



Projeto Ampliação Mina Volta Grande

**ANMs nº 466/1943; 6 127/1966;
83 1.043/2013
Pegmatito**



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA VOLUME III



NAZARENO /MG

JANEIRO/2026

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 REV-LO nº 102/2018;
- Certificado LO-A nº 067/2018;
- Certificado LO-A nº 068/2018;
- Certificado nº 3224/2022 Licenciamento Ambiental Simplificado;
- Autorizações de Intervenções Ambientais (2100.01.0007970/2025-53, 2100.01.0025920/2023-21, 1370.01.0007357/2023 e 2100.01.0019520/2022-67);
- Certificado nº 1837/2024 Licenciamento Ambiental Concomitante (LP+LI+LO);
- Certificado nº 384/2023 Licenciamento Ambiental Concomitante (LI+LO);
- Certificado nº 2371/2022 Licenciamento Ambiental Concomitante (LP+LI+LO).

Conforme disposto no Sistema de Licenciamento Ambiental - **SLA nº 2025.12.04.003.0002507**, o projeto de ampliação foi enquadrado na modalidade de Licenciamento Ambiental Concomitante – LAC1. Essa modalidade estabelece o licenciamento ambiental concomitante: Licença Prévia (LP) + Licença de Instalação (LI) + Licença de Operação (LO).

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 estéril	150,81 ha	82,7782 ha	6
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.	0,0 ha	14,0378 ha	-

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	16
11.	PASSIVOS AMBIENTAIS.....	19
12.	AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	19
12.1.	Metodologia Aplicada	20
12.2.	Avaliação de Impacto Ambiental para o Meio Físico	27
12.2.1.	Alteração da morfologia do relevo e da dinâmica erosiva.....	27
12.2.2.	Alteração da qualidade do solo e seu potencial produtivo.....	29
12.2.3.	Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	30
12.2.4.	Alteração da dinâmica e da disponibilidade hídrica superficial.....	33
12.2.5.	Alteração do sistema aquífero local (rebaixamento do nível d'água subterrâneo e alteração da vazão de nascentes situados no entorno)	34
12.2.6.	Alteração da qualidade do ar.....	36
12.2.7.	Alteração do nível de pressão sonora e vibração	37
12.2.8.	Geração de Drenagem Ácida	39
12.2.9.	Geração de resíduos sólidos	40
12.2.10.	Qualificação de Impactos para o Meio Físico.....	41
12.3.	Avaliação de Impacto Ambiental para o Meio Biótico	52
12.3.1.	Perda de hábitat	52
12.3.2.	Fragmentação de ecossistemas.....	53
12.3.3.	Afugentamento de espécies e aumento na incidência de atropelamentos da fauna silvestre	55
12.3.4.	Perda de espécimes	58
12.3.5.	Qualificação dos Impactos no Meio Biótico	60
12.4.	Avaliação de Impacto Ambiental para o Meio Antrópico.....	64
12.4.1.	Alteração nas Expectativas Acerca do Desenvolvimento Social e Econômico	64
12.4.2.	Alteração da Arrecadação Pública Municipal.....	66
12.4.3.	Impacto Visual	68
12.4.4.	Incomodo à População Local	70
12.4.5.	Alteração na oferta de empregos local	72
12.4.6.	Qualificação dos Impactos para o Meio Antrópico.....	74

12.5.	Avaliação da Cumulatividade e Sinergismo dos Impactos Ambientais	83
13.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	87
13.1.	Conceito	87
13.2.	Metodologia	89
13.3.	Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande	92
13.4.	Área de Influência Direta (AID)	95
13.4.1.	Meio Físico e Biótico	95
13.4.2.	Meio Socioeconômico	97
13.5.	Área de Influência Indireta (AII)	99
13.5.1.	Meio Físico e Biótico	100
13.5.2.	Meio Socioeconômico	101
14.	PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO	102
14.1.	Programas do empreendimento	103
14.1.1.	Programa de Gestão Ambiental de Obras	103
14.1.1.1.	Introdução	103
14.1.1.2.	Objetivos	103
14.1.1.3.	Metas	104
14.1.1.4.	Indicadores de eficiência	104
14.1.1.5.	Linhas de ação	104
14.1.1.6.	Resultados esperados	104
14.1.1.7.	Responsabilidade de execução	105
14.1.1.8.	Fase de execução	105
14.1.2.	Programa de Gestão de Riscos e Plano de Atendimento a Emergências ..	105
14.1.2.1.	Introdução	105
14.1.2.2.	Objetivos	105
14.1.2.3.	Metas	106
14.1.2.4.	Indicadores de eficiência	106
14.1.2.5.	Linhas de ação	106
14.1.2.6.	Resultados esperados	106
14.1.2.7.	Responsabilidade de execução	107
14.1.2.8.	Fase de execução	107
14.2.	Programas do Meio Físico	107
14.2.1.	Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos	107

14.2.1.1.	Introdução	107
14.2.1.2.	Objetivos.....	108
14.2.1.3.	Linhas de ação	108
14.2.1.4.	Público-alvo.....	109
14.2.1.5.	Resultados esperados	110
14.2.1.6.	Responsabilidade de execução	110
14.2.1.7.	Fase de execução	110
14.2.2.	Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas.....	110
14.2.2.1.	Introdução	110
14.2.2.2.	Objetivos.....	111
14.2.2.3.	Linhas de ação e metodologia	111
14.2.2.4.	Público-alvo.....	117
14.2.2.5.	Resultados esperados	117
14.2.2.6.	Responsabilidade de execução	117
14.2.2.7.	Fase de execução	117
14.2.3.	Programa de Gestão, Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Subterrâneas e Efluentes Líquidos	118
14.2.3.1.	Introdução	118
14.2.3.2.	Objetivos.....	119
14.2.3.3.	Linhas de ação	119
14.2.3.4.	Público-alvo.....	124
14.2.3.5.	Resultados esperados	125
14.2.3.6.	Responsabilidade de execução	125
14.2.3.7.	Fase de execução	125
14.2.4.	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	125
14.2.4.1.	Introdução	125
14.2.4.2.	Objetivos.....	126
14.2.4.3.	Metas	126
14.2.4.4.	Indicadores de eficiência	126
14.2.4.5.	Linhas de ação	126
14.2.4.6.	Público-alvo.....	129
14.2.4.7.	Resultados esperados	129
14.2.4.8.	Responsabilidade de execução	129
14.2.4.9.	Fase de execução	129

14.2.5.	Programa de Controle de Processos Erosivos e Sedimentos	129
14.2.5.1.	Introdução	129
14.2.5.2.	Objetivos.....	129
14.2.5.3.	Metas	130
14.2.5.4.	Indicadores de eficiência	131
14.2.5.5.	Linhas de ação	132
14.2.5.6.	Público-alvo.....	132
14.2.5.7.	Resultados esperados	132
14.2.5.8.	Responsabilidade de execução	132
14.2.5.9.	Fase de execução	132
14.2.6.	Programa de Monitoramento Geotécnico	133
14.2.6.1.	Introdução	133
14.2.6.2.	Objetivos.....	134
14.2.6.3.	Linhas de ação	134
14.2.6.4.	Público-alvo.....	136
14.2.6.5.	Resultados esperados	136
14.2.6.6.	Responsabilidade de execução	136
14.2.6.7.	Fase de execução	136
14.2.7.	Programa de Monitoramento Hidrogeológico	136
14.2.7.1.	Introdução	136
14.2.7.2.	Objetivos.....	137
14.2.7.3.	Linhas de Ação	137
14.2.7.4.	Público-alvo.....	140
14.2.7.5.	Resultados esperados	140
14.2.7.6.	Responsabilidade de execução	140
14.2.7.7.	Fase de execução	141
14.2.8.	Programa de Controle de Drenagem Ácida	141
14.2.8.1.	Introdução	141
14.2.8.2.	Objetivo	141
14.2.8.3.	Linhas de Ação	142
14.2.8.4.	Público-alvo.....	145
14.2.8.5.	Resultados esperados	145
14.2.8.6.	Responsabilidade de execução	145
14.2.8.7.	Fase de execução	146

14.3.	Programas do Meio Biótico.....	146
14.3.1.	Programa de Resgate de Flora.....	146
14.3.1.1.	Introdução.....	146
14.3.1.2.	Objetivos.....	146
14.3.1.3.	Público-Alvo.....	146
14.3.1.4.	Linhas de Ação	147
14.3.1.5.	Resultados esperados.....	148
14.3.1.6.	Responsabilidade de execução	148
14.3.1.7.	Fase de execução	148
14.3.2.	Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Afugentamento e Resgate da Fauna	148
14.3.2.1.	Introdução.....	148
14.3.2.2.	Objetivos.....	149
14.3.2.3.	Público-Alvo.....	149
14.3.2.4.	Linhas de Ação	150
14.3.2.5.	Resultados esperados.....	151
14.3.2.6.	Responsabilidade de execução	151
14.3.2.7.	Fase de execução	151
14.3.3.	Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.....	151
14.3.3.1.	Introdução.....	151
14.3.3.2.	Objetivos.....	152
14.3.3.3.	Público-Alvo.....	152
14.3.3.4.	Linhas de Ação	153
14.3.3.5.	Resultados esperados.....	153
14.3.3.6.	Responsabilidade de execução	153
14.3.3.7.	Fase de execução	154
14.3.4.	Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Terrestre	154
14.3.4.1.	Introdução.....	154
14.3.4.2.	Objetivos.....	154
14.3.4.3.	Público-Alvo.....	154
14.3.4.4.	Linhas de Ação	155
14.3.4.5.	Resultados esperados.....	155
14.3.4.6.	Responsabilidade de execução	155
14.3.4.7.	Fase de execução	155

14.4.	Programas do Meio Socioeconômico	155
14.4.1.	Programa de Comunicação Social	155
14.4.1.1.	Introdução	155
14.4.1.2.	Objetivos.....	156
14.4.1.3.	Público-alvo.....	156
14.4.1.4.	Metodologia.....	156
14.4.1.5.	Resultados esperados	156
14.4.1.6.	Responsabilidade de execução	156
14.4.1.7.	Fase de execução	156
14.4.2.	Programa de Segurança do Tráfego e Medidas Socioeducativas.....	157
14.4.2.1.	Introdução	157
14.4.2.2.	Objetivos.....	157
14.4.2.3.	Público-Alvo.....	157
14.4.2.4.	Metodologia.....	157
14.4.2.5.	Resultados Esperados	157
14.4.2.6.	Responsabilidade de execução	157
14.4.2.7.	Cronograma de execução.....	158
14.4.3.	Programa de Priorização de Fornecedores Locais	158
14.4.3.1.	Introdução	158
14.4.3.2.	Objetivo	158
14.4.3.3.	Público-alvo.....	158
14.4.3.4.	Metodologia.....	158
14.4.3.5.	Resultados esperados	158
14.4.3.6.	Responsabilidade de execução	159
14.4.3.7.	Cronograma de execução.....	159
14.4.4.	Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra 159	
14.4.4.1.	Introdução	159
14.4.4.2.	Objetivos.....	159
14.4.4.3.	Público-alvo.....	159
14.4.4.4.	Metodologia.....	160
14.4.4.5.	Resultados esperados	160
14.4.4.6.	Responsabilidade de execução	160
14.4.4.7.	Fase de execução	160

14.4.5.	Programa de Priorização e Capacitação de Mão de Obra Local	160
14.4.5.1.	Introdução	160
14.4.5.2.	Objetivos.....	160
14.4.5.3.	Público-alvo.....	161
14.4.5.4.	Metodologia.....	161
14.4.5.5.	Resultados esperados	161
14.4.5.6.	Responsabilidade de Execução.....	161
14.4.5.7.	Fase de execução	161
14.4.6.	Programa de Educação Ambiental	161
14.4.6.1.	Justificativa.....	161
14.5.	Compensações Florestais Aplicáveis	165
14.5.1.	Compensação do SNUC.....	165
14.5.2.	Compensação Minerária.....	166
14.5.3.	Compensação por intervenção no bioma de Mata Atlântica.....	167
14.5.4.	Compensação por intervenção em APP	168
14.5.5.	Compensação por espécies ameaçadas de extinção	169
14.5.6.	Compensação por espécies protegidas ou imunes de corte.....	170
15.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	171
15.1.	Prognóstico sem a implantação do empreendimento	172
15.2.	Prognóstico com a Implantação do Empreendimento	173
16.	CONCLUSÃO.....	175
17.	EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	176
18.	ANEXOS	177
19.	REFERÊNCIAS.....	178

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 13.1 – Ilustração de bacia hidrográfica	89
Figura 13.2 – Áreas de influência – Esquema Ilustrativo.....	90
Figura 13.3 – Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento Mina Volta Grande	94
Figura 13.4 – Uso do Solo – Mina Volta Grande.....	95
Figura 13.5 – Área de influência do meio físico e biótico – Projeto Ampliação Mina Volta Grande	97
Figura 13.6 – Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico do Projeto de Ampliação Mina Volta Grande	99
Figura 13.7 – Área de influência do meio físico e biótico – Projeto Ampliação Mina Volta Grande	101
Figura 13.8 – Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico do Projeto de Ampliação Mina Volta Grande	102
Figura 14.1 - Pontos de Monitoramento de Qualidade do Ar em relação à ADA do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.....	115
Figura 14-2 – Fluxograma Gerenciamento de Resíduos Sólidos	127

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 12.1 - Matriz de Avaliação de Impactos.....	26
Quadro 12.2- Matriz Resumo de Avaliação de Impactos.....	27
Quadro 12.3- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da morfologia do relevo e da dinâmica erosiva	29
Quadro 12.4- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da qualidade do solo e seu potencial produtivo.....	30
Quadro 12.5- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	32
Quadro 12.6- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da dinâmica e da disponibilidade hídrica superficial	34
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).....	35
Quadro 12.8- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração da qualidade do ar.....	37
Quadro 12.9- Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração do nível de pressão sonora e vibração	38
Quadro 12.10- Matriz de Avaliação de Impactos: Geração de drenagem ácida	40
Quadro 12.11- Matriz de Avaliação de Impactos: Geração de resíduos sólidos.....	41
Quadro 12.12 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Físico – Fase de Implantação.....	42
Quadro 12.13 - Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Físico – Fase de Operação	45
Quadro 12.14 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Físico – Fase de Desativação.....	48
Quadro 12.15- Critérios de Avaliação de Impactos: Perda de Hábitat.....	53
Quadro 12.16- Critérios de Avaliação de Impactos: Fragmentação de ecossistemas	55
Quadro 12.17- Critérios de Avaliação de Impactos: Afugentamento de espécies e aumento na incidência de atropelamentos da fauna silvestre.....	58
Quadro 12.18- Critérios de Avaliação de Impactos: Perda de espécimes	60
Quadro 12.19 – Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Biótico – Fases de Implantação.....	61

Quadro 12.20- Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Biótico – Fase de Operação	62
Quadro 12.21 - Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração nas Expectativas acerca do Desenvolvimento Social e Econômico Local	66
Quadro 12.22 - Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração na Arrecadação Pública Municipal	68
Quadro 12.23 - Matriz de Avaliação de Impactos: Impacto visual	70
Quadro 12.24 - Matriz de Avaliação de Impactos: Incômodos a População Local	72
Quadro 12.25 - Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração na oferta de empregos local	73
Quadro 12.26 - Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Planejamento	75
Quadro 12.27 - Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Implantação	77
Quadro 12.28 - Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Operação	79
Quadro 12.29 - Matriz Resumo de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico – Fase de Desativação	81
Quadro 12.30- Impactos Cumulativos e Sinérgicos – Projeto Ampliação Mina Volta Grande	84
Quadro 13.1 – Uso e Ocupação do Solo e cobertura vegetal do empreendimento Mina Volta Grande	94
Quadro 14.1 - Pontos do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar - Projeto Ampliação Mina Volta Grande	115
Quadro 14.2 - Parâmetros a serem analisados no Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	122
Quadro 14.3 - Parâmetros a serem analisados no Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas	123
Quadro 14.4 - Parâmetros a serem analisados no Monitoramento de Efluentes Industriais ..	124
Quadro 14.6 – Frequência do Monitoramento Geotécnico	136
Quadro 14.7 – Correlação entre os impactos ambientais identificados e programas ambientais propostos	162
Quadro 14.8 – Lista das espécies ameaçadas de extinção registradas durante a caracterização da vegetação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande	170

Quadro 14.9 – Quantitativo de espécies de ipê-amarelo nas áreas de intervenção a serem suprimidos e valor a ser pago com base em UFEMG (Lei Est. 20308/2012)	171
Quadro 17.1 - Profissionais responsáveis pelos estudos ambientais	176

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 Ecológica 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, comunidade aluvial e áreas onde a empresa já opera.

