA MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE NO 148 DE 2022. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção.
- PORTARIA MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE NO 443 DE 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção - revogada.
- PORTO, Monica Ferreira do Amaral; PORTO, Rubem La Laina. Gestão de bacias hidrográficas. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 43–60, maio/ago. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142008000200004>. Acesso em: 01 ago. 2025.
- POUGH, F. H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; CRUMP, M. L. *Herpetology*. 3a ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 577 p. 2003.
- PRANCE, G. T. American tropical forest. In: LIETH, H.; WERGER, M. A. J. (Ed.). *Tropical rain forest ecosystems: biogeographical and ecological studies*. Amsterdam: Elsevier, 1989. p. 99-136.
- PRIMO, Ana Lígia et al. Zooplankton community responses to regional-scale weather variability: a synoptic climatology approach. *Climate Research*, v. 62, n. 3, p. 189-198, 2015.
- PROVETE, D. B., SILVA, F. R.; SOUZA, T. G. *Estatística aplicada à ecologia usando o R*. PPG Biologia Animal. UNESP. 122 p. 2011.

- RADAMBRASIL. In Folha SB.20 Purus; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra (Vol. 17, p. 556). Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL/DNPM, 1978.
- RAMOS, J. F. Recursos minerais metálicos: estanho. [S.l.]: [s.n.], 2003. (Informação incompleta; supõe-se que seja uma publicação técnica ou acadêmica sobre minerais metálicos no Brasil).
- REIS, LUCIANE AYRES CASTRO. Diatomáceas perifíticas como bioindicadoras da qualidade da água no Rio São Mateus, ES. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo.
- REIS, N. R.; SHIBATTA, O. A.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. Sobre os mamíferos do Brasil. In: Mamíferos do Brasil. Reis, N. R., Peracchi, A. L., Pedro, W. A. & Lima, I. P. (eds). Londrina: Nélcio R. dos Reis. pp. 17-25. 2006.
- RESOLUÇÃO CONAMA NO 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.
- RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD/IEF Nº 1.905 DE 12 DE AGOSTO DE 2013. Dispõe sobre os procedimentos para autorização da intervenção ambiental no Estado de Minas Gerais.
- REYNOLDS, C. S. The Ecology of Phytoplankton. 1. ed. New York: Cambridge university press, 2006.
- RIBEIRO, M.C., METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J. & HIROTA, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. Biological Conservation 142: 1144-1156.
- RIBON, R. Estimativa de riqueza de espécies de aves pelo método de listas de Mackinnon. Livro de Resumos do XV Congresso Brasileiro de Ornitologia, Porto Alegre, RS. 2007.
- RIZZINI, Carlos Toledo. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos. HUCITEC/Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.
- ROBINSON, J. G. 1996. Hunting wildlife in forest patches: an ephemeral resource. In J. Schelhas & R. Greenberg (eds.) Forest Patches in Tropical Landscapes. Island Press, Washington, DC. P. 111-130
- RUWER, D. T.; FRANÇA, A. A.; FELISBERTO, S. A. Navicula (Naviculaceae) no perifíton de riachos e novas ocorrências para o estado de Goiás. Rodriguésia, v. 71, 2020.

- RYLANDS, A. B. Mamíferos. Em: Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas da Fauna de Minas Gerais. Eds.: A.B.M. Machado; G.A. B Fonseca; R.B. Machado; L.M.S. Aguiar e L.V.Lins. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, Minas Gerais. 680 pp. 1998.
- RYLANDS, A. B., KIERULFF. M. C. M., & MITTERMEIER R. A. 2005 Some notes on the taxonomy and distributions of the tufted capuchin monkeys (*Cebus*, Cebidae) of South America. *Lundiana* 6(supl.)97-110
- RYLANDS, A.B.; MITTERMEIER, R.A.; WALLACE, R.B. 2008. *Micomelanurus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>
- Saalmann K., Gerdes A., Lahaye Y., Hartmann L.A., Remus M.V.D., Läufer A. 2011. Multiple accretion at the eastern margin of the Rio de la Plata Craton: the prolonged Brasiliano orogeny in southernmost Brazil. *Int. J. Earth Sci.s (Geol. Rundsch.)*, 100(2-3):355-378
- SANT'ANNA, Célia L. et al. Planktic cyanobacteria from São Paulo state, Brazil: chroococcales. *Brazilian Journal of Botany*, v. 27, p. 213-227, 2004.
- Santos O.J.S. 2003. Geotectônica dos Escudos das Guianas e Brasil-Central. In: L.A. Bizzi, C. Schobbenhaus, R.M. Vidotti, J.H. Gonçalves (Coords.), *Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil*, p. 169-226. Brasília: CPRM.
- SANTOS, A. J. Estimativa de riqueza em espécies, p. 19-41. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R. & VALLADARES-PADUA, C. (org.). *Métodos de estudos em Biologia da Conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, 665p. 2003.
- SANTOS, H. G. dos et al. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 5. ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.
- SÃO PEDRO, V. A. & FEIO. R. N. Distribuição espacial e sazonal de anuros em três ambientes na Serra do Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Biotemas*, 23 (1): 143-154. 2010.
- SÃO PEDRO, V. A. & PIRES, M. R. S. As Serpentes da Região de Ouro Branco, extremo sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais. *Revista Ceres*, 56(2): 166-171. 2009.
- SAZIMA, J. & C.F.B. HADDAD. 1992. Répteis da Serra do Japi: Notas sobre história natural, p.212-236. In: L.P.c. MORELLATO (Ed.) *História natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Campinas, UNICAMP & FAPESP, 321p.
- SAZIMA, J. & M. MARTINS. 1990. Presas grandes e serpentes jovens: quando os olhos são maiores que a boca. *Mem. Inst. Butantan* 52 (3): 73-79.

- SAZIMA, r. & A.S. ABE. 1991. Habits of tive brazilian snakes with coral-snake patern, including a summary of defensive tatics. Stud. Neotrop. Fauna Environ. 26 (3): 159-164.
- SBH - SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. Brazilian amphibians - List of species. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>. 2012.
- SEMAD-MG – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais. Instrução de Serviço SISEMA nº 08/2017 rev1: Procedimentos para Análise dos Processos de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos e de Atividades Efetiva ou Potencialmente Causadoras de Impactos sobre Cavidades Naturais Subterrâneas. 05 de outubro de 2018. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/padronizacao-de-procedimentos/-instrucao-de-servico-sisema> Acesso em: 15/05/2024
- SEMENCHENKO, V. P.; MOROZ, M. D. Comparative analysis of biotic indices in the monitoring system of running water in a biospheric reserve. Water Resources, v. 32, n. 2, p. 200-203, 2005.
- Serviço geológico do brasil (SGB/CPRM); Secretaria De Estado De Geologia, Mineração E Transformação Mineral. Mapa Hidrogeológico Do Estado De Minas Gerais - folha NE. Escala 1:500.000. Brasília, DF: Serviço Geológico do Brasil, 2022. 1 mapa.
- SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912 p. 1997.
- SIGRIST, T. Guia de Campo: Avis Brasilis - Avifauna Brasileira. 2009.
- Silva A., Assine M.L., Zani H., Souza Filho E.E., Araújo B.C. 2007. Compartimentação geomorfológica do rio Paraguai na borda norte do Pantanal Mato-grossense, região de Cáceres, MT. Rev. Bras. Cartografia, 59:73-81.
- Silva L.C., Armstrong R., Delgado I.M., Pimentel MM., Arcanjo J.B., Melo R.C., Teixeira L.R., Jost H., Pereira L.H.M., Cardoso Filho J.M. 2002. Reavaliação da evolução geológica em terrenos pré-cambrianos brasileiros, com base em novos dados U-Pb SHRIMP, Parte I: Limite centro-oriental do Cráton São Francisco na Bahia. Rev. Bras. Geoc., 32(4):501-512.
- SILVA, A. F.; FONTES, N. R. L.; LEITÃO FILHO, H. F. 2000.Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo de um trecho da Mata da Biologia da Universidade Federal de Viçosa. Revista Árvore , v. 24, n. 4, p. 397-406.
- SILVA, L. S. Projeto Leste: Folha Coronel Fabriciano – SE.23-Z-D-V, escala 1:100.000. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM. 2000. 71 p

- SILVANO, D. L. & PIMENTA, B. V. S. Diversidade de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia (P. I. Prado, E. C. Landau, R. T. Moura, L. P. S. Pinto, G. A. B. Fonseca & K. Alger, orgs.). CD-ROM, Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP. 2003.
- SILVEIRA, M. P. et al. Application of biological measures for stream integrity assessment in south-east Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 101, n. 1, p. 117-128, 2005.
- SIVIERO, M. C. B., 2006. Riqueza e abundância de mamíferos carnívoros em fragmentos de vegetação na Bacia do Ribeirão Anhumas, Campinas, São Paulo. 2006. 36p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas). Pontifícia Universidade Católica de Campinas.
- SMITH, E. & VAN BELLE, G. Nonparametric Estimation of Species Richness. *Biometrics*, 40, 119-129. 1984.
- SMOCK, Leonard A. *Freshwater ecology: Concepts and environmental applications*. 2002.
- SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. *Dendrometria e inventário florestal*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 276p.
- SOBRAL, M.; MAZINE, F. F.; LEONI, L.; SOUZA, M. C.; MELO, E.A.D.. Five new southeastern Brazilian Myrtaceae. *Phytotaxa* 253 (1): 057-070. 2016.
- SOBREVILLA, C. & BATH, P. 1992. *Evaluación ecológica rápida: un manual para usuarios de América Latina y el Caribe*. Washington, The Nature Conservancy.
- SOUZA, Josival Santos; ESPÍRITO-SANTO, Fernando Del Bon; FONTES, Marco Aurélio Leite; OLIVEIRA-FILHO, Ary Teixeira de; BOTEZELLI, Luciana. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do Rio Capivari, Lavras-MG. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 185–206, 2003.
- SOUZA, P. B. 2008. Diversidade florística e atributos pedológicos ao longo de uma encosta com floresta estacional semidecidual submontana, zona de amortecimento do Parque Estadual do Rio Doce, MG. 2008. 138 f. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- STEINKE, E. T. *Climatologia fácil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.
- STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A. & MOSKOVITS, D. K. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago, The University of Chicago Press, 478p. 1996.