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 *habitats* 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 pelos 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, 2025.

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, 2025.

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 estéril, 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, contribui 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 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 reconfirmação 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 estéril 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 estéril, 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 resultar 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.

. 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, consequentemente, 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
Temporalidade	-	-	Longo Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	-	-	Reversível	Reversível

Critérios de Avaliação	Fases do Projeto			
	Planejamento	Implantação	Operação	Desativação
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
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 do empreendimento, PDE 07, apresentava baixa 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-}).

Com a ampliação do empreendimento, não espera-se o aumento do impacto, visto que o projeto da PDE 09 contempla o encapsulamento da drenagem de fundo, evitando contato com o estéril (Anfibolito), evitando a geração da DAM..

Diante do cenário identificado – ocorrência já existente de DAM na PDE 07 – torna-se essencial a prevenção na construção da Pilha de Estéril para evitar a DAM e 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 potencial impacto é caracterizado por ser de natureza negativa; espacializado pontualmente durante as fases de implantação ,operação e desativação;; com incidência direta nas fases de implantação ,operação e desativação; duração temporária na implantação e desativação e permanente na operação; com temporalidade de curto prazo (implantação) e (desativação) e longo prazo (operação); caráter reversível; ocorrência baixa (implantação) e potencial (operação e desativação), importância média (implantação e desativação) e alta (operação) e magnitude baixa (implantação) e, (desativação) e (operação) média. Apresentando cumulatividade e sinergia com o impacto associado à alteração da qualidade das águas superficiais.

Para controle da Drenagem Ácida (DAM), propõe-se a implantação de um sistema de drenagem interna composto por duas linhas distintas de drenagem de fundo. O encapsulamento das drenagens de fundo, realizado com materiais impermeáveis ou de baixa permeabilidade, impede o contato direto do anfibolito (ou materiais sulfetados presentes) com as águas provenientes das nascentes e da percolação superficial. Essa barreira física atua como medida preventiva, reduzindo significativamente o potencial risco de geração de drenagem ácida. Apesar da eficácia esperada dessa abordagem, baseada em princípios consolidados de isolamento hidrogeológico e controle de fluxo, a confirmação da eficácia do método exige um programa de monitoramento contínuo.

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	-	Pontual	Pontual	Pontual
Incidência	-	Direta	Direta	Direta
Duração	-	Temporário	Permanente	Temporário
Temporalidade	-	Curto	Longo	Curto
Reversibilidade	-	Reversível	Reversível	Reversível
Ocorrência	-	Baixa	Potencial	Potencial
Importância	-	Média	Alta	Média
Magnitude	-	Baixa	Média	Baixa

12.2.9. 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 12.11 apresenta a matriz de avaliação de impactos.

Quadro 12.11- 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
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

12.2.10. 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 12.12 – 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, manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e veículos, criação de barreiras acústicas.

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	Pontual	Indireta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Potencial	Média	Baixa	Não	Não	Oxidação de minerais sulfetados presentes nas pilhas de 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.
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 12.13 - 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	Pontual	Direta	Permanente	Longo prazo	Reversível	Potencial	Alta	Média	Sim	Sim	Oxidação de minerais sulfetados presentes nas pilhas de 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
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 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	Pontual	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	Potencial	Média	Baixa	Sim	Sim	Oxidação de minerais sulfetados presentes no estéril exposto através dos índices pluviométricos.	Correto descomissionamento das estruturas, principalmente pilhas.
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;

12.3.1. Perda de hábitat

Para a implementação do projeto de Ampliação da Mina Volta Grande, será necessária a supressão vegetal nativa correspondente à fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (30,2041 ha), Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (10,3623 ha), áreas antropizadas com árvores nativas isoladas (228,1107 ha). Outra classe de uso de solo é a comunidade aluvial apresenta ocorrência pontual e representa apenas 0,24% do quantitativo total de intervenção, cerca de 0,6426 hectares.

A supressão da vegetação natural resultará na perda direta de habitats essenciais para a fauna silvestre, incluindo áreas de abrigo, alimentação, reprodução e deslocamento. Tal intervenção reduz a disponibilidade de ambientes vitais para diferentes grupos faunísticos, especialmente espécies de menor mobilidade, com hábitos mais especializados ou maior sensibilidade à fragmentação de habitats, ocasionando alterações na estrutura e na dinâmica das comunidades biológicas locais.

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 13,1054 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 12.15 apresenta a matriz de avaliação de impactos para a perda de habitat.

Quadro 12.15- 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 hábitat, 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.

Considerando que a área de inserção do empreendimento já se encontra em uma matriz predominantemente antropizada, a supressão adicional de vegetação atuará de forma cumulativa sobre o processo de fragmentação existente, reduzindo ainda mais a disponibilidade e a funcionalidade de corredores ecológicos utilizados pela fauna local. A implantação de vias internas e o aumento do tráfego de veículos também poderão atuar como barreiras físicas, reforçando o isolamento entre fragmentos e elevando o risco de atropelamento de fauna.

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 12.16 apresenta a matriz de avaliação de impactos para fragmentação de ecossistemas.

Quadro 12.16- 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, possuem 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 abaixo apresenta a classificação dos critérios de avaliação de impacto ambiental analisados para o afugentamento de espécies do Projeto de Ampliação da Mina Volta Grande.

Quadro 12.17- 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 Marimbondo, 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 12.18 apresenta a matriz de avaliação de impactos para perda de espécimes.

Quadro 12.18- 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. 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 12.19 – 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, quando necessário. 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, quando necessário. Programa de Prevenção de Atropelamento da Fauna Silvestre. Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento da Fauna.

Quadro 12.20- 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 habitat	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

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		
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.

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. Os impactos identificados são:

- 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

A alteração das expectativas acerca do desenvolvimento social e econômico local é um impacto previsto para ocorrer nas etapas de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento. Trata-se de um impacto que decorre de cinco aspectos ambientais, dos quais quatro são de natureza positiva (geração de trabalho e renda agregada; geração de demanda por insumos e serviços; dinamização das atividades econômicas na região) e um de natureza negativa, que irá ocorrer, principalmente, na desativação e, em menor escala, ao final das obras de implantação (redução da demanda por insumos e serviços). Os heterogêneos interesses, valores, capitais culturais, posições geográficas e conhecimentos que caracterizam os grupos sociais são responsáveis por uma diversificada interpretação do empreendimento.

As diversas interpretações sociais do empreendimento são capazes de gerar expectativas positivas e/ou negativas, as quais se constituem os impactos inaugurais sobre o meio socioeconômico. As expectativas positivas geram adesão e suscitam nos grupos que as percebem uma visão de futuro marcada pelos traços do desenvolvimento dos contextos situacionais em que se inserem. Já as expectativas negativas geram tensões e a crença de que o futuro será caracterizado pela perda de importantes predicados identificados na vida cotidiana. Com efeito, as expectativas revelam as perspectivas pelas quais o empreendimento é percebido pelos cidadãos e sujeitos sociais.

Dentre os aspectos que motivam a população a ter expectativas positivas em relação ao presente projeto, destacam-se: a criação de empregos, o desenvolvimento e fortalecimento econômico dos municípios e a melhoria dos serviços públicos. Dentre os aspectos que provocam temores destacam-se: a geração de problemas ambientais, como poluição das águas, ar e solos, o meio ambiente de forma geral, e, ainda, problemas de ordem econômica e social, como a geração de

poucos empregos para a população local, contudo, estes impactos serão mitigados no âmbito da execução dos programas ambientais propostos, 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 o Programa de Priorização de Fornecedores Locais. Portanto, o Projeto Ampliação Mina Volta Grande gera na população da Área de Estudo do Meio Socioeconômico e, mais acentuadamente da sua área de entorno imediato, expectativas que, de modo geral, são assumidas pela presente análise como de natureza positiva, sobretudo considerando as ações a serem desenvolvidas no âmbito dos programas ambientais acima citados.

Sendo assim, este é um impacto que possui uma alta magnitude na fase de planejamento, sendo, nesta fase, o mais destacável e notável impacto promovido pelo empreendimento sobre o meio antrópico. Na fase de implantação e operação, a magnitude das expectativas diminui acentuadamente porque o convívio da população com o empreendimento faz com que as dúvidas acerca de seus aspectos e impactos se reduzam fortemente. Na fase de desativação, as expectativas tendem a crescer novamente, pois são muitas as especulações que surgem. Portanto, na fase de desativação, a magnitude da geração de expectativas com relação ao empreendimento passa a ser média e negativa.

O Projeto Ampliação Mina Volta Grande gera na população da Área de Estudo Local expectativas de desenvolvimento social e econômico que são assumidas pela presente análise como de natureza positiva e negativa simultaneamente. O impacto é avaliado para todas as fases do empreendimento, como reversível, de abrangência regional, uma vez que será sentido nas localidades que correspondem a Área de Influência Direta – AID, de temporalidade de curto prazo, pois as expectativas tendem a começar na fase de planejamento a partir do momento em que a população toma conhecimento da proposta de empreendimento. Considera-se que o impacto possui duração reversível e temporária, pois as ações de comunicação social adotadas pelo empreendedor tendem a fazer com que as expectativas se aproximem da realidade que o empreendimento ensejará.

O Projeto Ampliação Mina Volta Grande requer uma comunicação transparente e eficaz com as partes interessadas, especialmente com as comunidades afetadas pelos possíveis impactos socioambientais. Por isso, o empreendedor deverá informar sobre os objetivos, as características, os benefícios e os riscos do projeto, bem como sobre as medidas de mitigação e compensação que serão adotadas para garantir a sustentabilidade do empreendimento e o respeito aos direitos humanos.

Além disso, o empreendedor deverá estabelecer um canal de diálogo permanente com a população residente nas áreas de influência, dando ênfase aos moradores das localidades fronteiriças, que poderão ser mais afetados pelas mudanças decorrentes do projeto. Através do Programa de Comunicação Social o objetivo é esclarecer as dúvidas, ouvir as demandas, gerenciar os conflitos e fortalecer a confiança entre as partes. Este programa de comunicação deverá ser iniciado antes da implantação do projeto e mantido durante toda a sua execução e operação, adaptando-se às necessidades e expectativas das partes interessadas ao longo do tempo.

O Quadro 12.21 apresenta de forma sistematizada a avaliação de impactos das alterações de expectativas.

Quadro 12.21 - Matriz de Avaliação 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
Ocorrência	Certa	Certa	Certa	Certa
Importância	Alta	Média	Média	Alta
Magnitude	Alta	Média	Média	Média

Fonte: CERN, 2026.

12.4.2. Alteração da Arrecadação Pública Municipal

A alteração da arrecadação tributária municipal é um impacto previsto para ocorrer nas etapas de implantação, operação e desativação do empreendimento. Trata-se de um impacto que decorre de oito aspectos ambientais, sendo seis de natureza positiva (geração de trabalho e renda, alteração dos níveis de emprego, pagamento de salários, recolhimento de tributos, demanda por insumos e serviços, pagamento de fornecedores), e dois de natureza negativa (redução da demanda por insumos e serviços e desmobilização de mão de obra).

O Projeto Ampliação Mina Volta Grande irá incrementar a arrecadação pública dos municípios de Nazareno e São Tiago, além de ter o potencial para gerar reflexos sobre a arrecadação de outros municípios (como Conceição da Barra de Minas), bem como, do Estado de Minas Gerais.

Trata-se de um processo que, assim como no caso relativo ao incremento do emprego e da renda, resulta de efeitos diretos e indiretos do empreendimento.

O Projeto Ampliação Mina Volta Grande, em todas as suas fases, demandará a aquisição de bens, a contratação de serviços e de mão de obra. Em todos esses processos há a geração de tributos associados, os quais se distribuem entre os entes federativos. Portanto, a geração de tributos é um processo de abrangência nacional.

Porém, o cerne da presente análise consiste na identificação e a avaliação dos impactos notáveis pela sociedade que lhes são afetas. Nesse sentido, pode-se afirmar que o incremento da arrecadação pública terá impacto significativo nos municípios de Nazareno e São Tiago e em escala reduzida em Conceição da Barra de Minas. Isto se deve ao fato de que o Projeto Ampliação Mina Volta Grande possui significativa dimensão para a economia desses municípios e a sua geração de tributos terá o poder de alterar significativamente sua respectiva finança pública.

O processo de incremento da arrecadação pública também se dá em função de aspectos indiretos que decorrerão do empreendimento. Nesse sentido, se pode citar que a utilização da massa salarial gerada pelo empreendimento determinará um nível mais elevado de arrecadação pública, pois incidirão tributos sobre as movimentações financeiras decorrentes desse processo. O incremento da arrecadação pública é relevante para o incremento da rigidez financeira do município e a elevação da sua autonomia e capacidade de realizar investimentos em: melhorias viárias, no sistema educacional, de saúde, de assistência social, na criação de infraestrutura de esporte, lazer e turismo; valorização e preservação de seu patrimônio histórico e cultural, entre outros.

Na presente análise, consideraram-se apenas os seguintes impostos e contribuições: Imposto sobre Serviço de Qualquer Natureza (ISSQN) e a Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM). O ISSQN foi considerado por ser um tributo de competência municipal e a CFEM por ter grande parte de sua arrecadação (60%), destinada ao município onde se localiza a jazida mineral.

Os recursos da CFEM serão destinados exclusivamente aos municípios de Nazareno e São Tiago, uma vez que toda a jazida mineral e demais estruturas estão localizadas dentro de seus limites territoriais. Esse tributo representará um incremento na receita orçamentária corrente do município (soma das transferências e tributos).

Também é importante mencionar que o Projeto Ampliação Mina Volta Grande ao dinamizar a atividade econômica regional promoverá o incremento da circulação de mercadorias e de serviços, ampliando, por conseguinte, a sua participação no repasse dos Impostos sobre a

Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). O repasse de ICMS aos municípios é definido pelo Valor Adicionado Fiscal – VAF, de cada município em relação aos demais do estado. O incremento da atividade econômica certamente produzirá uma melhora no indicador do VAF, resultando em maior repasse da cota parte de ICMS.

Diante do exposto, os impactos da alteração na arrecadação municipal são altamente positivos nas fases de implantação e operação, mas na desativação, como o valor dos impostos gerados é irrisório, os municípios sofrerão uma queda na receita, ocasionando um impacto negativo. O impacto é avaliado para todas as fases do empreendimento, como reversível, de abrangência regional ou estratégica, com temporalidade de curto prazo, pois as expectativas tendem a começar na fase de planejamento a partir do momento de início dos estudos na ADA e entorno. Considera-se que o impacto possui temporalidade de curto prazo e duração temporária, pois as ações de incremento da renda municipal estão intrinsecamente relacionadas a vida útil do projeto. Ainda é necessário apontar que tais valores mensurados na avaliação podem ser percebidos com intensidade diferente entre os municípios da AER devido à disposição das estruturas, principalmente as jazidas e unidades de tratamento do minério.

O Quadro 12.22 apresenta de forma sistematizada a avaliação de impactos de alteração da arrecadação pública municipal.

Quadro 12.22 - Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração na 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

Fonte: CERN, 2026.

12.4.3. Impacto Visual

O desenvolvimento de um projeto de mineração a céu aberto provoca, entre outras coisas, a alteração visual da paisagem, portanto, o Projeto Ampliação Mina Volta Grande promoverá impacto visual para a população local e transeuntes. A população e transeuntes que circulam na região do projeto presenciarão uma paisagem diferente daquela até então existente.

Durante a implantação, são realizadas atividades de supressão de vegetação, mobilização de solo e instalação de estruturas necessárias à mineração. Já durante a operação, essas estruturas serão utilizadas na conformação da cava e na implantação das estruturas previstas no projeto, gerando assim impacto visual para a população local. Após o encerramento das atividades, a área do projeto deverá ser recuperada, minimizando assim o impacto visual.