- TEIXEIRA, M. S. *Atividade de ondas sinópticas relacionada a episódios de chuvas intensas na região Sul do Brasil*. 2004. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2004.
- TOWNSEND, C. R.; BEGON, M. & HARPER, J. P. *Fundamentos em Ecologia*. Editora ARTMED, Porto Alegre 2ª edição. 2006.
- TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. *Fundamentos em Ecologia*: Artmed Editora S/A. Porto Alegre, 2006.
- TREVELIN LC, PORT-CARVALHO M, SILVEIRA M, MORELL E., 2007. Abundance, habitat use and diet of *Callicebus nigrifrons* Spix (Primates, Pitheciidae) in Cantareira State Park, São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24: 1071-1077.
- TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Integration of research and management in optimizing multiple uses of reservoirs: The experience in South America and Brazilian case studies. *Hydrobiologia*, v. 500, p. 231– 242, 2003.
- TUNDISI, José Galizia. *Limnologia no século XXI: perspectivas e desafios*. 1999.
- Uhlein A, Trompette RR, Egydio-Silva M, Vauchez A. 2007. A glaciação sturtiana (~750 m), a estrutura do rifte Macaúbas-Santo Onofre e a estratigrafia do Grupo Macaúbas, Faixa Araçuai. *Geonomos*, 15(1):45-60.
- Uhlein A. 1991. Transição cráton-faixa dobrada: um exemplo do Cráton do São Francisco e da Faixa Araçuai (ciclo Brasileiro) no Estado de Minas Gerais. São Paulo, Inst. Geoc. USP. 295p. (Tese Dout.)
- Uhlein A., Alvarenga C.J.S., Trompette R., Dupont H.S..B., Egydio-Silva M., Cukrov N., Lima O.N.B. 2004. Glaciação neoproterozóica sobre o Cráton do São Francisco e faixas dobradas adjacentes. In: V. Mantesso Neto, A. Bartorelli, C.D.R. Carneiro, B.B.de Brito-Neves. orgs. 2004. *Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo: Ed. Beca. p. 539-553.
- VALENTIN, J. L. Agrupamento e ordenação. 27-55 p. In: PERES-NETO, P. R.; VALENTIN, J. L.; FERNANDEZ, F. A. S. (Editores). *Oecologia Brasiliensis*. Vol. II: Tópicos em Tratamento de Dados Biológicos. Rio de Janeiro: UFRJ. 1995.
- VAN DAM, H. e BUSKENS, R. F. M. 1993. Ecology and management of moorland pools: balancing acidification and eutrofication. *Hydrobiologia* 265: 225-263.
- VAN ROOY, P.T.J.C. e STUMPEL, A.H.P. 1995. Ecological impact of economic development on sardinian herpetofauna. *Conserv. Biol.* 9: 263-269.

- VELOSO HP, RANGEL-FILHO ALR & LIMA JCA. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 123p
- VERNER, J. Measuring responses of avian communities to habitat manipulation. *Studies in Avian Biology*, Los Angeles: 543-547. 1981.
- WATSON, G.F.; DAVIES, M.; TYLER, M. J. 1995. Observations on temporary waters in northwestern Australia. *Hydrobiologia* 299: 53-73.
- WHIFFIN, A.C. & LEONARD, D.R., *A Survey of Traffic – Induced Vibrations, Design Division, Department of the Environment, Transportation Road Research Laboratory, Report LR 418*, UK, 1971
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Human health in areas with industrial contamination*. Edited by P. Mudu; B. Terracini; M. Martuzzi. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2014.
- WRIGHT, 1996, The neotropical primate adaptation to nocturnality: Feeding in the night (*Aotus nigriceps* and *A. azarae*). In NORCONK, M. A., ROSENBERGER, A. L.; GARBER, P. A. (Ed.) *Adaptive Radiations of Neotropical Primates*. New York: Plenum Press 1996. P. 369-382
- ZIMMERMAN, B. L. & RODRIGUES, M. T. Frogs, snakes, and lizards of the INPA - WWF Reserves near Manaus, Brazil. In: Gentry, A.H. (ed.), *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven. 1990.

18. EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Quadro 18.1 - Profissionais responsáveis pelos estudos ambientais

PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS				
Profissional	Especialidade	Responsabilidade/ Participação nos estudos	Registro de Classe	Nº ART
Alexsander Gomide Barbosa	Geógrafo	Coordenação da equipe de geoprocessamento, elaboração de planta planimétrica, mapas e estudo de app de topo de morro e declividade.	CREA-MG 410459	MG20254197521
Ana Carolina de Rezende Nobre	Bióloga	Coordenação técnica do projeto	CRBio 117.245/04D	20251000114024

PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS				
Profissional	Especialidade	Responsabilidade/ Participação nos estudos	Registro de Classe	Nº ART
Bárbara Leão Correia	Bióloga	Gestão das equipes técnicas para elaboração Estudo de Impacto Ambiental	CRBio 128.190/04D	20251000113372
Elisa Monteiro Marcos	Bióloga	Coordenação Geral, elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental	CRBio 44.665/04D	20251000113258
Cecília Reis Aquino	Cientista Social	Coordenação das atividades de campo , diagnóstico ambiental, impactos ambientais e proposta de programas de controle ambiental do meio socioeconômico	-	-
Isadora Correa Lima Silva	Geógrafa	Estudos espeleológicos para composição do diagnóstico de EIA/RIMA	CREA 177.968/D	MG20254195097
João Carlos Lopes Amado	Biólogo	Levantamento de dados em campo e elaboração do Projeto de Intervenção Ambiental	CRBio 37.841/04D	20251000113384
Jose Augusto Miranda Scalzo	Biólogo	Elaboração do diagnóstico da fauna	CRBio 62.517/04D	20251000113441
Mariana Gomide Pereira	Geóloga	Coordenação geral das equipes dos meios físico, biótico e socioeconômico.	CREA 94.220/D	MG20254193508
Nívio Tadeu Lasmar Pereira	Geólogo	Estudo de alternativas locais e PRAD	CREA 28.783/D	MG20254193122
Rosana Maria Pereira Rocha	Bióloga	Coordenação e elaboração dos estudos do Meio Biótico: Diagnóstico, Análise de Impactos e Programas	CRBio 98.938/04D	20251000113331
Sabrina Marinho de Mello	Bióloga	Coordenação e elaboração caracterização da vegetação	CRBio 76.153/04D	20251000113885
Yuri Amorim Correa Garcias	Geógrafo	Coordenação dos estudos de meio físico para composição do diagnóstico de EIA/RIMA	CREA 184191/D	MG20254194685

19. ANEXOS

PROJETO AMPLIAÇÃO MINA VOLTA GRANDE	
ANEXOS - EIA	
ANEXO Nº	TÍTULO
ANEXO 01	Plano diretor – área licenciada e área da ampliação
ANEXO 02	Projeto de drenagem
ANEXO 03	Projeto Pilha e Pátios
ANEXO 04	Plano de emergência
ANEXO 05	Plano de Gerenciamento de Riscos
ANEXO 06	Boletins de Monitoramento da Qualidade do Ar
ANEXO 07	Boletins de Monitoramento de Ruído Ambiental
ANEXO 08	Boletins de Monitoramento de Vibração
ANEXO 09	Boletins de Monitoramento de Águas Superficiais
ANEXO 10	Boletins de Monitoramento de Águas Subterrâneas
ANEXO 11	Estudo Espeleológico
ANEXO 12	Relatório de APP de topo de morro e declividade
ANEXO 13	Lista das organizações da Sociedade Civil de Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago, Minas Gerais
ANEXO 14	Solicitação de dispensa do PEA
ANEXO 15	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
ANEXO 16	Bens Culturais
DESENHOS - EIA	
DESENHO Nº	TÍTULO
EIA MVG 01	Localização e via de acesso
EIA MVG 02	Direitos Minerários
EIA MVG 03	Arranjo Geral
EIA MVG 04	Mapa de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal
EIA MVG 05	AER e AEL do Meio Físico
EIA MVG 06	AER e AEL do Meio Biótico
EIA MVG 07	AER e AEL do Meio Socioeconômico
EIA MVG 08	Áreas de Influência do Meio Físico e Biótico
EIA MVG 09	Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

 **CERN – Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda.**

Rua Pernambuco, nº 554, sala 501. Funcionários.

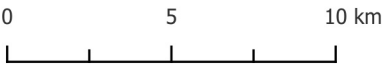
Belo Horizonte – MG – CEP: 30.130-156

Fone: (31) 3261-7766 / e-mail: cern@cern.com.br



Legenda

- Rodovias Estaduais
- Rodovias Federais
- Ferrovias
- Acessos Locais
- Área Diretamente Afetada (ADA) - Ampliação Mina Volta Grande
- Limite Municipal de Nazareno e São Tiago
- Limites Municipais - MG



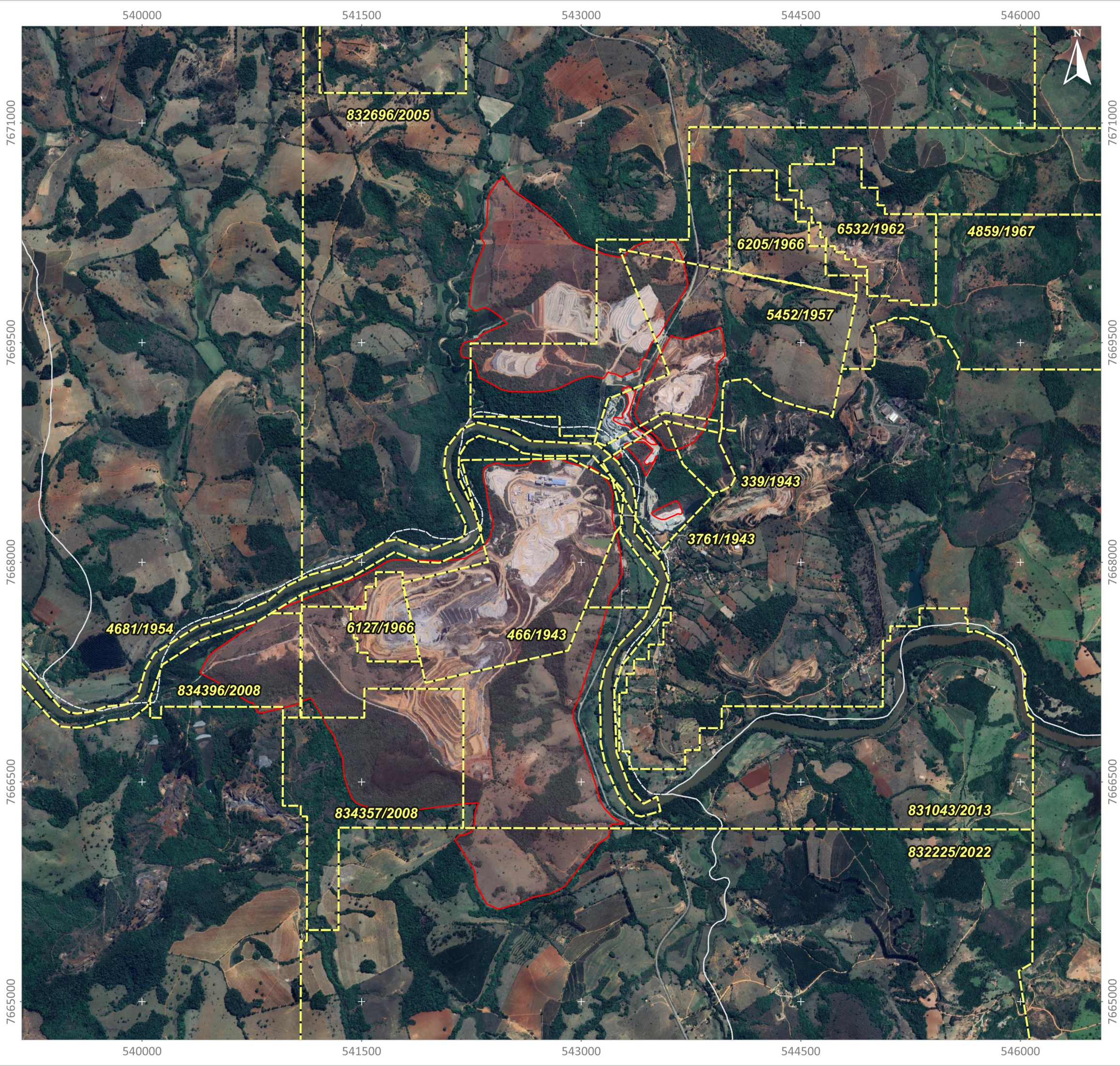
1:230.000

Sistema de Coordenadas:
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
Fonte: IBGE, IDE-Sisema;
Dados Secundários (2025)

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Cliente: AMG Brasil S.A.	
Empreendimento: Projeto Ampliação Mina Volta Grande	
Município: Nazareno e São Tiago	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 01	

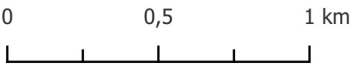
Autor: Alexsander Gomide
Data: 05/08/2025





Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA) -
Ampliação Mina Volta Grande
- Processos ANM
- Limites Municipais - MG

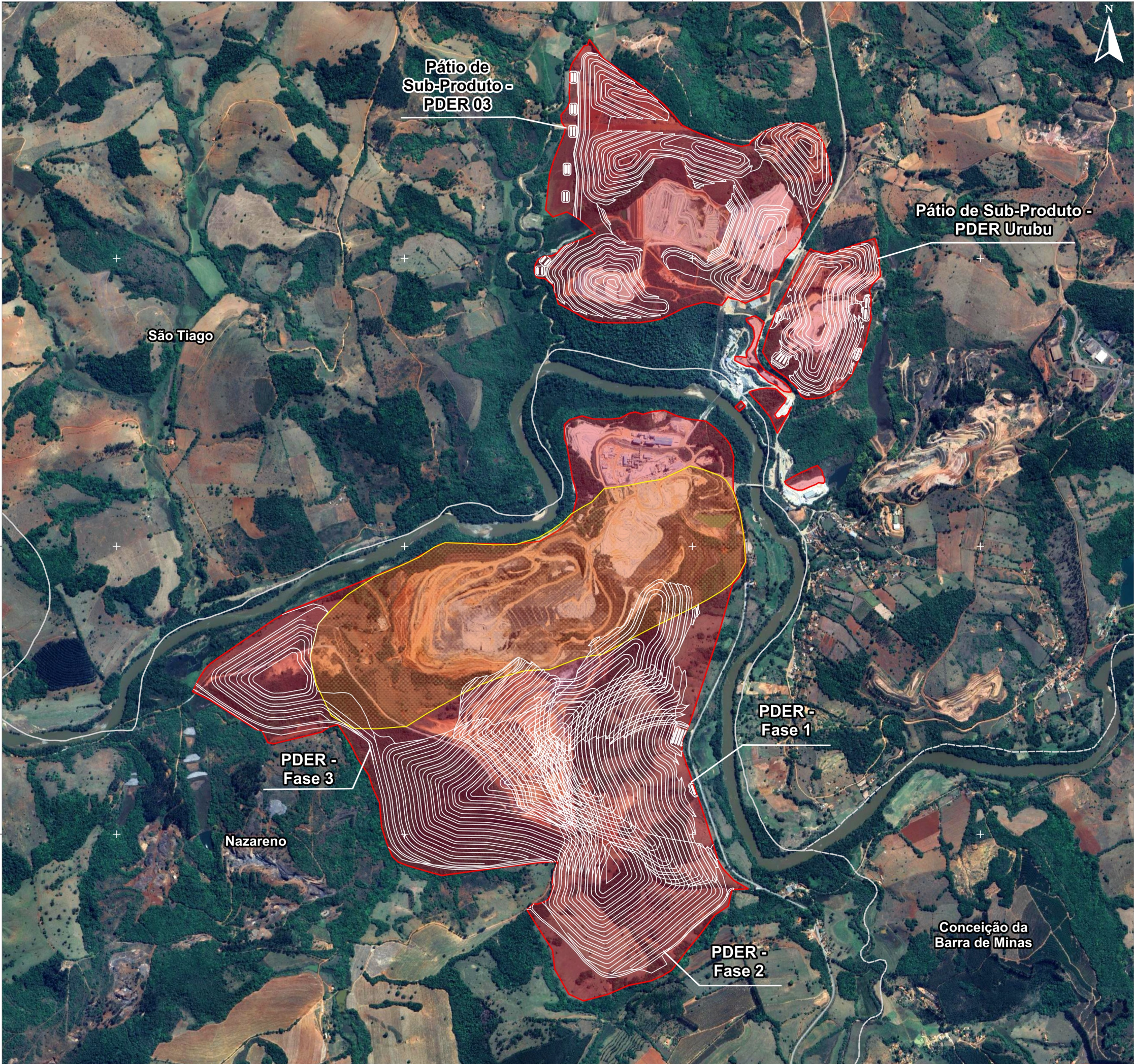


1:25.000
Sistema de Coordenadas:
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
Fonte: IBGE, IDE-Sisema;
Dados Secundários (2025)

DIREITOS MINERÁRIOS	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Cliente: AMG Brasil S.A.	
Empreendimento: Projeto Ampliação Mina Volta Grande	
Município: Nazareno e São Tiago	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 02	

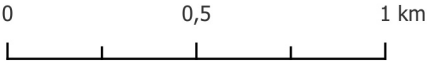
Autor: Alexsander Gomide
Data: 05/08/2025





Legenda

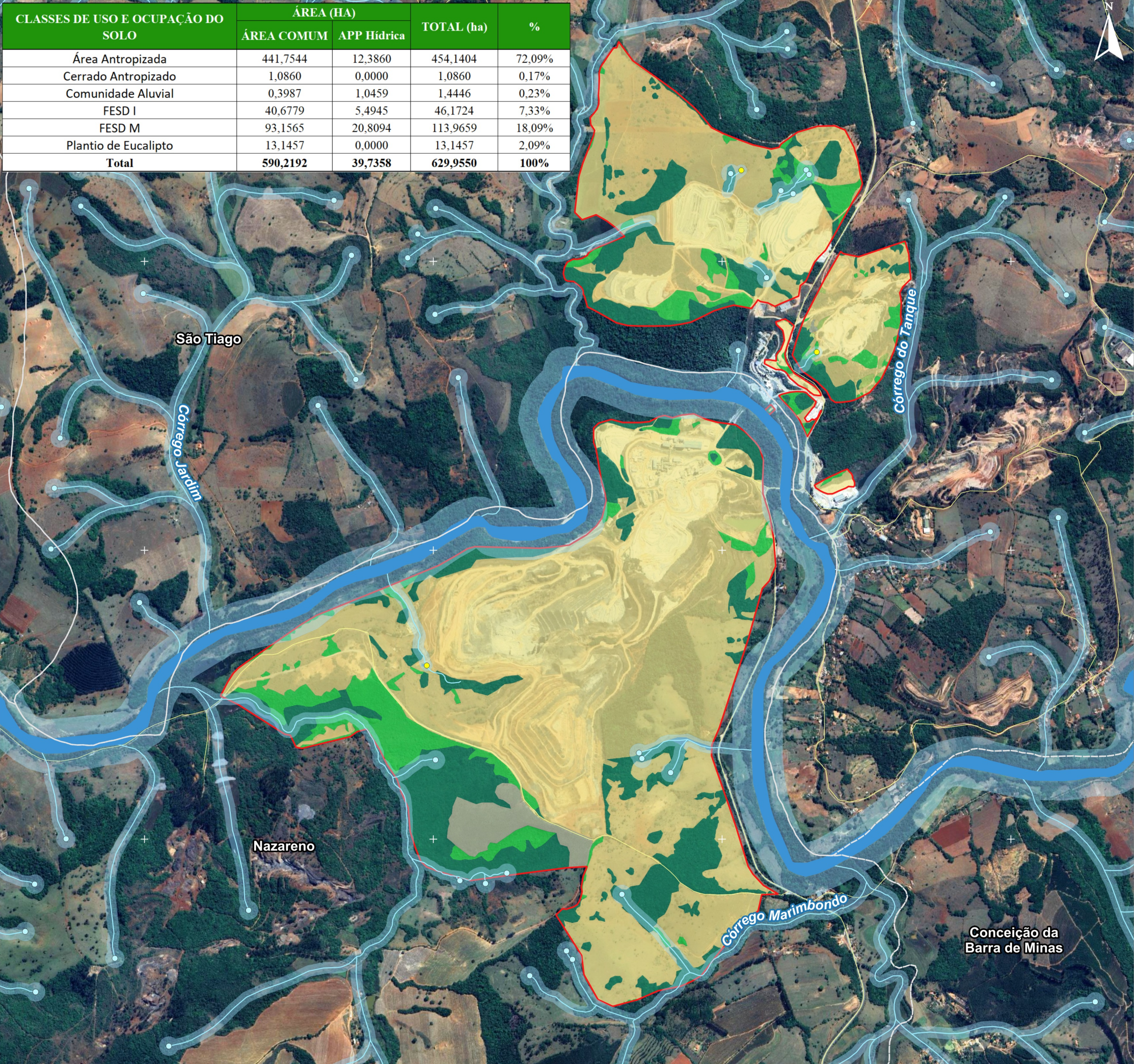
- Área Diretamente Afetada (ADA) - Ampliação Mina Volta Grande
- Limite da Cava
- Limites Municipais - MG