Esse impacto é considerado de natureza negativa em todas as fases do projeto, pois, embora haja a recuperação da área após a desativação da mina, as condições finais serão distintas daquelas que existiam previamente ao Projeto Ampliação Mina Volta Grande. Ademais, trata-se um impacto direto, imediatamente detectado na implantação das atividades relacionadas com o empreendimento e de espacialização regional que poderá ser verificado pela população que reside ou circula no entorno imediato da área onde o projeto será desenvolvido ou algumas porções da AID do meio socioeconômico.

Após a implantação, as alterações realizadas na paisagem e, portanto, o impacto visual gerado pelo projeto será permanente. No que se refere à temporalidade, considera-se que na fase de implantação os impactos se manifestarão em um curto prazo, imediatamente após as intervenções e, nas fases de operação e desativação, a médio e longo prazo, haja vista que as estruturas e intervenções realizadas irão alterar a paisagem progressivamente.

Nas fases de implantação, operação e desativação, o impacto visual é certo e irreversível, assim como a magnitude é considerada média em função da dimensão das estruturas planejadas. O impacto é considerado de importância alta em todas as fases do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

Tendo em vista a certeza do impacto, o Projeto Ampliação Mina Volta Grande deverá realizar uma comunicação transparente e eficaz com as comunidades afetadas, a fim de justificar as escolhas de projeto e o *layout* final da mina. Ademais, o Plano de Fechamento de Mina deverá ter como diretriz a recuperação ambiental da área e a criação de uma paisagem semelhante a existente antes do projeto.

Caberá ao empreendedor informar a população através do Programa de Comunicação Social, acerca da existência do Plano de Fechamento de Mina e registrar eventuais reclamações e posicionamentos das comunidades para que possam ser avaliados pelos gestores ambientais do Projeto Ampliação Mina Volta Grande. Também deverá ser trabalho no âmbito do Programa de Educação Ambiental, além de ser realizado o acompanhamento da supressão vegetal e, sempre que possível, a recomposição da flora.

O Quadro 12.23 apresenta de forma sistematizada a avaliação de impactos de impacto visual.

Quadro 12.23 - Matriz de Avaliação de Impactos: Impacto visual

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

Fonte: CERN, 2026.

12.4.4. Incomodo à População Local

O Incomodo à População Local é um impacto previsto para ocorrer nas etapas de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento. Apenas alterando a intensidade entre as fases do projeto, sendo de importância baixa na fase de planejamento, elevando a média na fase de implantação, novamente sendo elevada na fase de operação com importância alta e voltando a reduzir na fase de desativação com importância baixa.

Trata-se de um impacto que decorre de onze aspectos ambientais, dos quais cinco são de natureza positiva (geração de trabalho e renda agregada; 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).

Os grupos sociais são formados por diferenças que são inseridas aos indivíduos em sua formação e crescimento. Tais diferenças proporcionam pontos de vistas que são externados em suas expectativas. Dentro do grupo social a visão de chegada de um novo empreendimento ou mesmo da ampliação de um já existente, esboça as possíveis mudanças de uma realidade já estabelecida, consolidada e aceita pelo grupo, assim são geradas expectativas direcionadas a uma mudança dos modos de vida do grupo social, as quais podem ser traduzidas em aspectos positivos ou negativos.

Dos aspectos positivos, salienta-se a geração de emprego e renda (mais citada na Pesquisa de Percepção Socioambiental – PPS - realizada pela equipe da CERN), visto que o número de

empregos criados pelo empreendimento irrisório, no entanto, o empreendimento permite a manutenção daqueles já existente. Além disso os investimentos em infraestrutura podem proporcionar a melhoria dos acessos locais, facilitando a circulação da população. O desenvolvimento dos programas sociais proporciona a aproximação da população com o empreendimento, capacitação da mão de obra, melhoramento de processos produtivos, investimentos, dentre outros. As compensações e royalties promovem inversões econômicas que podem ser traduzidas em maior investimento no município, inclusive nas comunidades da área de estudo, promovendo assim investimentos em saúde, educação, transporte, turismo, esporte, lazer, segurança, saneamento etc. A reabilitação de áreas degradadas proporciona novos usos e interação da comunidade, possibilitando novas propostas.

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, 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 12.24 apresenta de forma sistematiza a avaliação de impactos de incomodo à população local.

Quadro 12.24 - Matriz de Avaliação de Impactos: Incômodos a 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	Certa	Certa	Certa	Certa
Importância	Baixa	Média	Alta	Baixa
Magnitude	Baixa	Média	Média	Baixa

Fonte: CERN, 2026.

12.4.5. Alteração na oferta de empregos 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, enquanto a fase de operação prevê a manutenção dos postos de trabalho já existentes. O momento 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 das 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 à 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 magnitude baixa. No entanto, ao ser considerado os dados do IBGE (2022) para os Setores Censitários do IBGE, 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 a 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, Programa de Priorização da Contratação da Mão de Obra Local 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.

Quadro 12.25 - Matriz de Avaliação de Impactos: Alteração na oferta de empregos 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	Certa	Certa	Certa	Certa
Importância	Alta	Alta	Alta	Alta
Magnitude	N/A	Média	Média	Média

Fonte: CERN, 2026.

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 nas matrizes do Quadro 12.26, Quadro 12.27, Quadro 12.28 e Quadro 12.30.

Quadro 12.26 - 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	Direto/Indireto	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Alta	Alta	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	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.
Alteração na Arrecadação Pública Municipal	Positivo	Regional	Direto/Indireto	Temporário	Curto prazo	Reversível	Provável	Média	Baixa	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Programa de Comunicação Social.
Impacto Visual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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
Incomodo à População Local	Negativo	Regional	Direto/Indireto	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Baixo	Baixo	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 Educação Ambiental.
Alteração na oferta de empregos local	Positivo	Regional/Estratégico	Direto/Indireto	Permanente	Curto prazo	Reversível	Certa	Alta	Baixo	Contratação de terceiros para desenvolvimento das atividades.	Programa de Comunicação Social, Programa Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra, Programa de Priorização de Fornecedores Locais, Programa de Priorização da Contratação da Mão de Obra Local

Quadro 12.27 - 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	Direto/Indireto	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	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.
Alteração na Arrecadação Pública Municipal	Positivo	Regional	Direto/Indireto	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Baixa	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Programa de Comunicação Social.
Impacto Visual	Negativo	Regional	Direto	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, Programa de Comunicação Social e 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
Incomodo à População Local	Negativo	Regional	Direto/Indireto	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 Educação Ambiental.
Alteração na oferta de empregos local	Positivo	Regional/Estratégico	Direto/Indireto	Permanente	Curto prazo	Reversível	Certa	Alta	Média	Contratação de terceiros para desenvolvimento das atividades.	Programa de Comunicação Social, Programa Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra, Programa de Priorização de Fornecedores Locais, Programa de Priorização da Contratação da Mão de Obra Local

Quadro 12.28 - 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	Direto/Indireto	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Média	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	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.
Alteração na Arrecadação Pública Municipal	Positivo	Estratégico	Direto/Indireto	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Alta	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Programa de Comunicação Social.
Impacto Visual	Negativo	Regional	Direto	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, Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental.

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
Incomodo à População Local	Negativo	Regional	Direto/Indireto	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 Educação Ambiental.
Alteração na oferta de empregos	Positivo	Regional/Estratégico	Direto/Indireto	Permanente	Curto prazo	Reversível	Certa	Alta	Baixa	Contratação de terceiros para desenvolvimento das atividades.	Programa de Comunicação Social, Programa Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra, Programa de Priorização de Fornecedores Locais, Programa de Priorização da Contratação da Mão de Obra Local

Quadro 12.29 - 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	Direto/Indireto	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Alta	Média	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	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.
Alteração na Arrecadação Pública Municipal	Negativo	Regional	Direto/Indireto	Temporário	Curto prazo	Reversível	Certa	Média	Baixa	Contratação de empresas terceirizadas para desenvolvimento das atividades e geração de impostos.	Programa de Comunicação Social.
Impacto Visual	Negativo	Regional	Direto	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, Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental.

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
Incomodo à População Local	Negativo	Regional	Direto/Indireto	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 Educação Ambiental.
Alteração na oferta de empregos	Negativo	Regional/Estratégico	Direto/Indireto	Permanente	Curto prazo	Reversível	Certa	Alta	Média	Contratação de terceiros para desenvolvimento das atividades.	Programa de Comunicação Social, Programa Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra, Programa de Priorização de Fornecedores Locais, Programa de Priorização da Contratação da Mão de Obra Local

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 12.30, 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 12.30, identificando os impactos cumulativos e sinérgicos em relação ao Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

Quadro 12.30- 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
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 nas Expectativas Acerca do Desenvolvimento Social e Econômico Local	Comunidades	Sim	Alteração na Arrecadação Pública Municipal
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.

IMPACTO AMBIENTAL	FATOR AMBIENTAL	CUMULATIVIDADE	SINERGIA
Incomodo 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 da oferta de emprego local	Comunidades	Sim	Alteração nas Expectativas Acerca do Desenvolvimento Social e Econômico Local; Alteração na Arrecadação Pública Municipal

Fonte: CERN, 2026.

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.

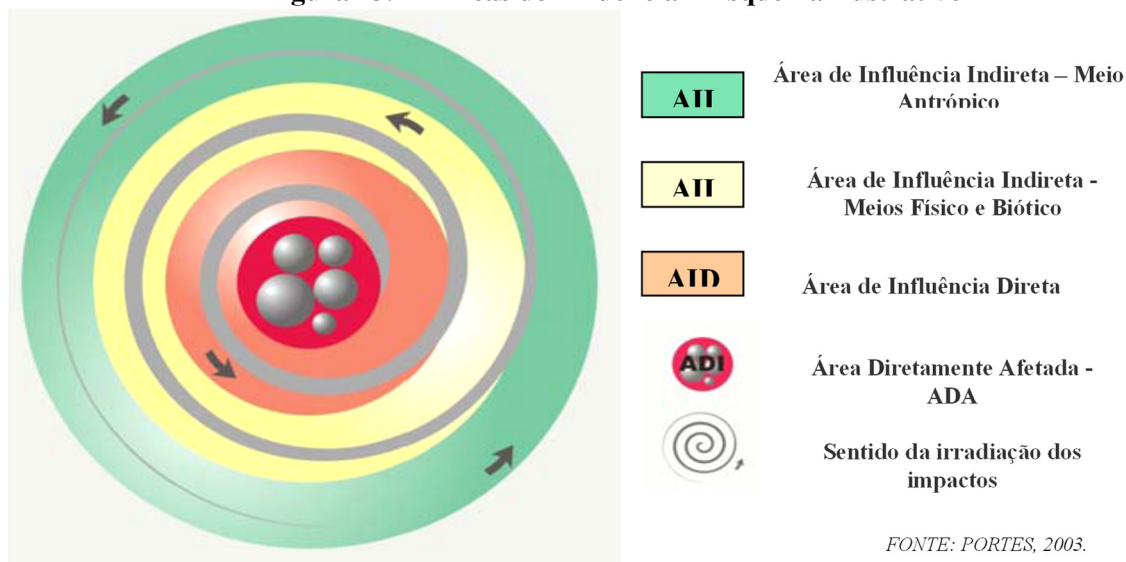
MICROBACIA é uma bacia hidrográfica com área menor que 100 km² cuja drenagem descarrega a vazão diretamente no curso principal de uma sub-bacia. Assim, uma sub-bacia seria o somatório de duas ou mais microbacias.

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 do município de Nazareno, 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, 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 269,3197 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, a geometrização da cava, 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

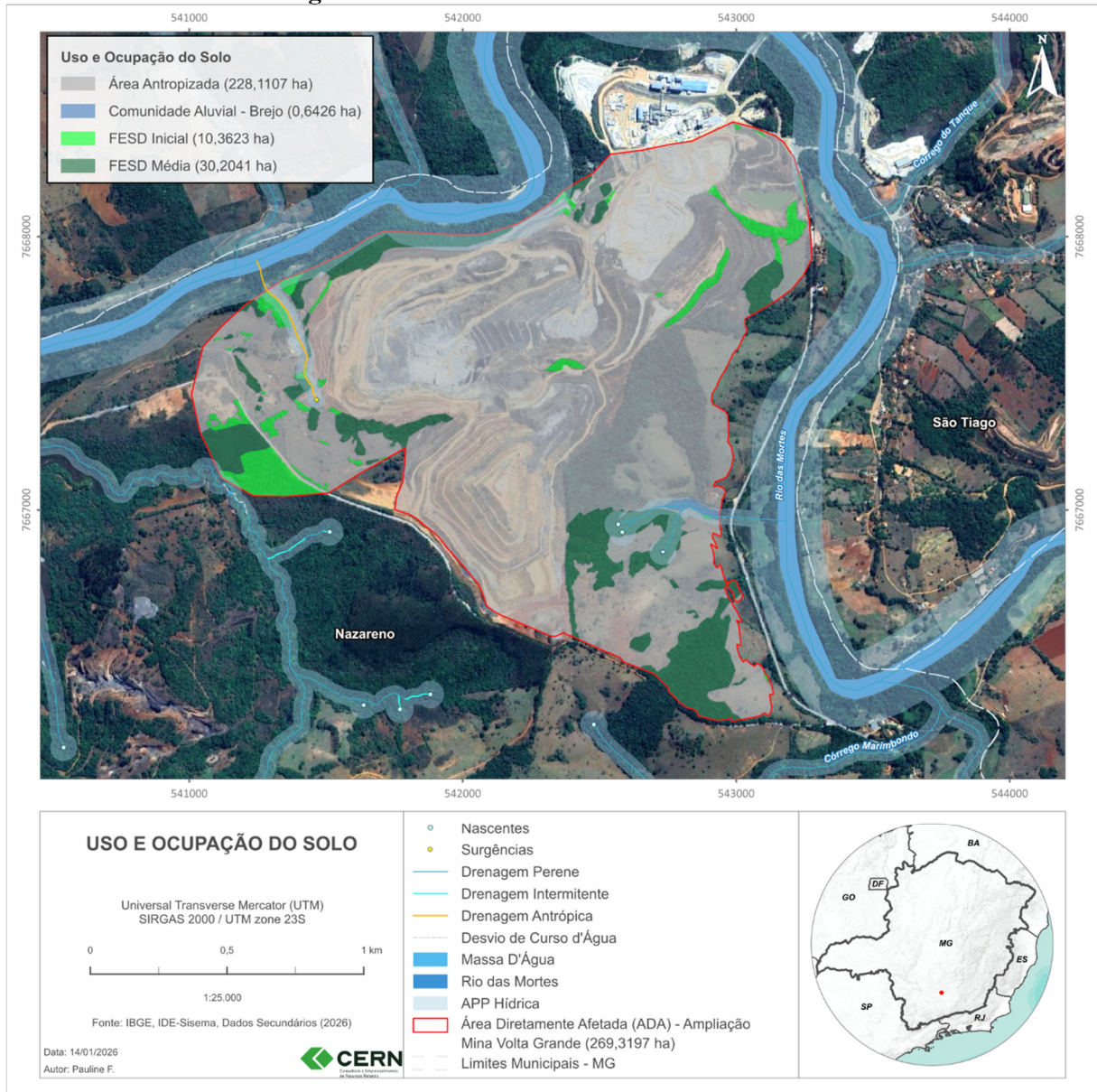


Quadro 13.1 – Uso e Ocupação do Solo e cobertura vegetal do empreendimento Mina Volta Grande

CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (HA)		TOTAL (ha)	%
	ÁREA COMUM	APP Hídrica		
Área Antropizada	222,5416	5,5691	228,1107	84,70%
Comunidade Aluvial	0,0000	0,6426	0,6426	0,24%
FESD I	9,1250	1,2373	10,3623	3,85%
FESD M	24,5477	5,6564	30,2041	11,21%
Total	256,2143	13,1054	269,3197	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