1:20.000
Sistema de Coordenadas:
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
Fonte: IBGE, IDE-Sisema;
Dados Secundários (2025)

ARRANJO GERAL	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Cliente: AMG Brasil S.A.	
Empreendimento: Projeto Ampliação Mina Volta Grande	
Município: Nazareno e São Tiago	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 03	

CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (HA)		TOTAL (ha)	%
	ÁREA COMUM	APP Hídrica		
Área Antropizada	441,7544	12,3860	454,1404	72,09%
Cerrado Antropizado	1,0860	0,0000	1,0860	0,17%
Comunidade Aluvial	0,3987	1,0459	1,4446	0,23%
FESD I	40,6779	5,4945	46,1724	7,33%
FESD M	93,1565	20,8094	113,9659	18,09%
Plantio de Eucalipto	13,1457	0,0000	13,1457	2,09%
Total	590,2192	39,7358	629,9550	100%

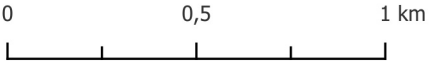


Legenda

- Nascentes
- Surgências
- Hidrografia
- Rio das Mortes
- APP Hídrica
- Área Diretamente Afetada (ADA) - Ampliação Mina Volta Grande
- Limites Municipais - MG

Uso e Ocupação do Solo

- Área Antropizada
- Cerrado Antropizado
- Comunidade Aluvial
- FESD Inicial
- FESD Média
- Plantio de Eucalipto

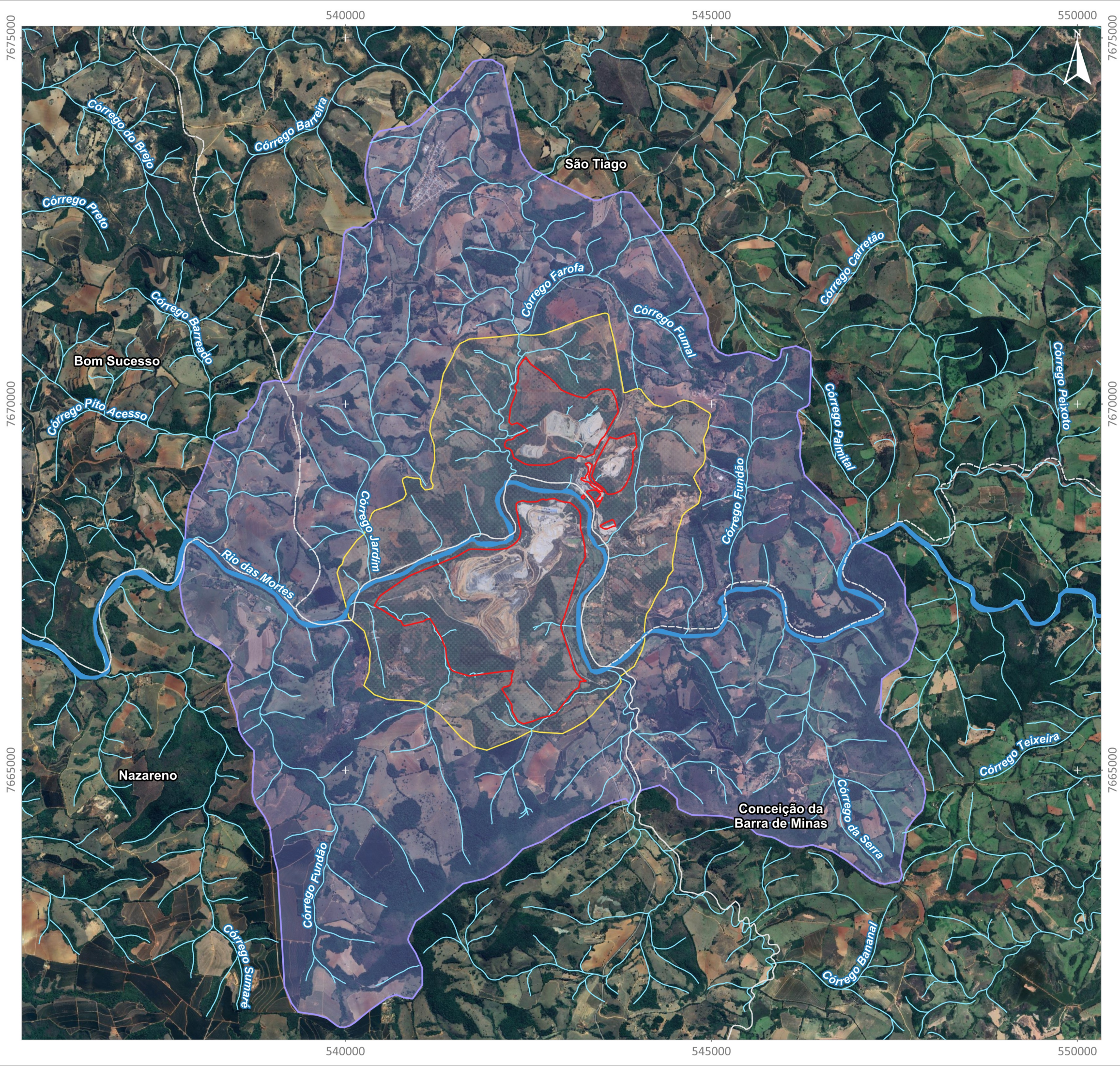


1:20.000
Sistema de Coordenadas:
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
Fonte: IBGE, IDE-Sisema;
Dados Secundários (2025)

USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Cliente: AMG Brasil S.A.	
Empreendimento: Projeto Ampliação Mina Volta Grande	
Município: Nazareno e São Tiago	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 04	

Autor: Alexsander Gomide
Data: 27/08/2025



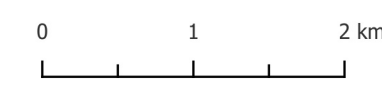


Legenda

- Hidrografia
- Rio das Mortes
- Área Diretamente Afetada (ADA) -
Ampliação Mina Volta Grande
- Limites Municipais - MG

Áreas de Estudo do Meio Físico

- Área de Estudo Local - AEL
- Área de Estudo Regional - AER

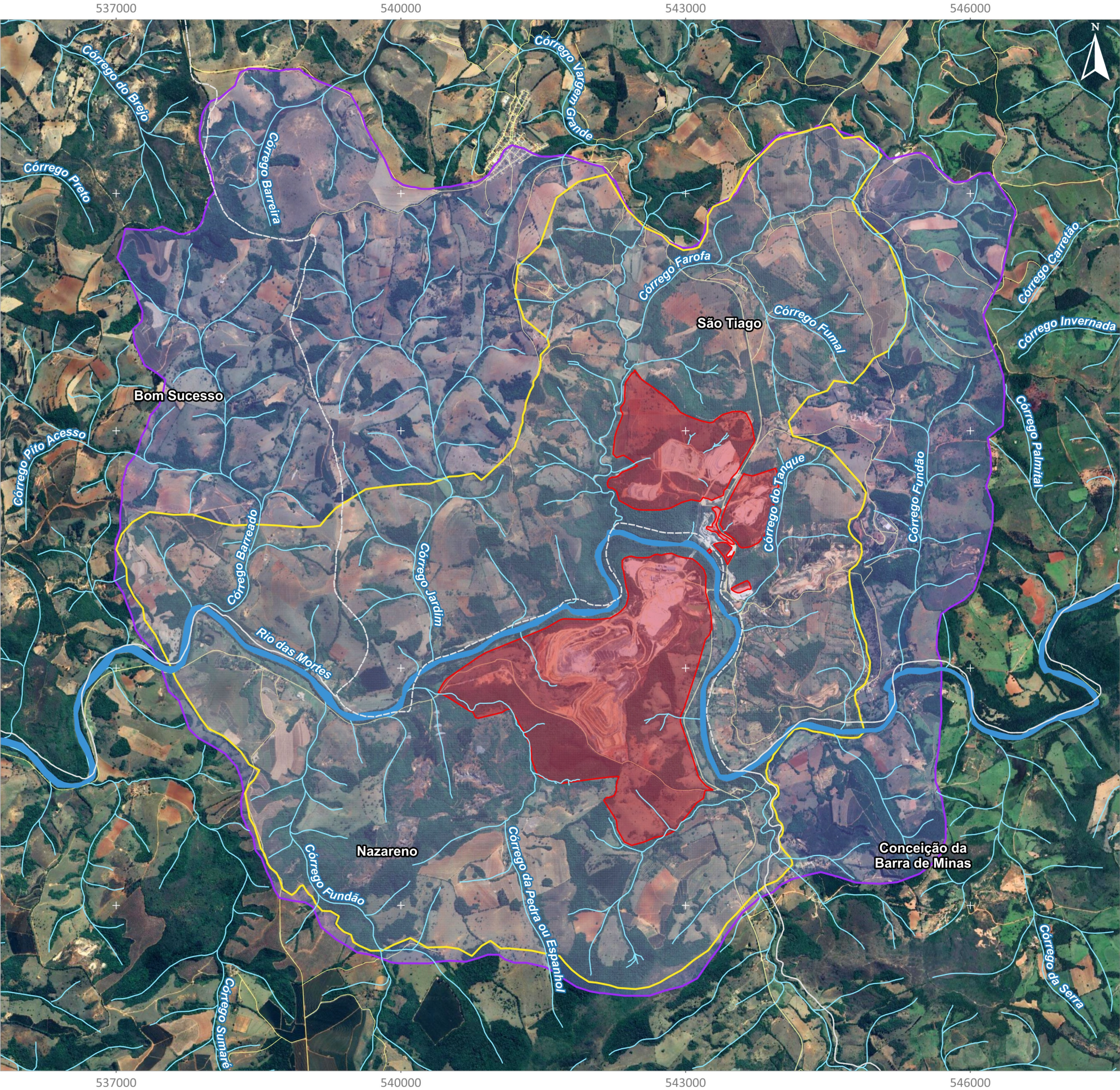


1:50.000
Sistema de Coordenadas:
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
Fonte: IBGE, IDE-Sisema;
Dados Secundários (2025)