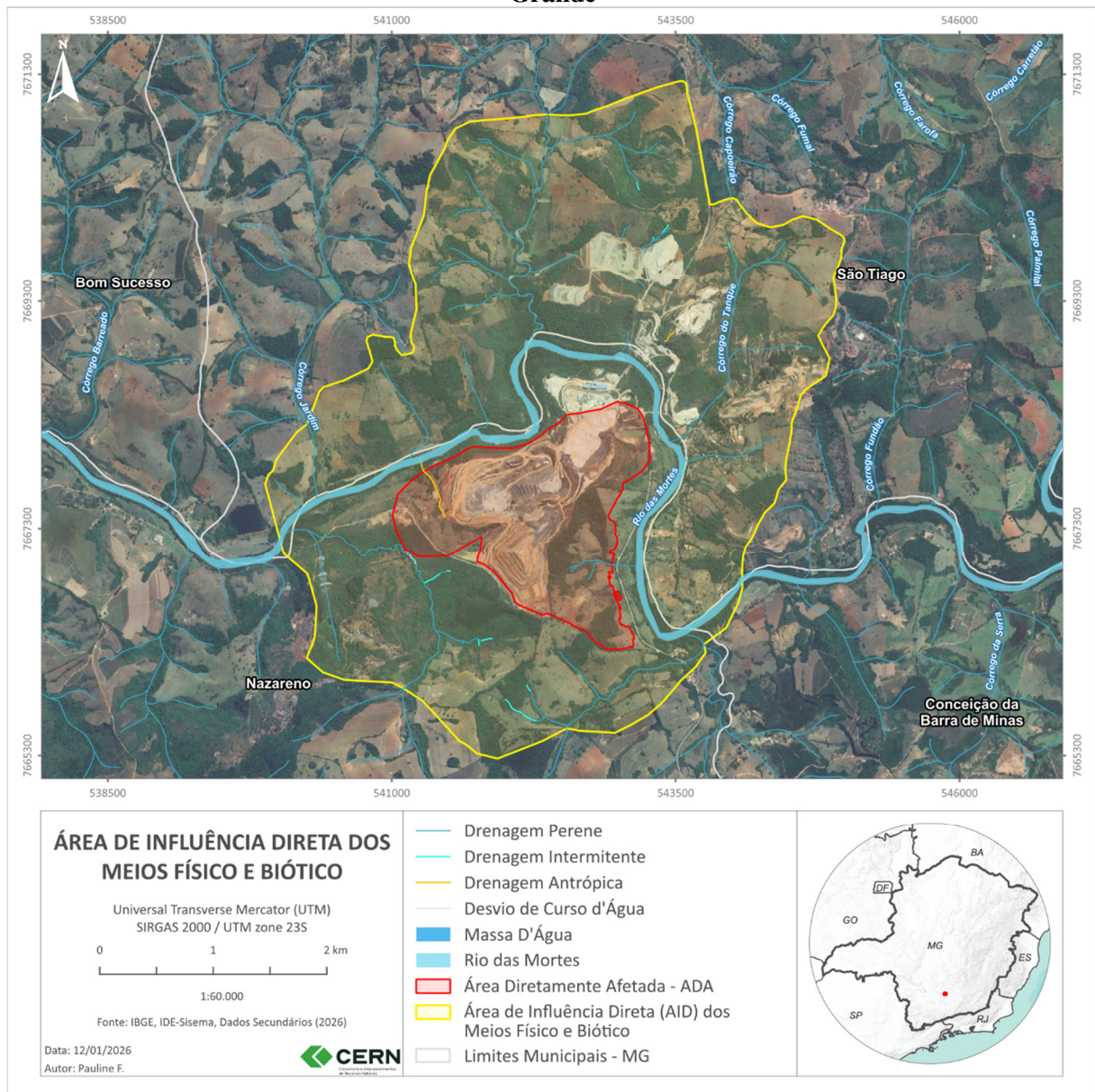
hídricos, estudo de dispersão atmosférica, ruído ambiental e vibração) e do meio biótico (classificação da vegetação e das comunidades faunísticas).

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.

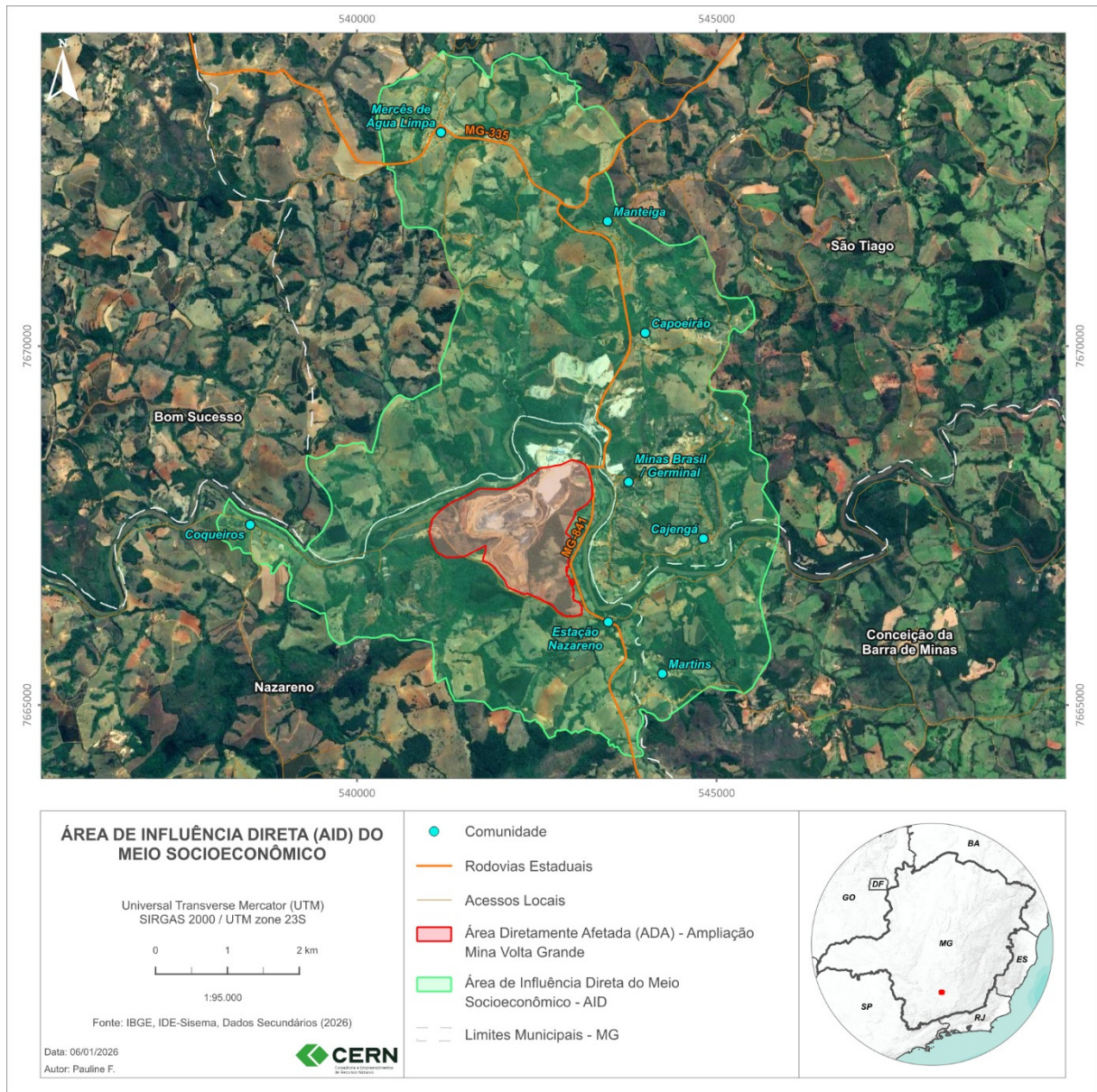
A AID do meio socioeconômico é definida por uma porção de terras localizadas na divisa entre os municípios de Conceição da barra de Minas (extremo noroeste), Nazareno (extremo nordeste) e São Tiago (sul). Estas terras são drenadas por tributários do rio das Mortes, notadamente ribeirão Capão e do Amaral/Canjica e córregos Jardim, Fundão, Marimbondo, 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 **EIA MVG 09 - Áreas de Influência do Meio Socioeconômico** em anexo, apresenta a AID do meio socioeconômico.

Figura 13.6 – Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico do Projeto de Ampliação Mina Volta Grande



Fonte: CERN, 2026.

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.

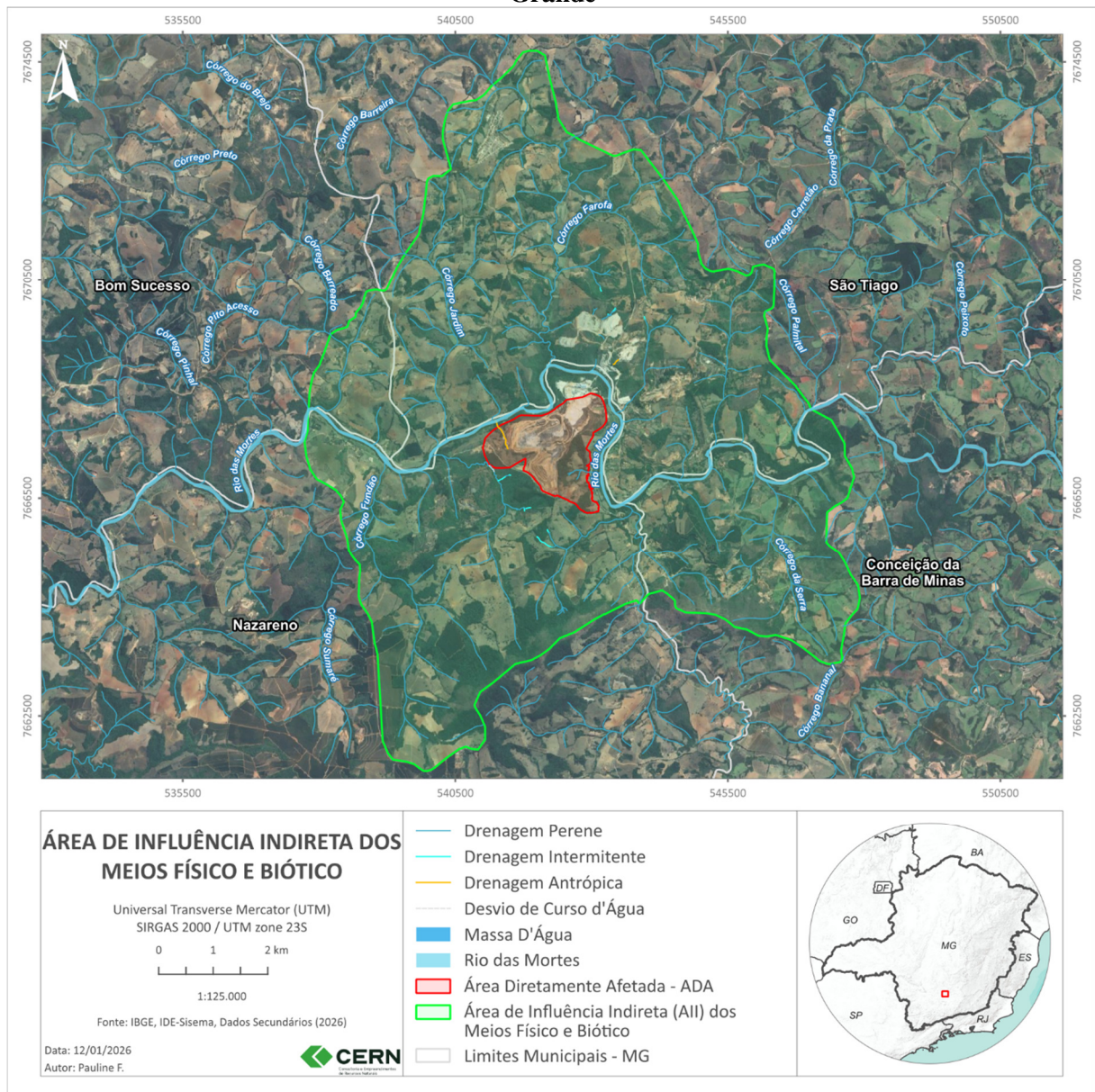
Para o meio físico, a AII foi definida considerando os atributos naturais da área e a potencial interação destes com os aspectos ambientais associados às tarefas e atividades inerentes do empreendimento, sendo tal interação avaliada de forma indireta sobre as condições ambientais analisadas para os temas 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**.

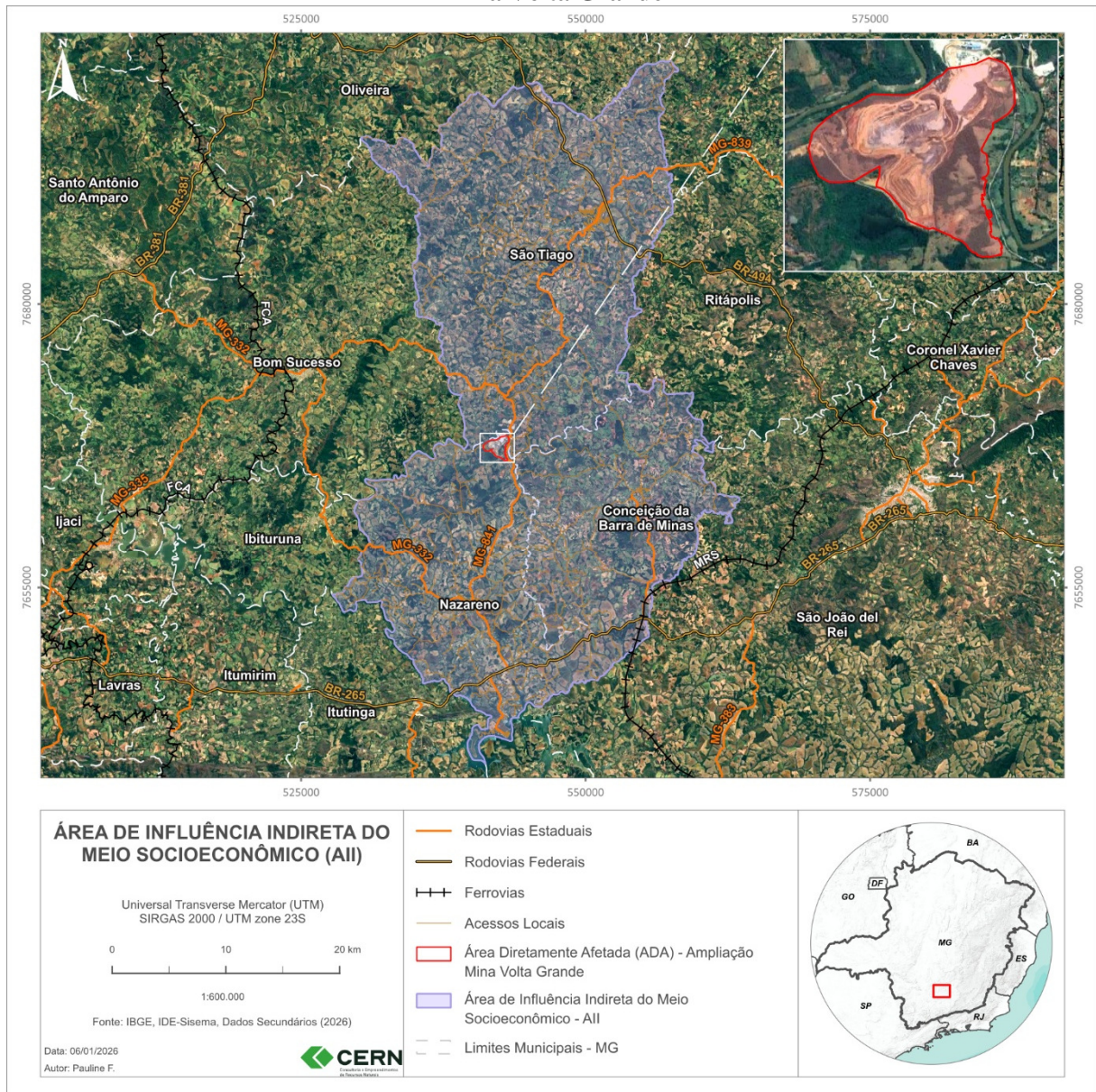
Figura 13.7 – Área de influência do meio físico e biótico – Projeto Ampliação Mina Volta Grande



13.5.2. Meio Socioeconômico

A Área de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico do Projeto de Ampliação Mina Volta Grande abrange os municípios de Nazareno, São Tiago e Conceição da Barra de Minas. A Figura 13.6 e o arquivo **EIA MVG 09 - Áreas de Influência do Meio Socioeconômico** em anexo, apresentam a AII do meio socioeconômico.

Figura 13.8 – Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico do Projeto de Ampliação Mina Volta Grande



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, 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 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.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 Diálogo 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.

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.

14.2.1.4. 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.

14.2.1.5. 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.

14.2.1.6. 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.

14.2.1.7. 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 poderia ser resultado 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. 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.

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

O enlonação 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 enlonação 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

Conforme disposto na Instrução de Serviços SISEMA nº 05/2019, que dispõe sobre as orientações técnicas para solicitação de Planos de Monitoramento da Qualidade do Ar no âmbito dos processos de licenciamento ambiental, a AMG Brasil S.A. apresenta o Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande no **Anexo 01** do PCA, de acordo o Art. 2º da referida Instrução de Serviço:

Art. 2º – Os procedimentos descritos nesta Instrução de Serviço devem ser aplicados e cumpridos nos processos de licença de operação, renovação de licença de operação e licença de operação corretiva em análise no momento da publicação desta Instrução de Serviço.

O Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, foi elaborado pela ENGEAR Consultoria, de acordo com o Termo de Referência para Elaboração de um Estudo de Dispersão Atmosférica, publicado em 19 de setembro de 2024 pela SEMAD/DQMA-NQA, em conformidade com o Serviço Sisema nº 05/2019.

Como conclusão do EDA, ficou descaracterizado a obrigatoriedade da instalação de uma rede de monitoramento da qualidade do ar nesta região.

Todavia, 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 14.1 - 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 14.1 - 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 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.

14.2.2.4. 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.

14.2.2.5. 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.

14.2.2.6. 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.

14.2.2.7. 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 Tratamento de Efluente e Óleo (ETEO), para que

posteriormente sejam reutilizados. Os resíduos oleosos são 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. 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 (PDE09), 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 Tratamento de Efluente e Óleo (ETEO), para que posteriormente sejam reutilizados. Os resíduos oleosos são 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.

- **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 seja continuado.

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 14.2 a seguir apresenta os parâmetros sugeridos para esse monitoramento.

Quadro 14.2 - 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 a Estação de Tratamento de Efluentes e Óleo (ETEO), 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 14.3 a seguir apresenta os parâmetros sugeridos para esse monitoramento.

Quadro 14.3 - 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, Cromo Total, Cromo Dissolvido, Dureza Total, Estanho, Estanho Dissolvido, Ferro Dissolvido, Ferro, Fluoreto, Lítio, Lítio Dissolvido,

Pontos	Parâmetros para análise
	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 14.4 - 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.

14.2.3.4. 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.

14.2.3.5. 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.

14.2.3.6. 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.

14.2.3.7. 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.

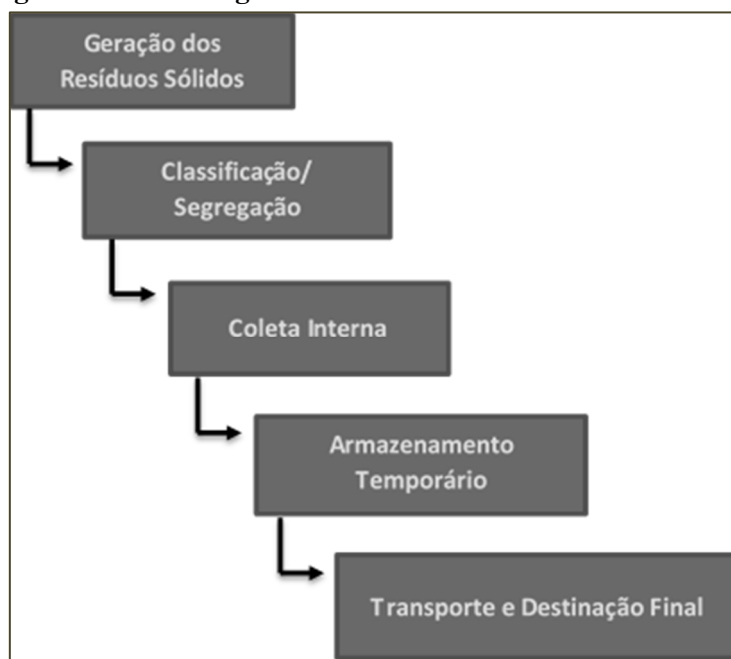
Para acompanhamento, controle, tratamento ou destinação final dos resíduos gerados durante o período de implantação e operação do projeto, serão adotados procedimentos específicos para

acondicionamento temporário para cada tipo de resíduo, coleta e destinação final, tendo como base a norma brasileira ABNT/NBR 10.004/2004.

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 14-2. 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 14-2 – 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 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 carreados 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. 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

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 14.5 – 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.

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.

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;
- **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 locais e como ele pode influenciar as características dos corpos hídricos da região, tanto superficiais quanto subterrâneos.

- **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.

. 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

O programa de Monitoramento Hidrogeológico foi elaborado para atender a diferentes públicos que necessitam das informações geradas para o exercício de suas atribuições legais, técnicas ou de controle social. Os principais públicos-alvo são:

- Órgãos ambientais licenciadores e fiscalizadores;
- Equipe Técnica e diretoria do Empreendimento;
- Consultores e empresas especializadas contratadas;
- Comunidades locais e populações diretamente afetadas.

A identificação desses públicos irá permitir direcionar a forma de apresentação dos resultados (relatórios completos para órgãos licenciadores, resumos executivos para diretoria e boletins simplificados para comunidades, garantindo que as informações produzidas sejam utilizadas de maneira efetiva por todos os envolvidos na gestão ambiental e hídrica da área de influência do 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, com apresentação de relatórios anuais ao órgão licenciador competente.

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 para PDE 09 não é um risco ambiental relevante devido o encapsulamento da drenagem de fundo.

Este programa tem por objetivo implementar ações preventivas, corretivas caso necessário 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. Nesse caso, o projeto executivo da ampliação pilha de estéril será mantido a mesmo sistema adotado para a PDE 08, evitando o contato do dreno de fundo com o estéril, não tendo geração de DAM.
- **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. Mesmo com a prevenção, caso seja identificada a DAM, será usado o mesmo sistema da PDE 07 que uma ETE.

- **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, caso seja necessário.

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 instrumentos de medição, estrategicamente distribuídos para captar o gradiente de fluxo subterrâneo, podendo-se utilizar os mesmos pontos para o monitoramento de águas subterrâneas e superficiais.
- **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 Pontos de Monitoramento

- **Frequência:** Aferição mensal do pH nos pontos localizados a jusante da pilha, 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, período seco e chuvoso, com os mesmos parâmetros, metodologia e procedimentos adotados para as águas subterrâneas.

Tratamento de Efluentes (ETE), caso necessário

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 hidro químico 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.

A rede de pontos de monitoramento hidroquímico (poços tubulares, surgências naturais, pontos de efluente e águas superficiais) será proposta pelo empreendimento com fundamento em estudos hidrogeológicos e geoquímicos considerando a distribuição de materiais sulfetados na pilha de estéril, direção do fluxo freático, áreas de recarga, zonas de potencial percolação ácida e pontos sensíveis a jusante (corpos hídricos, captações, comunidades).

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, Minas Gerais.

Para a implementação do projeto de Ampliação da Mina Volta Grande, será necessária a intervenção em uma área total de 269,3197 hectares, dos quais 228,1107 ha correspondem a áreas antropizadas, seguida das áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração com 30,2041 ha e 10,3623 hectares correspondem a Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração. A comunidade aluvial apresenta ocorrência pontual e representa apenas 0,24% do quantitativo total de intervenção, cerca de 0,6426 hectares.

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, através da coleta e do resgate de espécies nativas presentes na ADA do projeto. Com isso, tem-se como objetivo a manutenção e propagação da genética da flora local através das coletas e do resgate da flora, visando a sua conservação, recuperação e enriquecimento de áreas degradadas na região.

14.3.1.3.Público-Alvo

O público-alvo deste Programa compreende os setores técnicos responsáveis pelas atividades de planejamento e execução do resgate e armazenamento do material genético vegetal. Sendo eles:

- Equipes de campo envolvidas na coleta de mudas, plântulas e indivíduos adultos;
- Técnicos de suporte ligados ao monitoramento ambiental;

- Coordenação ambiental e florestal da empresa;

Além disso, instituições de ensino e pesquisa poderão utilizar os dados, registros e resultados obtidos no âmbito do Programa como fonte de informação científica para o desenvolvimento de estudos ecológicos, florísticos e genéticos, contribuindo para a ampliação do conhecimento sobre a biodiversidade regional e o fortalecimento de ações de conservação da flora nativa.

14.3.1.4. Linhas de Ação

O presente programa visa a coleta de material botânico na forma de plântulas 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., *Pecluma* 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), e de auxiliares de campo.

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, 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. O material coletado deverá ser translocado e utilizado para fazer o enriquecimento de áreas de reservas legais, contribuindo para o enriquecimento florístico das áreas de reservas locais, visando à recuperação ambiental, ao aumento da diversidade vegetal e ao fortalecimento dos processos ecológicos naturais dessas áreas.

Deve ser dada prioridade às espécies de bromélias, cactos, orquídeas, aráceas, palmeiras respectivamente às famílias Bromeliaceae, Cactaceae, Orchidaceae 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.

14.3.1.5. Resultados esperados

Espera-se resgatar o maior número de indivíduos e formas de vida possíveis das espécies-alvo. Esse programa contribui de forma efetiva para a revegetação de áreas impactadas de forma direta, conservação *in situ* da diversidade genética local e fortalecimento do banco de sementes regional que poderia ser apontado como resultados esperados.

14.3.1.6. 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.

14.3.1.7. 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 Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Ampliação Mina Volta Grande acarretará a perda e redução dos 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 de vegetação, incluindo aproximadamente 30,2041 hectares de cobertura nativa composta por Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M), 10,3623 hectares de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (FESD-I), além de 228,1107 hectares correspondentes a áreas previamente antropizadas com árvores isoladas.

Com o início das atividades de supressão da vegetação necessárias à implantação do Projeto, é esperado que parte da fauna silvestre seja naturalmente afugentada em função do aumento de ruídos, da movimentação de máquinas e da intensificação da presença humana na área. No entanto, determinados grupos faunísticos, especialmente aqueles com menor capacidade de

deslocamento, comportamento mais críptico ou hábitos sedentários, tendem a permanecer no local por mais tempo, ficando mais suscetíveis a danos diretos, como ferimentos, estresse ou até mortalidade. Nesse contexto, a adoção de ações sistemáticas de acompanhamento das atividades de supressão vegetal, associadas ao manejo adequado da fauna silvestre, configura-se como uma medida fundamental de mitigação ambiental. Essas ações têm como objetivo principal minimizar os impactos negativos sobre os animais, promovendo o afugentamento orientado e o deslocamento gradual dos indivíduos para áreas adjacentes e ambientalmente adequadas, não diretamente afetadas pelo empreendimento, contribuindo, assim, para a redução de riscos à fauna e para a conservação da biodiversidade local.

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.Público-Alvo

O público-alvo deste programa compreende todas as equipes técnicas e operacionais envolvidas direta ou indiretamente nas atividades de supressão da vegetação, incluindo, mas não se limitando, às equipes de topografia, desmate e limpeza da área, transporte e manejo do material lenhoso, monitoramento ambiental, resgate e manejo de fauna silvestre e flora nativa, gestão ambiental e supervisão de obras. Abrange, ainda, os profissionais responsáveis pelo planejamento, acompanhamento e execução das atividades em campo, que atuam em diferentes etapas da implantação do empreendimento e que, por meio de suas atribuições, possuem interface direta com o meio biótico, sendo, portanto, fundamentais para a correta aplicação das medidas preventivas, mitigadoras e de controle previstas neste programa.

14.3.2.4.Linhas de Ação

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

- Acompanhamento das atividades 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 adequados 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.

A equipe que executará o programa será treinada em técnicas básicas relativas à captura, contenção, transporte e manejo de animais silvestres, sempre levando em consideração a máxima segurança para os animais resgatados, como também para a equipe. Itens como o reconhecimento da área de atuação da equipe, utilização de mapas e GPS, uso dos meios de comunicação, manuseio de rádios, como realizar o registro dos eventos de afugentamento/captura, atendimento veterinário, uso correto e seguro dos EPIs e demais procedimentos cabíveis serão abordados com toda a equipe técnica.

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.

14.3.2.5. 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.

14.3.2.6. Responsabilidade de execução

A execução do presente programa é de responsabilidade da AMG Brasil 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.

14.3.2.7. 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.

Durante as amostragens da Mastofauna da área da Mina Volta Grande, foi registrada cinco espécies ameaçadas foram registradas cinco espécies ameaçadas de extinção, *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Leopardus cf. guttulus* (gato-domato), *Puma concolor* (onça-parda), *Herpailurus yagouaroundi* (jaguarundi) 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 a perereca (*Phyllomedusa burmeisteri*) o veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*), 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 espécie endêmicas da Bacia do Rio Grande: *A. altiparanae* (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 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.Público-Alvo

O Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre tem como público-alvo pessoas e instituições que utilizam as informações geradas pelo programa ou participam das ações voltadas ao acompanhamento e à conservação da fauna silvestre na área de influência do empreendimento, incluindo:

- Comunidade científica e instituições de pesquisa interessadas na fauna regional;
- Gestores ambientais municipais e estaduais;
- Equipes responsáveis pelos demais programas ambientais do empreendimento;

- Comunidade local, por meio de ações de comunicação socioambiental, quando aplicável.

14.3.3.4.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.

14.3.3.5.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.

14.3.3.6.Responsabilidade de execução

A execução do presente programa é de responsabilidade da AMG Brasil 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.

14.3.3.7.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.

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.Público-Alvo

O Programa tem como público-alvo os gerentes de obras, gestores operacionais e o corpo técnico envolvidos nas atividades do empreendimento, bem como os setores responsáveis pela segurança viária e pela logística do projeto, que atuam diretamente na organização do tráfego e na adoção de medidas preventivas relacionadas à interação com a fauna silvestre. Integram também o público-alvo as instituições científicas parceiras, que poderão utilizar os dados gerados para fins de pesquisa e conservação da fauna. Adicionalmente, o Programa contempla os motoristas e operadores de veículos que trafegam nas vias internas e de acesso ao projeto, considerando seu papel fundamental na prevenção de acidentes e atropelamentos de animais.

14.3.4.4.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.

14.3.4.5.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.

14.3.4.6.Responsabilidade de execução

A execução do presente programa é de responsabilidade da AMG Brasil S.A.

14.3.4.7.Fase de execução

O Programa de Prevenção de Atropelamento de Fauna deverá ser executado ao longo de toda a vida útil do Projeto.

14.4. Programas do Meio Socioeconômico

14.4.1. Programa de Comunicação Social

14.4.1.1.Introdução

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.

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.

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.Metodologia

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.

14.4.1.5.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.

14.4.1.6.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.

14.4.1.7.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.

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.

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.

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.Metodologia

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.

14.4.2.5.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.

14.4.2.6.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.

14.4.2.7.Cronograma 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.

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.

14.4.3.3.Público-alvo

O público-alvo deste programa é formado pela rede empresarial e comercial local, assim como prestadores de serviços, além disso, integram como público-alvo deste programa os funcionários do empreendimento responsáveis pela compra de materiais e insumos.

14.4.3.4.Metodologia

A implementação de um programa de fornecedores locais exige uma estrutura organizada que começa pela definição clara da abrangência geográfica e das categorias de produtos e serviços viáveis de serem adquiridos na região, priorizando os municípios de Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago, onde vão ser estabelecidos critérios de seleção que valorizem localização, porte, competência técnica e competitividade, admitindo pequenas diferenças frente a fornecedores externos para fortalecer a economia local.

14.4.3.5.Resultados esperados

O resultado esperado pelo Programa de Priorização de Fornecedores Locais é o aumento significativo da absorção de fornecedores locais que atuam na área de influência do projeto.

Além disso, espera-se que essa parceria com fornecedores locais contribua para o fortalecimento socioeconômico das comunidades do entorno do empreendimento.

14.4.3.6.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.

14.4.3.7.Cronograma 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 razão desta necessidade propõe-se o Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra como recurso que pretende contribuir para a reinserção profissional dos trabalhadores desmobilizados nas diferentes fases do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

14.4.4.2.Objetivos

O Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização da Mão de Obra visa minimizar os impactos negativos decorrentes das desmobilizações de mão de obra oriundas da finalização das atividades do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, visando garantir uma transição para os trabalhadores afetados, requalificando-os profissionalmente e facilitando sua realocação ou reintegração ao mercado de trabalho.