ÁREAS DE ESTUDO DO MEIO FÍSICO	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Cliente: AMG Brasil S.A.	
Empreendimento: Projeto Ampliação Mina Volta Grande	
Município: Nazareno e São Tiago	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 05	

Autor: Alexsander Gomide
Data: 05/08/2025



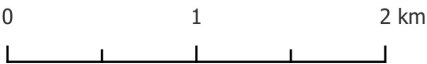


Legenda

- Hidrografia
- Rio das Mortes
- Área Diretamente Afetada (ADA) - Ampliação Mina Volta Grande
- Limites Municipais - MG

Áreas de Estudo do Meio Biótico

- Área de Estudo Local - AEL
- Área de Estudo Regional - AER



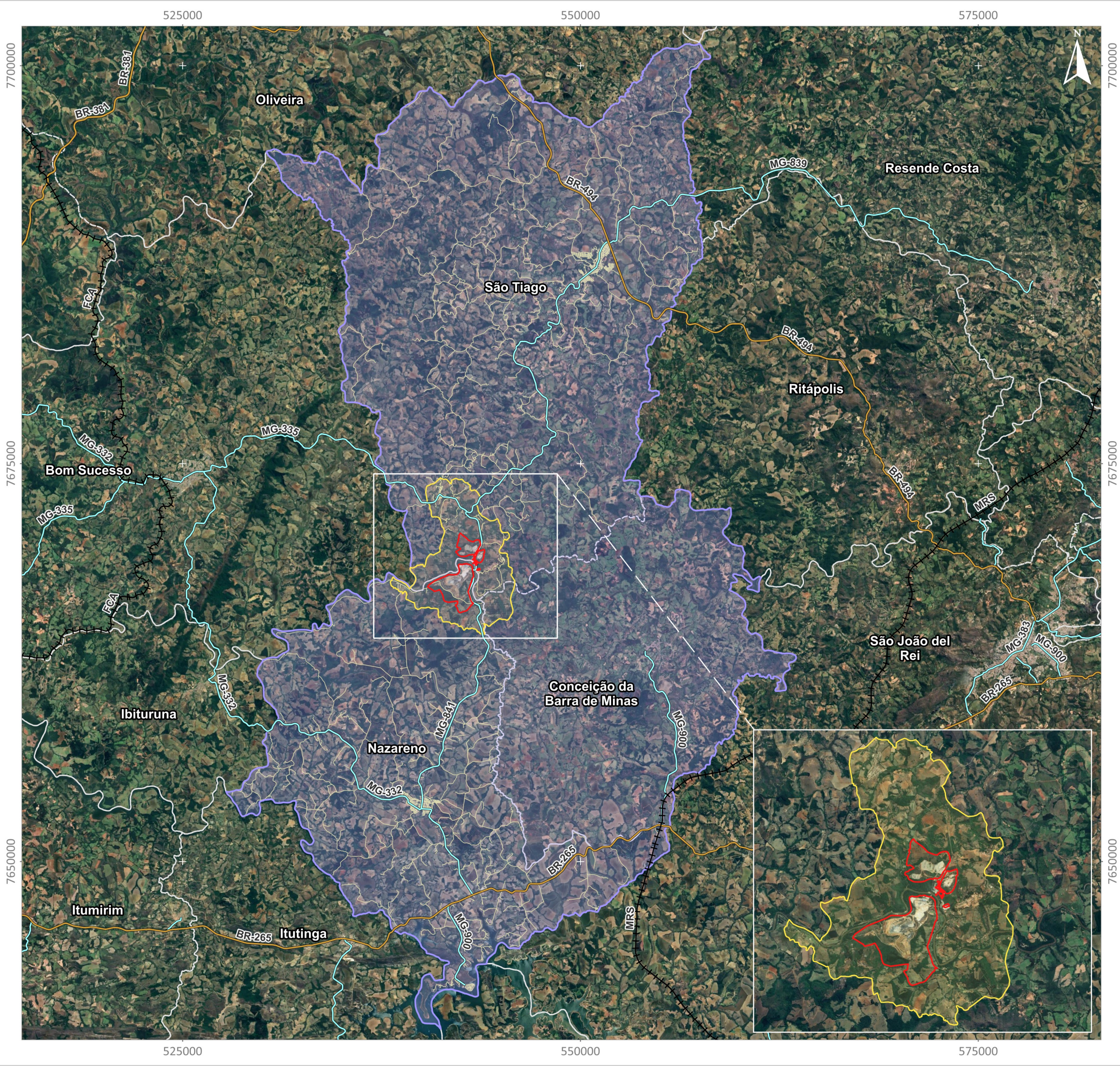
1:40.000

Sistema de Coordenadas:
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
Fonte: IBGE, IDE-Sisema;
Dados Secundários (2025)

ÁREAS DE ESTUDO DO MEIO BIÓTICO	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Cliente: AMG Brasil S.A.	
Empreendimento: Projeto Ampliação Mina Volta Grande	
Município: Nazareno e São Tiago	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 06	

Autor: Alexsander Gomide
Data: 26/08/2025



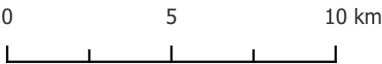


Legenda

- Rodovias Estaduais
- Rodovias Federais
- Ferrovias
- Acessos Locais
- Área Diretamente Afetada (ADA) - Ampliação Mina Volta Grande
- Limites Municipais - MG

Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico

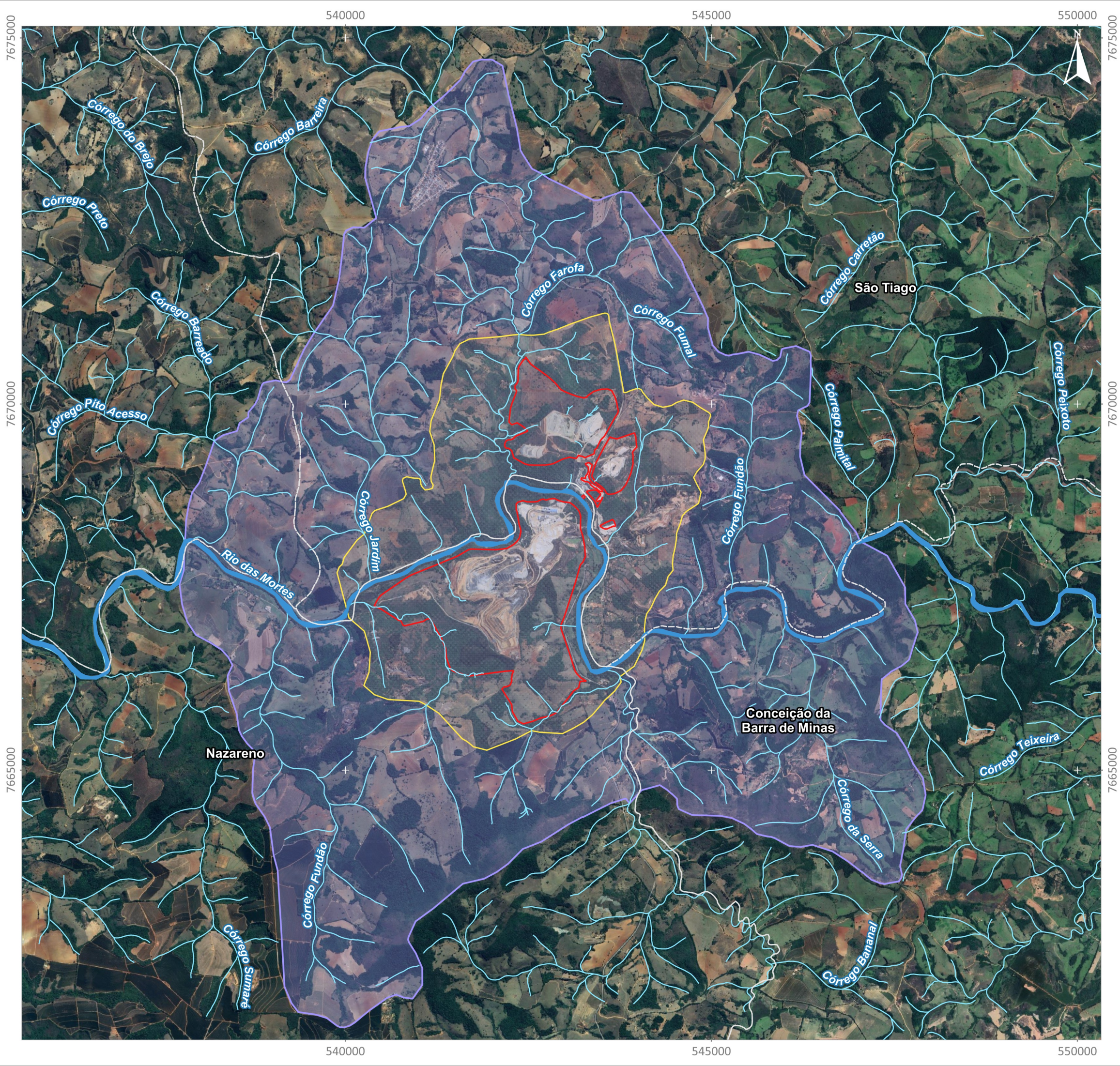
- Área de Estudo Local - AEL
- Área de Estudo Regional - AER



1:230.000

Sistema de Coordenadas:
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
Fonte: IBGE, IDE-Sisema;
Dados Secundários (2025)

ÁREAS DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Cliente: AMG Brasil S.A.	
Empreendimento: Projeto Ampliação Mina Volta Grande	
Município: Nazareno e São Tiago	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 07	

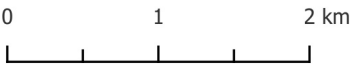


Legenda

- Hidrografia
- Rio das Mortes
- Área Diretamente Afetada (ADA) - Ampliação Mina Volta Grande
- Limites Municipais - MG

Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico

- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)

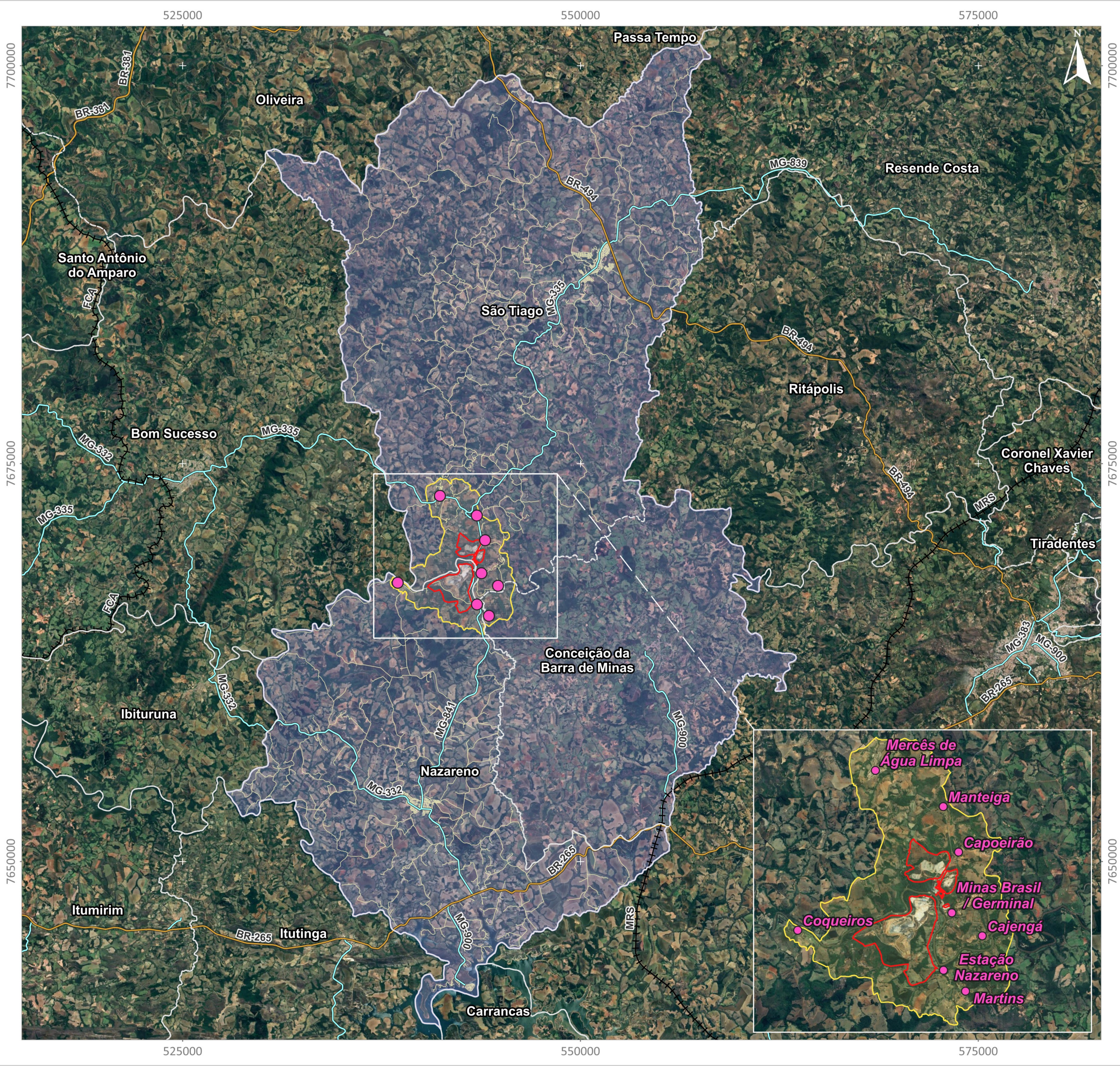


1:50.000
Sistema de Coordenadas:
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
Fonte: IBGE, IDE-Sisema;
Dados Secundários (2025)

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Cliente: AMG Brasil S.A.	
Empreendimento: Projeto Ampliação Mina Volta Grande	
Município: Nazareno e São Tiago	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 08	

Autor: Alexsander Gomide
Data: 12/08/2025



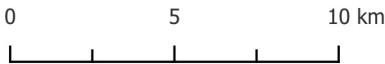


Legenda

- Rodovias Estaduais
- Rodovias Federais
- Ferrovias
- Acessos Locais
- Área Diretamente Afetada (ADA) - Ampliação Mina Volta Grande
- Limites Municipais - MG

Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)



1:230.000

Sistema de Coordenadas:
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
Fonte: IBGE, IDE-Sisema;
Dados Secundários (2025)

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Cliente: AMG Brasil S.A.	
Empreendimento: Projeto Ampliação Mina Volta Grande	
Município: Nazareno e São Tiago	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 09	

Autor: Alexsander Gomide
Data: 12/08/2025



ARTs E CTFs



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254197521

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

ALEXSANDER GOMIDE BARBOSA

Título profissional: **GEÓGRAFO**

RNP: **1422616819**

Registro: **410459MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CERN CONSULTORIA E EMPREENDI DE RECURSOS NATURAIS LTDA**

CPF/CNPJ: **26.026.799/0001-89**

RUA PERNAMBUCO

Nº: **554**

Complemento: **SALA 501**

Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30130156**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **02/06/2025**

Valor: **R\$ 2.500,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA ROD LMG 841

Nº: **S/N**

Complemento: **KM 18**

Bairro: **VOLTA GRANDE**

Cidade: **NAZARENO**

UF: **MG**

CEP: **36370000**

Data de Início: **18/08/2025**

Previsão de término: **18/08/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **AMG BRASIL S.A.**

CPF/CNPJ: **11.224.676/0001-85**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

28 - Desenvolvimento > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.4 - DE MAPEAMENTO TEMÁTICO

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação da equipe de geoprocessamento, elaboração de planta planimétrica, mapas e estudo de app de topo de morro e declividade.

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/lcpd/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



Documento assinado digitalmente

ALEXSANDER GOMIDE BARBOSA

Data: 18/08/2025 08:33:40-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 18 de agosto de 2025

Local

data

ALEXSANDER GOMIDE BARBOSA - CPF: 096.021.286-82

MARIANA GOMIDE

PEREIRA:0522097766

0

Assinado de forma digital por
 MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:05220977660
 Dados: 2025.08.18 08:57:33 -03'00'

CERN CONSULTORIA E EMPREENDI DE RECURSOS NATURAIS LTDA -
CNPJ: 26.026.799/0001-89

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: dZADD
 Impresso em: 18/08/2025 às 08:25:10 por: , ip: 186.232.94.46

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 MG20254197521

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

Valor da ART: **R\$ 103,03**

Registrada em: **14/08/2025**

Valor pago: **R\$ 103,03**

Nosso Número: **8609022495**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: dZADD
Impresso em: 18/08/2025 às 08:25:10 por: , ip: 186.232.94.46

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br
Fax:





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 25/08/2025	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20251000114024	
CONTRATADO(A)			
Nome ANA CAROLINA DE REZENDE NOBRE		Registro CRBio: 117245/04-D	
Cpf: 120.765.596-12		Tel: (31) 98788-3796	
E-mail: ANA_CAROLINAREZENDE@HOTMAIL.COM			
Endereço AVENIDA PREFEITO SERAFIM MOTTA BARROS, 157 A GOLDEN PALM			
Cidade: SABARÁ		Bairro: CENTRO	
CEP: 34.505-440		UF: MG	
CONTRATANTE			
Nome CERN CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS LTDA			
Registro		CPF/CGC/CNPJ: 26.026.799/0001-89	
Endereço RUA PERNAMBUCO, 554 SALA 501			
Cidade BELO HORIZONTE		Bairro SAVASSI	
CEP: 30.130-156		UF: MG	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS			
Identificação PROJETO AMPLIAÇÃO MINA VOLTA GRANDE			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE, NAZARENO,		UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,
			UF :MG
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Área do Conhecimento: ECOLOGIA		Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Descrição sumária da atividade: Coordenação técnica dos estudos e atividades relacionadas ao Projeto Ampliação Mina Volta Grande, com foco em alinhamento estratégico, gestão de equipes e atendimento a requisitos ambientais e operacionais.			
Valor: R\$ 4.000,00		Total de horas: 30	
Início 01/08/2025		Término	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
 Documento assinado digitalmente ANA CAROLINA DE REZENDE NOBRE Data: 28/08/2025 10:27:23-0300 Verifique em https://validar.itl.gov.br		Data: 28 / 08 / 2025 MARIANA GOMIDE Assinado de forma digital por MARIANA GOMIDE PEREIRA:05220977 660 Dados: 2025.08.28 10:01:56 +03'00" Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	
		verifique a autenticidade	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / / Assinatura do(a) Profissional		Data: / / Assinatura do(a) Profissional	
Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante		Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 14/08/2025	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20251000113372	
CONTRATADO(A)			
Nome BÁRBARA LEÃO CORREIA		Registro CRBio: 128190/04-D	
Cpf: 115.027.336-41		Tel: (31) 98991-8645	
E-mail: BARBARALEAOBLC@GMAIL.COM			
Endereço RUA FLUORINA, 983			
Cidade: BELO HORIZONTE		Bairro: PARAÍSO	
CEP: 30.270-380		UF: MG	
CONTRATANTE			
Nome CERN CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS LTDA			
Registro		CPF/CGC/CNPJ: 26.026.799/0001-89	
Endereço RUA PERNAMBUCO, 554			
Cidade BELO HORIZONTE		Bairro SAVASSI	
CEP: 30.130-156		UF: MG	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS			
Identificação LICENCIAMENTO AMBIENTAL - AMPLIAÇÃO MINA VOLTA GRANDE			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,		UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,
			UF :MG
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Área do Conhecimento: ECOLOGIA		Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Descrição sumária da atividade: Gestão das equipes técnicas para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - Ampliação Mina Volta Grande			
Valor: R\$ 4.000,00		Total de horas: 40	
Início 01/08/2025		Término	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: / / Assinatura do(a) Profissional		Data: 18 / 08 / 2025 MARIANA GOMIDE PEREIRA:05220977 660 Assinado de forma digital por MARIANA GOMIDE PEREIRA:05220977660 Dados: 2025.08.18 07:53:45 -03'00' Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / / Assinatura do(a) Profissional		Data: / / Assinatura do(a) Profissional	
Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante		Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 13/08/2025	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20251000113258	
CONTRATADO(A)			
Nome ELISA MONTEIRO MARCOS		Registro CRBio: 044665/04-D	
Cpf: 013.910.016-48		Tel: (31) 99806-0658	
E-mail: ELISA.MONTEIRO.MARCOS@GMAIL.COM			
Endereço RUA BARÃO DE SARAMENHA, 488 AP 501			
Cidade: BELO HORIZONTE		Bairro: SANTA TEREZA	
CEP: 31.010-490		UF: MG	
CONTRATANTE			
Nome AMG MINERAÇÃO S/A			
Registro		CPF/CGC/CNPJ: 11.224.676/0001-85	
Endereço RODOVIA LMG 841, S/N KM 18			
Cidade NAZARENO		Bairro VOLTA GRANDE	
CEP: 36.370-000		UF: MG	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza Prestação de Serviço - COORDENAÇÃO/ORIENTAR ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU OUTROS SERVIÇOS			
Identificação COORDENAÇÃO GERAL E ELABORAÇÃO DE EIA/RIMA			
Município do Trabalho: NAZARENO,		UF :MG	Município da sede: NAZARENO,
			UF :MG
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Área do Conhecimento: BOTÂNICA, ECOLOGIA, ZOOLOGIA		Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Descrição sumária da atividade: Coordenação geral e elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para o Projeto Ampliação Mina Volta Grande - Empreendedor AMG Brasil no município de Nazareno/MG.			
Valor: R\$ 3.000,00		Total de horas: 30	
Início 01/08/2025		Término	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 13 / 08 / 2025 Assinatura do(a) Profissional		Data: / / ADAO MARIANO DA SILVA:74248952653 Assinado de forma digital por ADAO MARIANO DA SILVA:74248952653 Dados: 2025.08.28 15:02:47 -03'00' Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / / Assinatura do(a) Profissional		Data: / / Assinatura do(a) Profissional	
Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante		Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254195097