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. Metodologia

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.

14.4.4.5. 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.

14.4.4.6. 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.

14.4.4.7. 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 Priorização e Capacitação de Mão de Obra Local

14.4.5.1. Introdução

Para a realização das atividades propostas ao Projeto Ampliação Mina Volta Grande, será demandada uma mão de obra preparada tecnicamente e altamente qualificada, que nem sempre está disponível nos municípios da Área de Influência Direta – AID do meio socioeconômico, ou tampouco na Área de Influência Indireta do empreendimento (AII).

14.4.5.2. Objetivos

O Programa de Priorização e Capacitação de Mão de Obra é essencial ao concentrar recursos na formação e qualificação da população local, com foco nas áreas identificadas dentro da Área de Influência Indireta, o objetivo é não apenas atender às necessidades de recursos humanos do projeto, mas também promover o desenvolvimento socioeconômico sustentável da região, fortalecendo a capacidade local de participar e beneficiar-se deste projeto.

14.4.5.3. Público-alvo

O público-alvo deste programa constitui-se nas comunidades presentes na AID e AII do meio socioeconômico do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

14.4.5.4. Metodologia

O Programa de Capacitação e Priorização da Mão de Obra Local contribuirá para potencializar impacto positivo sobre o nível de emprego, renda e arrecadação pública. A metodologia que pautará o desenvolvimento do Programa se baseia em processos que envolvam a participação de instituições de treinamento e capacitação profissional, bem como associações e prefeitura, dentre outros agentes que possam participar do processo de identificação e capacitação da mão de obra.

14.4.5.5. Resultados esperados

O resultado esperado pelo Programa de Priorização e Capacitação de Mão de Obra é a absorção da mão de obra residente na AID e AII deste projeto.

14.4.5.6. Responsabilidade de Execução

A implantação e gestão do Programa de Priorização e Capacitação da Mão de Obra 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.

14.4.5.7. Fase de execução

Este programa terá um papel de destaque durante as fases de implantação e operação do empreendimento, que serão as fases com maior necessidade de mão de obra.

14.4.6. Programa de Educação Ambiental

14.4.6.1. Justificativa

Será solicitada a dispensa da elaboração de um novo Programa de Educação Ambiental (PEA), conforme apresentado no **Anexo 12**, 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 Área de Abrangência da Educação Ambiental atual.

Quadro 14.6 – 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
	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
		Programa de Priorização da Contratação da Mão de Obra Local
		Programa de Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra
		Programa de Priorização de Fornecedores Locais

Meio	Impactos ambientais	Programas ambientais
	Alteração na arrecadação pública municipal	Programa de Comunicação Social
	Impacto visual	Programa de Comunicação Social
		Programa de Educação Ambiental
		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 Requalificação, Realocação e Desmobilização de Mão de Obra
		Programa de Priorização de Fornecedores Locais
		Programa de Priorização da Contratação da Mão de Obra Local

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, 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.”

O presente projeto prevê a intervenção ambiental em cobertura vegetal nativa correspondentes às fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M), Floresta Estacional em estágio inicial (FESD-I). Desta forma, é prevista intervenção em 40,5664 ha de vegetação nativa referentes à implantação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande.

Considerando que o presente projeto se submete à aplicação da Compensação Florestal prevista no §1º, a área a ser compensada deverá ser equivalente a área requerida para a intervenção em vegetação nativa, o que corresponde a 40,5664 hectares.

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, § 4º, 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 por intervenção no bioma Mata Atlântica será elaborada pela intervenção de 30,2041 ha Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M) referentes à intervenção prevista para implantação do Projeto Ampliação Mina

Volta Grande em vegetação nativa em estágio médio de regeneração, em consonância com o Decreto Estadual nº 47.749/2019, no âmbito deste processo de licenciamento.

“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.

Isto posto, a proposta de compensação por intervenção no bioma Mata Atlântica que prevê a intervenção de 30,2041 hectares de vegetação nativa em estágio médio de regeneração, representados por trechos de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (FESD-M) serão compensados no âmbito deste processo de licenciamento totalizando minimamente 60,4082 hectares. A proposta de compensação pela intervenção em área de Mata Atlântica é apresentada em documento anexo.

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.”

A instalação dos acessos prevê a intervenção em APP em **13,1054 hectares**, cuja medida compensatória será apresentada nos autos deste processo de AIA.

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.

A área proposta para a implantação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande prevê a supressão de exemplares de espécies consideradas ameaçadas de extinção de acordo com a Portaria do MMA nº 148 de dezembro de 2022, conforme o Quadro 14.7.

Quadro 14.7 – Lista das espécies ameaçadas de extinção registradas durante a caracterização da vegetação do Projeto Ampliação Mina Volta Grande

Espécie	Nome Popular	Fitofisionomia	Legislação	Grau de ameaça	Nº-população
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Casca-de-barata	FESD-M	(Port. MMA 148/2022)	VU	156
<i>Ocotea odorifera</i>	Canela-sassafrás	FESD-M	(Port. MMA 148/2022)	EN	104
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	FESD-M, Antropizada	(Port. MMA 148/2022)	VU	473
TOTAL					733

A compensação pela supressão dos exemplares da flora nativa ameaçadas de extinção, *Xylopia brasiliensis* (Casca-de-barata), *Cedrela fissilis* (Cedro) e *Ocotea odorifera* (Canela-sassafrás), será realizada por meio da proposta de compensação pela supressão de espécies ameaçadas de extinção a ser apresentada no âmbito deste licenciamento ambiental. A proposta é apresentada no Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA) do Projeto de Intervenção Ambiental (PIA).

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.”

Diante do exposto, opta-se, neste projeto pelo pagamento de UFEMGs cabíveis, uma vez que o empreendimento se trata de utilidade pública. O quantitativo de espécies a serem suprimidas, bem como o valor total a ser pago para a compensação pode ser conferido no quadro a seguir.

Quadro 14.8 – Quantitativo de espécies de ipê-amarelo nas áreas de intervenção a serem suprimidos e valor a ser pago com base em UFEMG (Lei Est. 20308/2012)

Espécie	Fitofisionomia	Ni/ha	Ni	UFEMGs por exemplar	UFEMGs cabíveis	Valor total
<i>Handroanthus ochraceus</i>	FESD-I	48,95	508	100	50800	R\$ 294.126,92
<i>Handroanthus serratifolius</i>	FESD-M	10,29	311	100	31100	R\$ 180.065,89
<i>Handroanthus ochraceus</i>	FESD-M	10,29	311	100	31100	R\$ 180.065,89
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	FESD-M	27,44	829	100	82900	R\$ 479.982,71
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Antropizada	-	79	100	7900	R\$ 45.740,21
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Antropizada	-	157	100	15700	R\$ 90.901,43
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Antropizada	-	47	100	4700	R\$ 27.212,53
TOTAL						R\$ 1.298.095,58

Legenda: Valor UFEMG 2026: R\$ 5,7899 com base no valor estabelecido pela Resolução SEF 5.969/2025 de 28 de novembro de 2025.

15. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A avaliação de impactos ambientais no âmbito do presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi conduzida com o objetivo de subsidiar a análise da viabilidade socioambiental do Projeto de Ampliação da Mina Volta Grande, considerando de forma integrada os meios físico, biótico e socioeconômico, bem como as inter-relações entre o empreendimento e a área de sua inserção. A análise adotou abordagem integrada, buscando avaliar os efeitos do empreendimento para além dos limites estritamente operacionais, considerando sua inserção no contexto ambiental e territorial regional. Tal procedimento possibilita a identificação das interações diretas e indiretas decorrentes da implantação e operação do projeto, contribuindo para uma avaliação ambiental consistente e alinhada às diretrizes da legislação vigente.

Com base nas informações obtidas no diagnóstico ambiental, foram elaborados cenários prospectivos de evolução ambiental da área de influência do empreendimento, contemplando:

- (i) o cenário de não implantação do projeto, associado à manutenção das condições e processos atualmente observados; e
- (ii) o cenário de implantação e operação do Projeto de Ampliação da Mina Volta Grande, considerando as intervenções previstas e seus respectivos efeitos ambientais.

O prognóstico ambiental considerou o estado de conservação dos ecossistemas naturais, bem como o uso e ocupação atual do solo na área de ampliação do empreendimento, com foco nas intervenções relacionadas à expansão da cava e à implantação da pilha de estéril. A análise permitiu identificar e avaliar os impactos ambientais associados às fases de planejamento, implantação, operação e encerramento da atividade minerária, subsidiando a proposição de medidas de prevenção, mitigação, controle e compensação ambiental.

No âmbito do diagnóstico ambiental, destacam-se como elementos relevantes para a análise dos cenários os seguintes aspectos ambientais e socioeconômicos:

- Áreas de vegetação nativa em estágios médios de regeneração (Floresta Estacional Semidecidual);
- Infraestrutura viária representada por estrada municipal;
- Comunidades localizadas no entorno do empreendimento;
- Estruturas antrópicas históricas.

A avaliação comparativa dos cenários possibilitou a compreensão das tendências de evolução ambiental da área de influência do projeto, fornecendo os subsídios técnicos necessários à tomada de decisão no processo de licenciamento ambiental, em consonância com os princípios da sustentabilidade e com o interesse público associado à atividade minerária, reconhecida como de utilidade pública, nos termos da legislação aplicável.

15.1. Prognóstico sem a implantação do empreendimento

O prognóstico ambiental associado ao cenário de não implantação do Projeto de Ampliação da Mina Volta Grande foi elaborado considerando as condições ambientais atualmente observadas na área de inserção do empreendimento, bem como os processos naturais e antrópicos identificados no diagnóstico ambiental.

Na hipótese de não implantação do projeto, a área destinada à expansão da geometria da cava e à implantação da pilha de estéril permaneceria sem novas intervenções antrópicas, mantendo-se as condições físicas, bióticas e hidrológicas atualmente existentes. Nesse cenário, não ocorreria supressão de vegetação nativa na Área Diretamente Afetada (ADA), tampouco

alterações adicionais sobre os habitats associados, permitindo a continuidade dos processos naturais de regeneração da vegetação remanescente, composta por formações típicas da região, como a Floresta Estacional Semidecidual e áreas de Cerrado.

A fauna registrada na área de influência, composta predominantemente por espécies adaptadas às condições do entorno minerário já consolidado, tenderia a manter os padrões atuais de uso do habitat, sem a incidência de novos fatores de perturbação associados à ampliação da cava ou à implantação de novas estruturas de disposição de estéreis.

Sob a perspectiva do uso e ocupação do solo, a não implantação do projeto implicaria na manutenção da configuração atual da lavra, sem o aproveitamento adicional do recurso mineral na área prevista para a expansão geométrica da cava. Do ponto de vista territorial, permaneceriam inalteradas as condições de ocupação e as dinâmicas atualmente observadas no entorno do empreendimento.

Ressalta-se, ainda, que a análise do cenário sem implantação constitui instrumento técnico de comparação, cujo objetivo é subsidiar a avaliação dos impactos ambientais associados à alternativa de implantação do projeto, não representando, por si só, juízo de valor quanto à viabilidade econômica ou estratégica da atividade minerária, a qual é regida por normativos específicos do setor mineral.

15.2. Prognóstico com a Implantação do Empreendimento

O prognóstico ambiental com a implantação do Projeto de Ampliação da Mina Volta Grande foi elaborado considerando as intervenções efetivamente previstas, restritas à expansão da geometria da cava, motivada por rigidez locacional da jazida, e à implantação de pilha de estéril em nova área adjacente à PDE 08 existente, formando um único maciço de disposição, sem alteração dos parâmetros produtivos atualmente licenciados e sem implantação ou ampliação de estruturas de apoio.

Sob o aspecto físico, a implantação do projeto resultará em alterações na morfologia e no relevo da Área Diretamente Afetada (ADA), decorrentes da ampliação da cava e da conformação topográfica associada à pilha de estéril. Essas intervenções implicarão em transformação local da paisagem, restrita à área operacional, sem expansão da ocupação para além dos limites definidos no processo de licenciamento.

No meio biótico, a implantação do projeto demandará supressão de vegetação nativa na ADA, incidente sobre fragmentos em estágios de regeneração, conforme caracterização apresentada no diagnóstico ambiental. A intervenção é apresentada no Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), apresentado no âmbito da Licença, em conformidade com a legislação ambiental vigente.

Como medidas de mitigação, serão implementados os programas ambientais específicos, incluindo o Programa de Resgate e Salvamento da Flora.

A supressão vegetal implicará no afugentamento e deslocamento da fauna para áreas do entorno, fenômeno esperado em função do histórico de antropização da região e da presença de espécies predominantemente generalistas. Para mitigação desses efeitos, será executado o Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal, Afugentamento e Resgate de Fauna, bem como mantido o Programa de Monitoramento da Fauna já em execução pela AMG Brasil, possibilitando o acompanhamento contínuo dos efeitos da ampliação sobre a biodiversidade local.

Durante as fases de implantação e operação da ampliação, os parâmetros ambientais relacionados à qualidade do ar, qualidade da água, níveis de ruído e vibração poderão sofrer alterações pontuais, associadas principalmente às atividades de movimentação de solo e operação de equipamentos. Esses efeitos serão controlados por meio da adoção de medidas de controle ambiental, tais como aspersão de água em vias internas, manutenção preventiva de equipamentos, implantação de sistema de drenagem superficial e continuidade dos programas de monitoramento ambiental já estabelecidos, garantindo o atendimento aos padrões legais vigentes.

A implantação da pilha de estéril e a ampliação da cava demandarão a implantação e adequação de sistemas de drenagem, com o objetivo de controlar o escoamento superficial, prevenir processos erosivos e minimizar o carreamento de sedimentos para áreas adjacentes. No que se refere aos recursos hídricos subterrâneos, eventuais alterações decorrentes do rebaixamento do nível freático serão acompanhadas por meio de programas de monitoramento hidrogeológico, conforme estudos técnicos específicos.

Ressalta-se que não haverá ampliação da demanda hídrica do empreendimento, sendo toda a água necessária às operações proveniente de outorgas já existentes, com aproveitamento de sistemas de recirculação e otimização do uso da água, não sendo previstas novas captações.

No que concerne à infraestrutura viária, a ampliação da cava implicará na interceptação de trecho de estrada municipal, demandando sua realocação. O novo traçado será objeto de licenciamento específico sob responsabilidade do Poder Público Municipal, cabendo à AMG Brasil o fornecimento do suporte técnico necessário para garantir a segurança viária e a adequada integração com a malha existente.

No âmbito do patrimônio espeleológico, a cavidade natural identificada no entorno da ADA permanecerá preservada, respeitada sua área de influência definida nos estudos espeleológicos. Quanto ao patrimônio cultural, o muro de pedras identificado e registrado pelo IPHAN será

objeto de resgate arqueológico, a ser realizado previamente às intervenções, em conformidade com as diretrizes e autorizações dos órgãos competentes.

Ao término da vida útil das estruturas associadas à ampliação, será executado o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), contemplando ações de estabilização de taludes, recomposição da cobertura vegetal e recuperação das funções ambientais das áreas impactadas, conforme diretrizes técnicas e legais aplicáveis.

Diante do conjunto de medidas propostas, conclui-se que os impactos ambientais decorrentes da implantação e operação da ampliação da Mina Volta Grande são passíveis de mitigação, controle e compensação, desde que os programas ambientais previstos sejam devidamente implementados e acompanhados, sendo o empreendimento considerado ambientalmente viável, sob a ótica do licenciamento ambiental.

16. CONCLUSÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) avaliou a viabilidade socioambiental do Projeto de Ampliação da Mina Volta Grande, considerando exclusivamente as intervenções previstas, consistentes na expansão da geometria da cava, motivada por rigidez locacional da jazida e na implantação de pilha de disposição de estéril, sem alteração dos parâmetros produtivos atualmente licenciados e sem ampliação de estruturas de apoio.

A análise contemplou dois cenários prospectivos — sem a implantação do projeto e com a implantação da ampliação proposta — permitindo a identificação, avaliação e hierarquização dos impactos ambientais associados às fases de implantação, operação e encerramento das atividades. Os impactos identificados incidem, majoritariamente, sobre os meios físico e biótico, sendo passíveis de mitigação, controle e compensação, conforme os programas ambientais e medidas propostas neste estudo.