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

ISADORA CORREA LIMA SILVA

Título profissional: **GEÓGRAFA**

RNP: **1413152910**

Registro: **MG0000177968D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CERN - Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda**

CPF/CNPJ: **26.026.799/0001-89**

RUA PERNAMBUCO

Nº: **554**

Complemento: **sala 501**

Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30130156**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **05/05/2025**

Valor: **R\$ 3.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA LMG-841

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **NAZARENO**

UF: **MG**

CEP: **36370000**

Data de Início: **05/05/2025**

Previsão de término: **22/08/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **AMG Brasil S.A.**

CPF/CNPJ: **11.224.676/0001-85**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE
 DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO
 FÍSICO

0,01

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Estudos espeleológicos para composição do diagnóstico de EIA/RIMA do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, de propriedade da AMG Brasil S.A.

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/legpd/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

APROGEO-MG - Associação Profissional de Geógrafos de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
 Local data

Documento assinado digitalmente



ISADORA CORREA LIMA SILVA
 Data: 14/08/2025 10:02:31-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ISADORA CORREA LIMA SILVA - CPF: 065.276.816-40

MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:052209776
 60
 Assinado de forma digital por
 MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:05220977660
 Dados: 2025.08.14 10:34:54
 +03'00'

CERN - Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda - CNPJ:
26.026.799/0001-89

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 2x5yD
 Impresso em: 14/08/2025 às 09:59:18 por: , ip: 179.198.30.99





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254195097

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

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\$ 103,03** Registrada em: **13/08/2025** Valor pago: **R\$ 103,03** Nosso Número: **8609015575**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 2x5yD
Impresso em: 14/08/2025 às 09:59:20 por: , ip: 179.198.30.99





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 14/08/2025	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20251000113384	
CONTRATADO(A)			
Nome JOAO CARLOS LOPES AMADO		Registro CRBio: 037841/04-D	
Cpf: 048.517.386-76		Tel: (31) 98488-8700	
E-mail: JOAOCARLOSLA@ECOAFLORA.COM.BR			
Endereço RUA CENTO E QUARENTA, 657			
Cidade: TIMÓTEO		Bairro: ELDORADO	
CEP: 35.181-204		UF: MG	
CONTRATANTE			
Nome CERN CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS LTDA			
Registro		CPF/CGC/CNPJ: 26.026.799/0001-89	
Endereço RUA PERNAMBUCO, 554 SALA 901			
Cidade BELO HORIZONTE		Bairro SAVASSI	
CEP: 30.130-156		UF: MG	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS			
Identificação PROJETO AMPLIAÇÃO AMG			
Município do Trabalho: NAZARENO,		UF :MG	Município da sede: NAZARENO,
			UF :MG
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: BIÓLOGOS E AUXILIARES DE CAMPO.	
Área do Conhecimento: BOTÂNICA		Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Descrição sumária da atividade: Levantamento de dados em campo, coordenação e elaboração de Diagnóstico de Flora para composição de Estudo de Impacto Ambiental - EIA do Projeto Ampliação AMG.			
Valor: R\$ 8.000,00		Total de horas: 120	
Início 01/08/2025		Término	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 16 / 08 /2025 Assinatura do(a) Profissional		Data: 28 / 08 /2025 MARIANA GOMIDE PEREIRA:052209776 60 Assinado de forma digital por MARIANA GOMIDE PEREIRA:05220977660 Data: 2025.08.28 10:06:12 -03'00' Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / / Assinatura do(a) Profissional		Data: / / Assinatura do(a) Profissional	
Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante		Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	

verifique a autenticidade





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 15/08/2025	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20251000113441	
CONTRATADO(A)			
Nome JOSE AUGUSTO MIRANDA SCALZO		Registro CRBio: 062517/04-D	
Cpf: 067.356.386-38		Tel: (31) 99721-0852	
E-mail: BIOGUTO@GMAIL.COM			
Endereço RUA SÃO PAULO, 2500 1201			
Cidade: BELO HORIZONTE		Bairro: LOURDES	
CEP: 30.170-137		UF: MG	
CONTRATANTE			
Nome CERN CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS LTDA			
Registro		CPF/CGC/CNPJ: 26.026.799/0001-89	
Endereço RUA PERNAMBUCO, 554 501			
Cidade BELO HORIZONTE		Bairro SAVASSI	
CEP: 30.130-156		UF: MG	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS			
Identificação DIAGNÓSTICO DE FAUNA DA AMPLIAÇÃO DA MINA VOLTA GRANDE			
Município do Trabalho: NAZARENO,		UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,
			UF :MG
Forma de participação: INDIVIDUAL		Perfil da equipe:	
Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA		Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Descrição sumária da atividade: Elaboração do Diagnóstico de Fauna da Ampliação da Mina Volta Grande com base em dados de monitoramento realizado na região			
Valor: R\$ 5.000,00		Total de horas: 100	
Início 20/07/2025		Término	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
JOSE AUGUSTO MIRANDA Data: SCALZO:0673563863 8 Assinatura do(a) Profissional		CERN Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	
		verifique a autenticidade	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / / Assinatura do(a) Profissional		Data: / / Assinatura do(a) Profissional	
Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante		Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254193508

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

MARIANA GOMIDE PEREIRA

Título profissional: **GEÓLOGA**

RNP: **1403278890**

Registro: **MG0000094220D MG**

Empresa contratada: **CERN - CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS**

Registro Nacional: **0000056536-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AMG BRASIL S.A.**

RODOVIA LMG 841

Complemento: **KM 18**

Cidade: **NAZARENO**

Bairro: **VOLTA GRANDE**

UF: **MG**

CPF/CNPJ: **11.224.676/0001-85**

Nº: **S/N**

CEP: **36370000**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **01/05/2025**

Valor: **R\$ 4.800,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA LMG 841

Complemento: **KM 18**

Cidade: **NAZARENO**

Data de Início: **05/05/2025**

Previsão de término: **22/08/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **AMG BRASIL S.A.**

CPF/CNPJ: **11.224.676/0001-85**

4. Atividade Técnica

10 - Coordenação

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS

1,00

un

5. Observações

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

Coordenação geral dos meios físico, biótico e socioeconômico em relação aos estudos elaborados para o Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

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/legpd/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

Nazareno, **13** de **agosto** de **2025**

Local

data

MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:052209776
 60

Assinado de forma digital por
 MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:05220977660
 Dados: 2025.08.13 15:19:57 -03'00'

MARIANA GOMIDE PEREIRA - CPF: 052.209.776-60

ADAO MARIANO DA
 SILVA:74248952653

Assinado de forma digital por
 ADAO MARIANO DA
 SILVA:74248952653
 Dados: 2025.08.28 10:36:19 -03'00'

AMG BRASIL S.A. - CNPJ: 11.224.676/0001-85

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: cc4dy
 Impresso em: 13/08/2025 às 15:16:22 por: , ip: 186.232.94.46





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254193508

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

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\$ 103,03** Registrada em: **13/08/2025** Valor pago: **R\$ 103,02** Nosso Número: **8609010418**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: cc4dy
Impresso em: 13/08/2025 às 15:16:24 por: , ip: 186.232.94.46





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254193122

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

NIVIO TADEU LASMAR PEREIRA

Título profissional: **GEÓLOGO**

RNP: **1406017159**

Registro: **MG0000028783D MG**

Empresa contratada: **CERN - CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS**

Registro Nacional: **0000056536-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AMG Brasil S.A.**

RODOVIA LMG 841

Complemento: **KM 18**

Cidade: **NAZARENO**

Bairro: **Volta Grande**

UF: **MG**

CPF/CNPJ: **11.224.676/0001-85**

Nº: **S/N**

CEP: **36370000**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **01/05/2025**

Valor: **R\$ 3.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA LMG 841

Complemento: **KM 18**

Cidade: **NAZARENO**

Data de Início: **05/05/2025**

Previsão de término: **22/08/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **AMG Brasil S.A.**

CPF/CNPJ: **11.224.676/0001-85**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS

2,00

un

5. Observações

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

Elaboração das Alternativas Locacionais e do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

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/legpd/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

Nazareno, 13 de agosto de 2025

Local

data

NIVIO TADEU LASMAR
 PEREIRA:24529249620

Assinado de forma digital por
 NIVIO TADEU LASMAR
 PEREIRA:24529249620
 Dados: 2025.08.13 15:11:44 -03'00'

NIVIO TADEU LASMAR PEREIRA - CPF: 245.292.496-20

ADAO MARIANO DA
 SILVA:74248952653

Assinado de forma digital por ADAO
 MARIANO DA SILVA:74248952653
 Dados: 2025.08.28 10:37:52 -03'00'

AMG Brasil S.A. - CNPJ: 11.224.676/0001-85

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: z6Ycz
 Impresso em: 13/08/2025 às 15:08:16 por: , ip: 186.232.94.46





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254193122

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

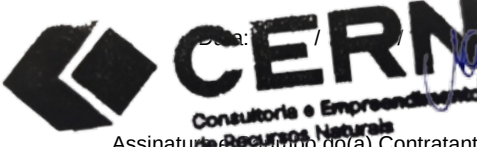
Valor da ART: **R\$ 103,03** Registrada em: **13/08/2025** Valor pago: **R\$ 103,02** Nosso Número: **8609009584**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: z6Ycz
Impresso em: 13/08/2025 às 15:08:17 por: , ip: 186.232.94.46





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 13/08/2025	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20251000113331	
CONTRATADO(A)			
Nome ROSANA MARIA PEREIRA ROCHA		Registro CRBio: 098938/04-D	
Cpf: 090.015.846-83		Tel: 31 34523294	
E-mail: ROSANARocha86@GMAIL.COM			
Endereço RUA JOSÉ DIAS VIEIRA, 384			
Cidade: BELO HORIZONTE		Bairro: RIO BRANCO	
CEP: 31.535-040		UF: MG	
CONTRATANTE			
Nome CERN CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS LTDA			
Registro		CPF/CGC/CNPJ: 26.026.799/0001-89	
Endereço RUA PERNAMBUCO, 554 SALA 501			
Cidade BELO HORIZONTE		Bairro SAVASSI	
CEP: 30.130-156		UF: MG	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza Prestação de Serviço - COORDENAÇÃO/ORIENTAR ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU OUTROS SERVIÇOS			
Identificação EIA/RIMA PROJETO AMPLIAÇÃO MINA VOLTA GRANDE			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE, NAZARENO, SÃO TIAGO,		UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,
			UF :MG
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR.	
Área do Conhecimento: BOTÂNICA, ECOLOGIA, ZOOLOGIA		Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Descrição sumária da atividade: Coordenação e elaboração dos estudos do Meio Biótico: Diagnóstico, Análise de Impactos e Programas do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, da AMG.			
Valor: R\$ 8.000,00		Total de horas: 50	
Início 13/08/2025		Término	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: / /  Assinatura do(a) Profissional		Data: / /  Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	
			
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / / Assinatura do(a) Profissional		Data: / / Assinatura do(a) Profissional	
Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante		Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 22/08/2025
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20251000113885
---	--------------------

CONTRATADO(A)

Nome SABRINA MARINHO DE MELLO	Registro CRBio: 076153/04-D
-------------------------------	-----------------------------

Cpf: 071.020.406-01	Tel: (31) 3286-1834
---------------------	---------------------

E-mail: SABRINAMMELLO@ECOAFLOA.COM.BR

Endereço RUA SAO BARTO, 102

Cidade: BRUMADINHO	Bairro: CONDOMÍNIO ÁGUAS CLARAS
--------------------	---------------------------------

CEP: 35.460-000	UF: MG
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome CERN CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS LTDA

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 26.026.799/0001-89
----------	----------------------------------

Endereço RUA PERNAMBUCO, 554 SALA 901

Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SAVASSI
-----------------------	----------------

CEP: 30.130-156	UF: MG
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS
--

Identificação PROJETO AMPLIAÇÃO AMG

Município do Trabalho: NAZARENO,	UF :MG	Município da sede: NAZARENO,	UF :MG
----------------------------------	--------	------------------------------	--------

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: BIÓLOGOS E AUXILIARES DE CAMPO.
-------------------------------	---

Área do Conhecimento: BOTÂNICA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--------------------------------	--

Descrição sumária da atividade: Coordenação e elaboração de diagnóstico de flora para composição de Estudo de Impacto Ambiental - EIA para o Projeto Ampliação AMG.

Valor: R\$ 3.000,00	Total de horas: 60
---------------------	--------------------

Início 01/08/2025	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima
--

Data: 25 / 08 / 2025 Assinatura do(a) Profissional	Data: 28 / 08 / 2025 MARIANA GOMIDE PEREIRA:0522097766 0 Assinado de forma digital por MARIANA GOMIDE PEREIRA:0522097766 Dados: 2025.08.28 10:07:24 -03'00' Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	verifique a autenticidade
--	--	----------------------------------

Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do(a) Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do(a) Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante
--	---



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254194685

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

YURI AMORIM CORREA GARCIAS

Título profissional: **GEÓGRAFO**

RNP: **1413673325**

Registro: **MG0000184191D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CERN CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS LTDA**

CPF/CNPJ: **26.026.799/0001-89**

RUA PERNAMBUCO

Nº: **554**

Complemento:

Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30130156**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **05/05/2025**

Valor: **R\$ 3.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA LMG-841

Nº: **km 18**

Complemento: **localidade de Volta Grande**

Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **NAZARENO**

UF: **MG**

CEP: **36370000**

Data de Início: **05/05/2025**

Previsão de término: **22/08/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **AMG Brasil S.A.**

CPF/CNPJ: **11.224.676/0001-85**

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

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação dos estudos de meio físico para composição do diagnóstico de EIA/RIMA do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, de propriedade da AMG Brasil S.A.

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/legpd/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

Documento assinado digitalmente



YURI AMORIM CORREA GARCIAS

Data: 13/08/2025 15:14:42-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

YURI AMORIM CORREA GARCIAS - CPF: 104.749.366-78

MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:05220977660

Assinado de forma digital por
 MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:05220977660
 Dados: 2025.08.13 15:24:23 -03'00'

CERN CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS
LTDA - CNPJ: 26.026.799/0001-89

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: aAbxD
 Impresso em: 13/08/2025 às 15:12:14 por: , ip: 201.17.173.237





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254194685

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

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\$ 103,03** Registrada em: **13/08/2025** Valor pago: **R\$ 103,02** Nosso Número: **8609013674**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: aAbxD
Impresso em: 13/08/2025 às 15:12:16 por: , ip: 201.17.173.237





Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
8367323	18/08/2025	18/08/2025	18/11/2025

Dados básicos:

CPF: 096.021.286-82
Nome: ALEXSANDER GOMIDE BARBOSA

Endereço:

logradouro: AVENIDA JOSE CLETO
N.º: 403 Complemento: AP 302 BL 01
Bairro: SANTA CRUZ Município: BELO HORIZONTE
CEP: 31155-290 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Tratar informações geográficas em base georreferenciada

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	XVGDA8MZQLV2VGHE
------------------------------	------------------

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7503788	25/08/2025	25/08/2025	25/11/2025
Dados básicos:			
CPF: 120.765.596-12 Nome: ANA CAROLINA DE REZENDE NOBRE Endereço: logradouro: RUA MARQUES DE SAPUCAI N.º: 554 Complemento: Bairro: CENTRO Município: SABARA CEP: 34505-600 UF: MG			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		EX4BMG9LRRNWQ3H3	





 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2002705	14/08/2025	14/08/2025	14/11/2025
Dados básicos:			
CPF: 013.910.016-48 Nome: ELISA MONTEIRO MARCOS			
Endereço:			
logradouro: RUA BARÃO DE SARAMENHA, N.º: 488 Complemento: 501 Bairro: SANTA TEREZA Município: BELO HORIZONTE CEP: 31010-490 UF: MG			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		8ILE34EV5KE9GL7J	



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
8008950	14/08/2025	14/08/2025	14/11/2025

Dados básicos:

CPF: 065.276.816-40

Nome: ISADORA CORREA LIMA SILVA

Endereço:

logradouro: RUA CAMARUGI

N.º: 95

Complemento: APTO 11

Bairro: PADRE EUSTAQUIO

Município: BELO HORIZONTE

CEP: 30720-090

UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Realizar pesquisas geográficas

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	3R8N3NDWWEJIZGZS
------------------------------	------------------

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2044912	10/06/2025	10/06/2025	10/09/2025
Dados básicos:			
CPF: 048.517.386-76 Nome: JOÃO CARLOS LOPES AMADO			
Endereço:			
logradouro: R: DEPUTADO ALVARES SALES N.º: 180 Complemento: 402 Bairro: SANTO ANTONIO Município: BELO HORIZONTE CEP: 35350-250 UF: MG			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		TU3AQNWFJUFISUCP	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
3456602	10/07/2025	10/07/2025	10/10/2025
Dados básicos:			
CPF: 067.356.386-38 Nome: JOSE AUGUSTO MIRANDA SCALZO Endereço: logradouro: RUA AIMORES 156/102 N.º: 150 Complemento: 102 Bairro: FUNCIONARIOS Município: BELO HORIZONTE CEP: 30140-070 UF: MG			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		LLPZG98T8TA869PR	



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5192152	16/06/2025	16/06/2025	16/09/2025

Dados básicos:

CPF: 052.209.776-60
Nome: MARIANA GOMIDE PEREIRA

Endereço:

logradouro: RUA DOS IPÊS
N.º: 610
Bairro: ALPHAVILLE LAGOA DOS INGLESES
CEP: 34000-000
Complemento: RESIDENCIAL ÁRVORES
Município: NOVA LIMA
UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Gerir atividades de proteção, conservação e reabilitação ambiental
2134-05	Geólogo	Pesquisar natureza geológica, geofísica e oceanográfica
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	I53JH7GVPZSRH1NI
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
250696	16/06/2025	16/06/2025	16/09/2025

Dados básicos:

CPF: 245.292.496-20
Nome: NIVIO TADEU LASMAR PEREIRA

Endereço:

logradouro: RUA CLÁUDIO MANOEL
N.º: 1029 Complemento: 602
Bairro: FUNCIONÁRIOS Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30140-100 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	3GAVUS1E4D7T1DUQ
------------------------------	------------------

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5508558	13/08/2025	13/08/2025	13/11/2025
Dados básicos:			
CPF: 090.015.846-83 Nome: ROSANA MARIA PEREIRA ROCHA Endereço: logradouro: RUA JOSÉ DIAS VIEIRA N.º: 384 Complemento: Bairro: RIO BRANCO Município: BELO HORIZONTE CEP: 31535-040 UF: MG			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		K7558GWMCV7NJGC6	





Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6285555	30/07/2025	30/07/2025	30/10/2025

Dados básicos:

CPF: 104.749.366-78

Nome: YURI AMORIM CORREA GARCIAS

Endereço:

logradouro: RUA TABELIÃO FERREIRA DE CARVALHO

N.º: 428

Complemento: AP 301

Bairro: CIDADE NOVA

Município: BELO HORIZONTE

CEP: 31170-180

UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Realizar pesquisas geográficas

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Q63SRSVTTFUCTGWI
------------------------------	------------------