Os programas de controle e monitoramento ambiental previstos, associados às medidas mitigadoras e compensatórias, mostram-se tecnicamente adequados para assegurar que as interferências ambientais decorrentes da ampliação ocorram dentro dos limites aceitáveis estabelecidos pela legislação ambiental vigente.

Dessa forma, conclui-se que o Projeto de Ampliação da Mina Volta Grande apresenta viabilidade ambiental, desde que sejam integralmente atendidas as condicionantes ambientais a serem estabelecidas pelo órgão licenciador e devidamente implementados os programas ambientais propostos no âmbito deste EIA.

17. EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Quadro 17.1 - Profissionais responsáveis pelos estudos ambientais

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
Fabrizio Peixoto Lorenzoni	Gestor Ambiental	Coordenação técnica do projeto	CREA 451269/MG	MG20264604366
Luciano Estevanato Cortes	Cientista Social	Coordenação das atividades de campo, diagnóstico ambiental, impactos ambientais e proposta de programas de controle ambiental do meio socioeconômico	CREA 359296/MG	MG20264631518
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
Ana Carolina Costa Lara Rocha	Bióloga	Coordenação e elaboração dos estudos do Meio Biótico: Diagnóstico, Análise de Impactos e Programas	CRBio	20261000101045
Sabrina Marinho de Mello	Bióloga	Coordenação e elaboração caracterização da vegetação	CRBio 76.153/04D	20251000113885
Helena Patto Sanábio Oliveira	Engenheira Ambiental	Coordenação dos estudos de meio físico para	CREA 225513/D	MG20264617927

PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS				
Profissional	Especialidade	Responsabilidade/ Participação nos estudos	Registro de Classe	Nº ART
		composição do diagnóstico de EIA/RIMA		

18. ANEXOS

PROJETO AMPLIAÇÃO MINA VOLTA GRANDE	
ANEXOS - EIA	
ANEXO Nº	TÍTULO
ANEXO 01	Memorial Executivo da Cava
ANEXO 02	Projeto Executivo da PDE09
ANEXO 03	Plano de emergência
ANEXO 04	Plano de Gerenciamento de Riscos
ANEXO 05	Boletins de Monitoramento da Qualidade do Ar
ANEXO 06	Boletins de Monitoramento de Ruído Ambiental
ANEXO 07	Boletins de Monitoramento de Vibração
ANEXO 08	Boletins de Monitoramento de Águas Superficiais
ANEXO 09	Boletins de Monitoramento de Águas Subterrâneas
ANEXO 10	Relatório de APP de topo de morro e declividade
ANEXO 11	Lista das organizações da Sociedade Civil de Conceição da Barra de Minas, Nazareno e São Tiago, Minas Gerais
ANEXO 12	Solicitação de dispensa do PEA
ANEXO 13	Bens Culturais
ANEXO 14	Estudo Hidrogeológico
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

19. 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, Salv.r.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^{ed} 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. InL 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 brasileiraameaçada 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/UFGM/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.

 **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

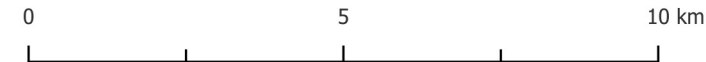
ANEXOS EIA

MAPAS



Legenda

- Rodovias Estaduais
- Rodovias Federais
- Ferrovias
- Acessos Locais
- Área Diretamente Afetada (ADA) - Ampliação Mina Volta Grande
- Limite Municipal de Nazareno
- Limites Municipais - MG



1:120.000
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	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 01	

Autor: Mariana Gomide
Data: 14/01/2026





Legenda

Área Diretamente Afetada (ADA) - Ampliação Mina Volta Grande

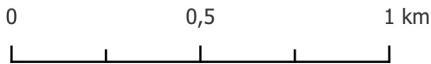
Limites Municipais - MG

Processos ANM

Direito Minerário nº 466/1943
Fase Atual: Concessão de Lavra

Direito Minerário nº 6127/1966
Fase Atual: Concessão de Lavra

Direito Minerário nº 831043/2013
Fase Atual: Requerimento de Lavra



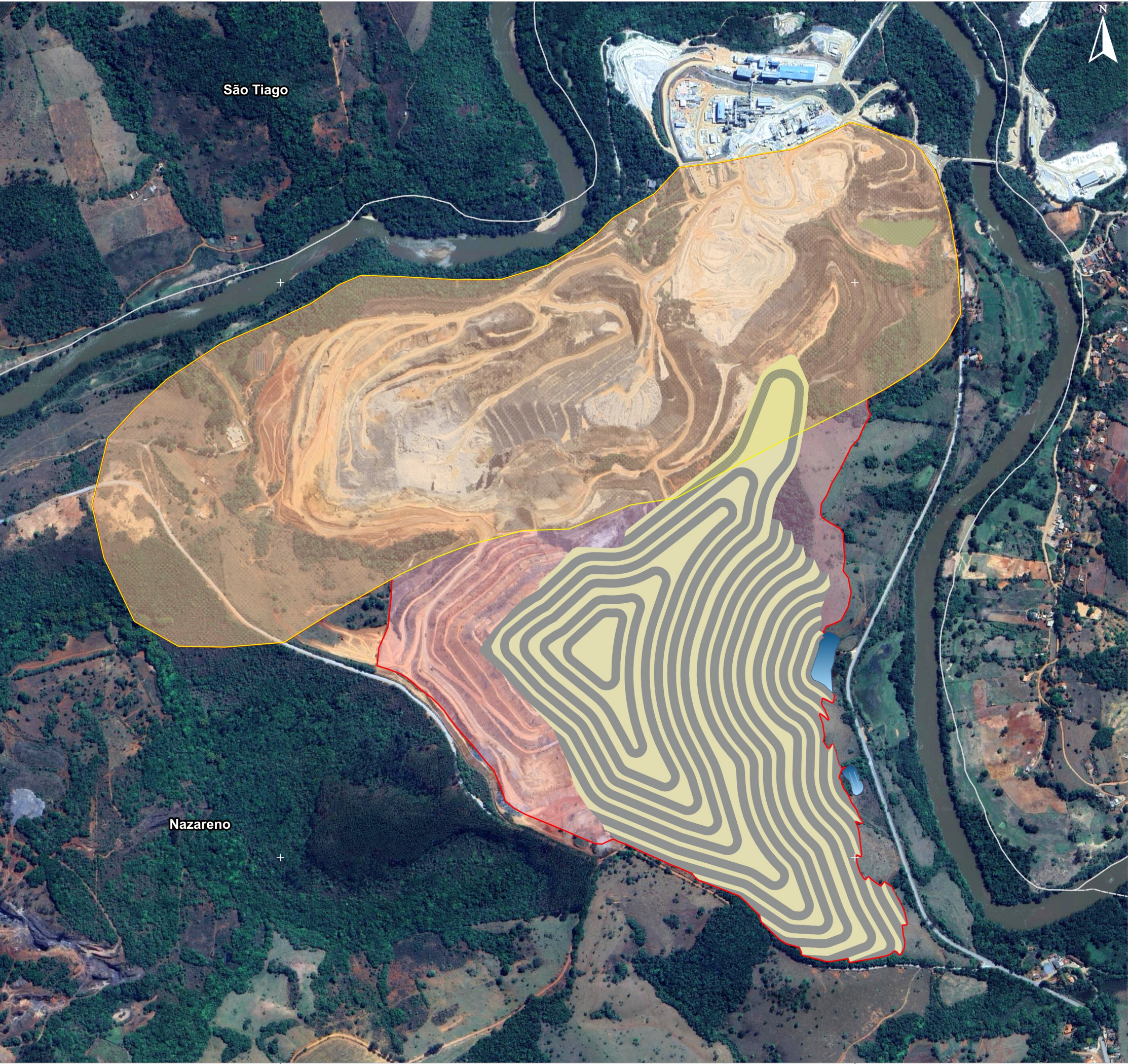
1:20.000

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	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 02	

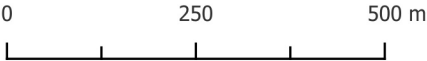
Autor: Mariana Gomide
Data: 14/01/2026





Legenda

- Área Diretamente Afetada (ADA) - Ampliação Mina Volta Grande
- Limite da Cava
- Sumps
- Bermas
- Taludes
- Limites Municipais - MG



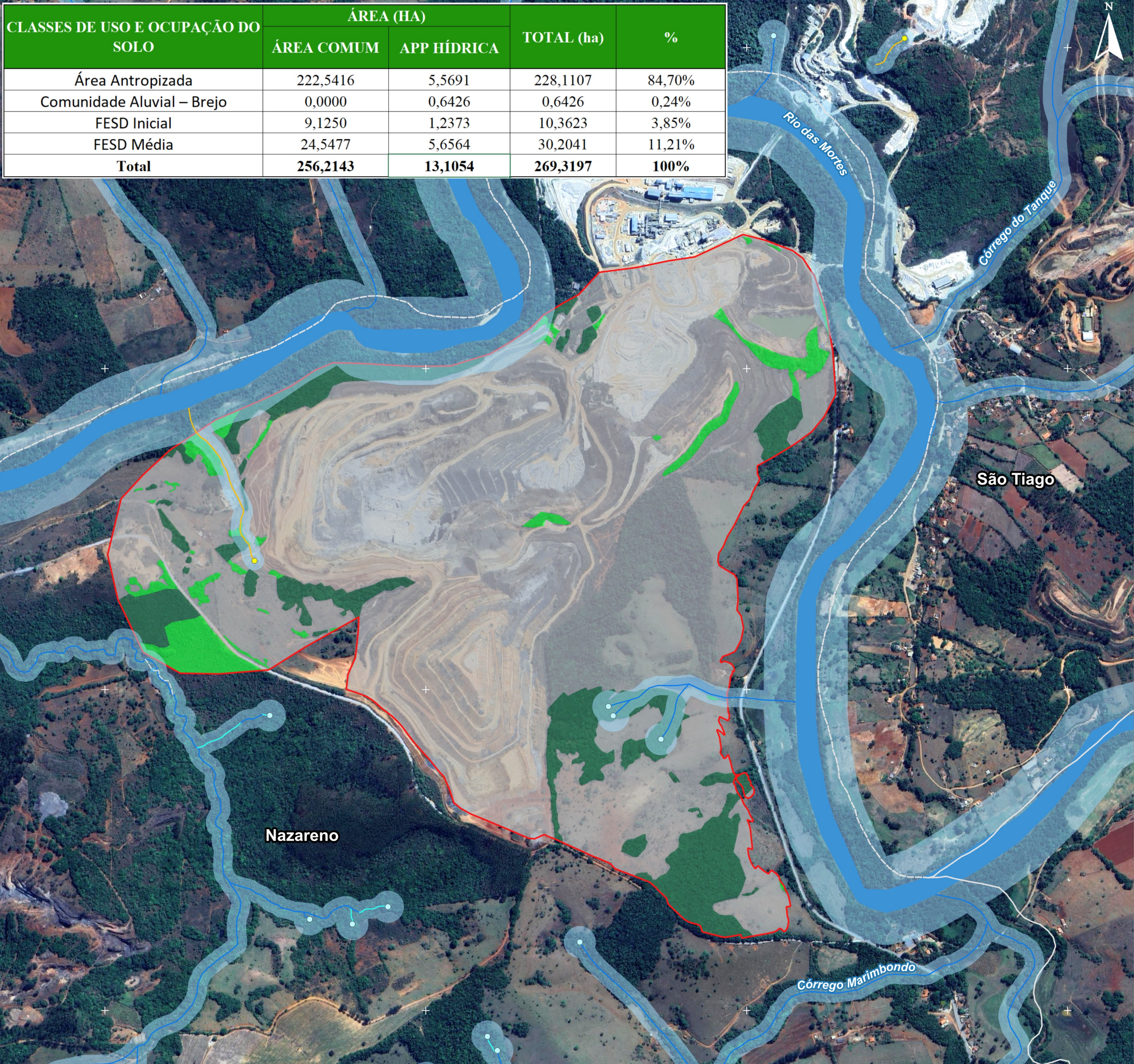
1:10.000
Sistema de Coordenadas:
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
Fonte: IBGE, IDE-Sisema;
Dados Secundários (2025)

ARRANJO GERAL	
Projeto: Estudo de Impacto Ambiental - EIA	
Cliente: AMG Brasil S.A.	
Empreendimento: Projeto Ampliação Mina Volta Grande	
Município: Nazareno	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 03	

Autor: Mariana Gomide
Data: 19/01/2026



CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (HA)		TOTAL (ha)	%
	ÁREA COMUM	APP HÍDRICA		
Área Antropizada	222,5416	5,5691	228,1107	84,70%
Comunidade Aluvial – Brejo	0,0000	0,6426	0,6426	0,24%
FESD Inicial	9,1250	1,2373	10,3623	3,85%
FESD Média	24,5477	5,6564	30,2041	11,21%
Total	256,2143	13,1054	269,3197	100%

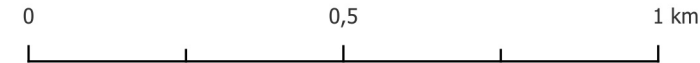


Legenda

- Nascentes
- Surgências
- Drenagem Antrópica
- Drenagem Intermitente
- Drenagem Perene
- Desvio de Curso d'Água
- Massa D'Água
- Rio das Mortes
- APP Hídrica
- Área Diretamente Afetada (ADA) - Ampliação Mina Volta Grande
- Limites Municipais - MG

Uso e Ocupação do Solo

- Área Antropizada
- Comunidade Aluvial - Brejo
- FESD Inicial
- FESD Média



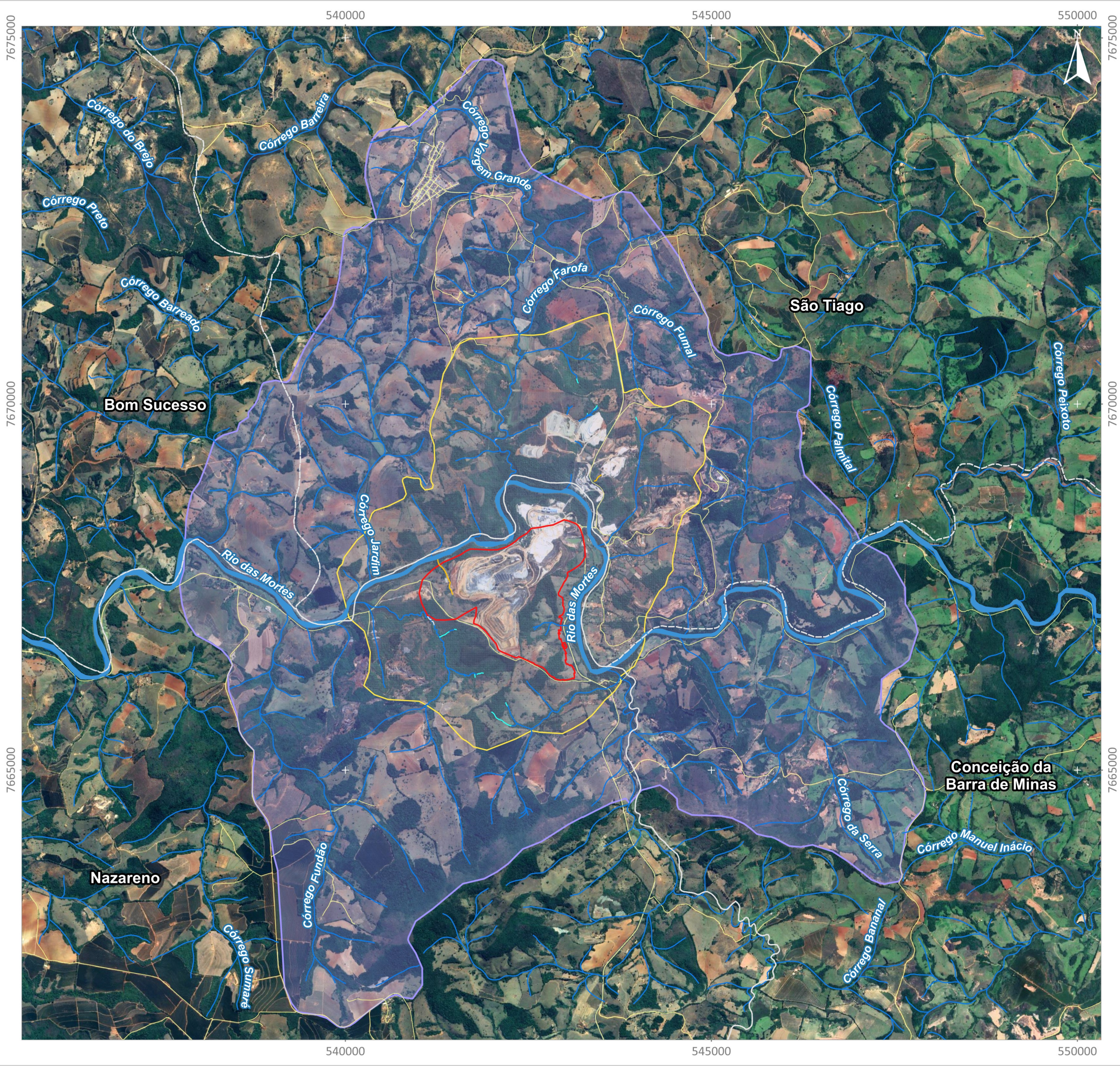
1:12.000

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	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 04	

Autor: Mariana Gomide
Data: 14/01/2026



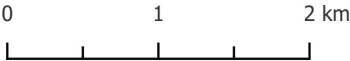


Legenda

- Drenagem Perene
- Drenagem Intermitente
- Drenagem Antrópica
- Desvio de Curso d'Água
- Massa D'Água
- 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	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 05	

Autor: Mariana Gomide
Data: 14/01/2026



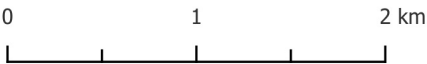


Legenda

- Drenagem Perene
- Drenagem Intermitente
- Drenagem Antrópica
- Desvio de Curso d'Água
- Massa D'Água
- 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

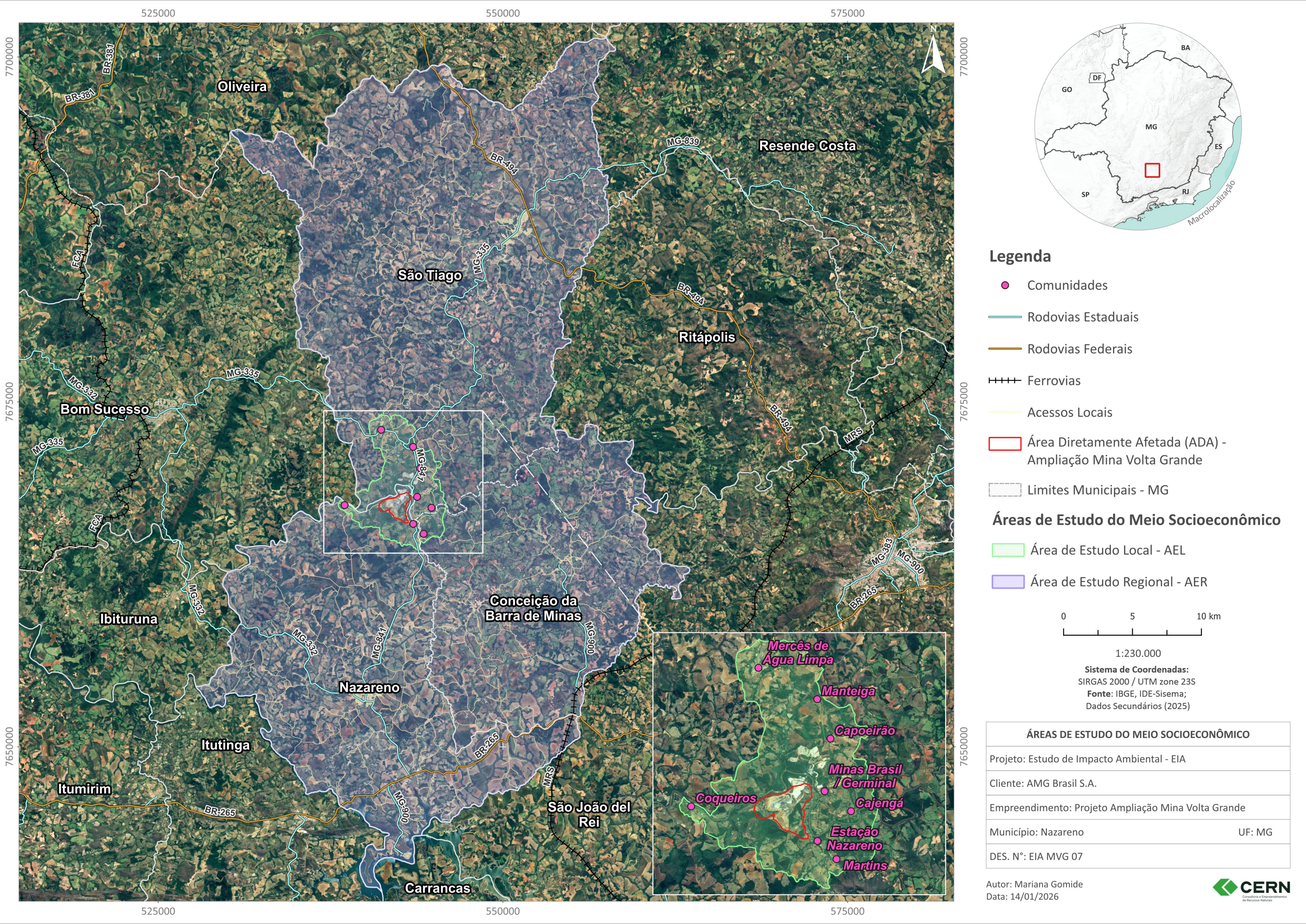


1:40.000
Sistema de Coordenadas:
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
Fonte: IBGE, IDE-Sisema;
Dados Secundários (2025)

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	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 06	

Autor: Mariana Gomide
Data: 14/01/2026



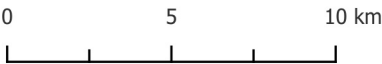


Legenda

- Comunidades
- 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



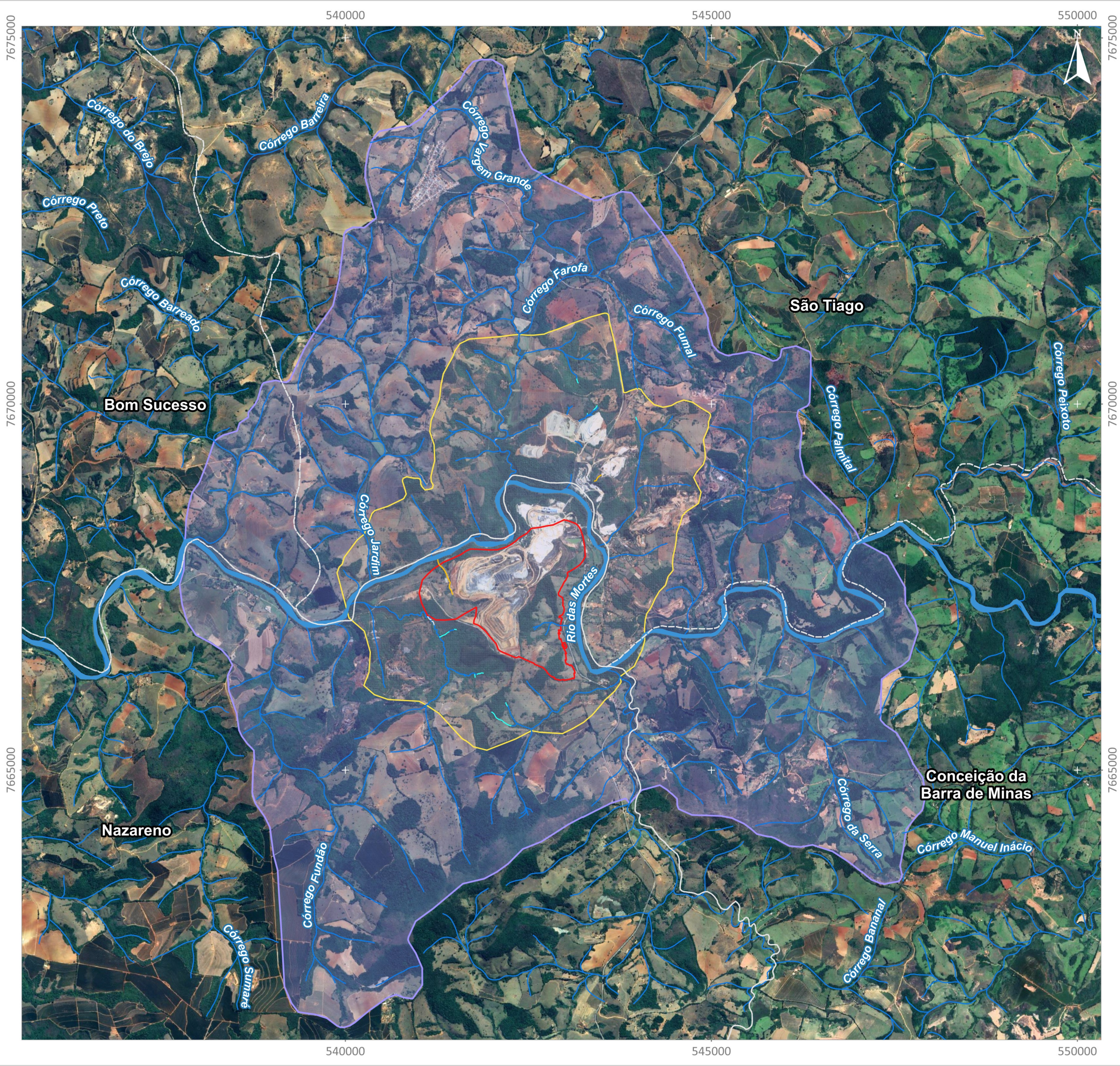
1:230.000

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	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 07	

Autor: Mariana Gomide
Data: 14/01/2026



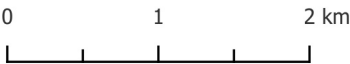


Legenda

- Drenagem Perene
- Drenagem Intermitente
- Drenagem Antrópica
- Desvio de Curso d'Água
- Massa D'Água
- 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)



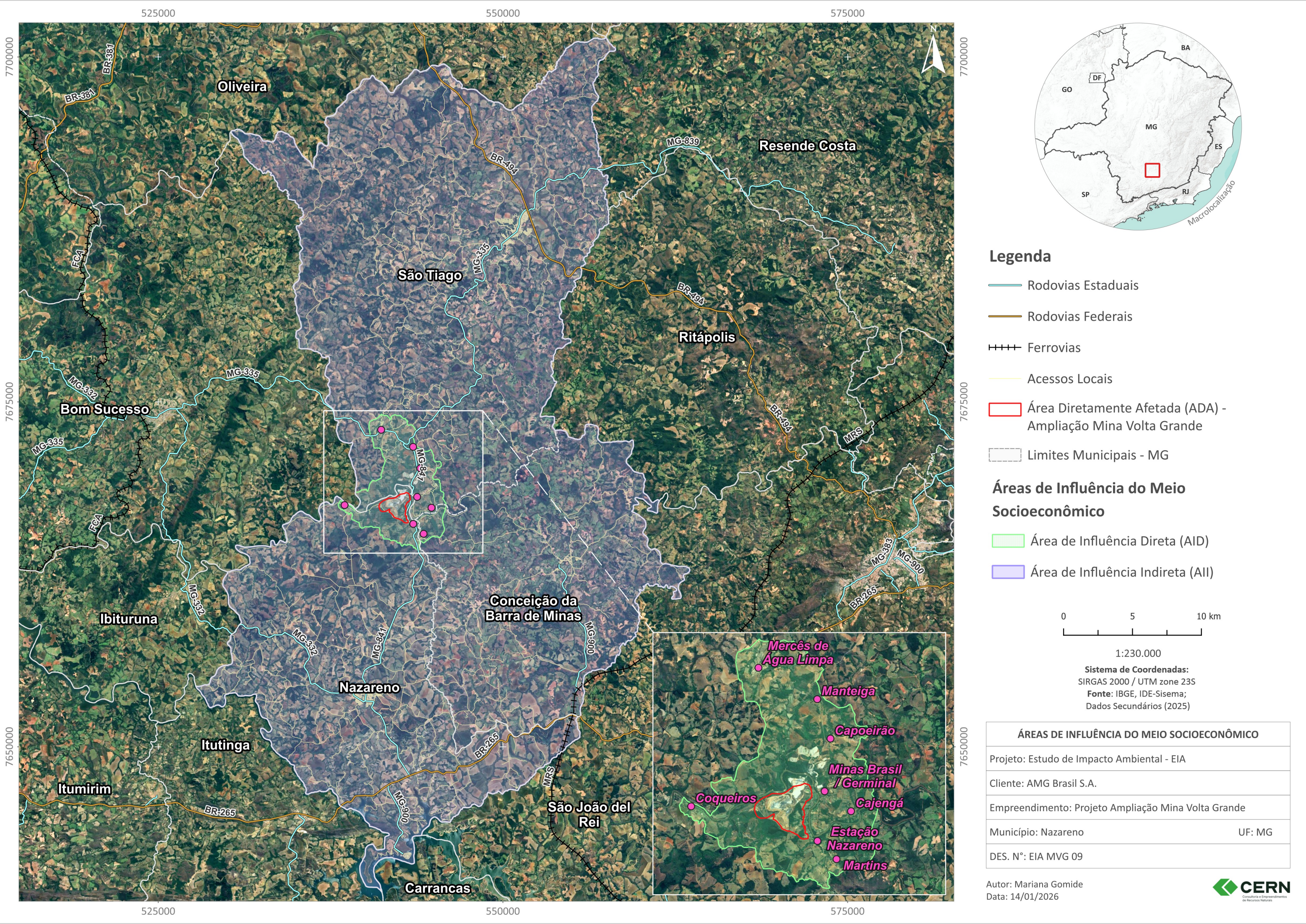
1:50.000

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	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 08	

Autor: Mariana Gomide
Data: 14/01/2026



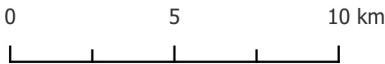


Legenda

- 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	UF: MG
DES. N°: EIA MVG 09	

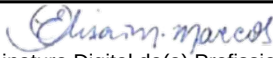
Autor: Mariana Gomide
Data: 14/01/2026



ART'S E CTF'S

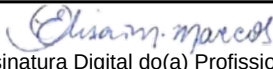


Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 19/01/2026	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20261000100887	
DADOS DO(A) PROFISSIONAL			
Nome: ELISA MONTEIRO MARCOS		Registro CRBio: 044665/04-D	
Cpf: 013.910.016-48		Categoria: BIÓLOGO(A)	
E-mail: ELISA.MONTEIRO.MARCOS@GMAIL.COM		Telefone: (31) 99806-0658	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Nome/Razão social: AMG MINERAÇÃO S/A		CPF/CNPJ: 11.224.676/0001-85	
Endereço: RODOVIA LMG 841, S/N KM 18			
Bairro: VOLTA GRANDE		Cidade: NAZARENO	
CEP: 36.370-000		UF: MG	
Site/Redes Sociais:		E-mail:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Município(s) do trabalho: NAZARENO			UF: MG
Tipo de atividade: Prestação de Serviço		Se cargo ou função:	
Formato de execução da atividade: PRESENCIAL			
Atividades Profissionais: 1. COORDENAÇÃO, SUPERVISÃO E/OU ORIENTAÇÃO DE ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU SERVIÇOS			
Áreas de conhecimento: 1.BOTÂNICA, 2.ECOLOGIA, 3.ZOOLOGIA		Áreas de atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Detalhamento da área de atuação: 1.GESTÃO AMBIENTAL			
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Identificação da Atividade: COORDENAÇÃO DE ESTUDOS AO PROCESSO DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL			
Descrição da atividade:Coordenação dos estudos para realocação de Reserva Legal, coordenação geral do Meio Biótico para Diagnóstico Ambiental, Impactos Ambientais, Projeto Executivo de Compensação Florestal, Plano de Intervenção Ambiental (PIA), Relatório de Inexistência de Alternativas Locacionais, Estudo de Critério Locacional e demais estudos relacionados ao processo de intervenção ambiental do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, Nazareno/MG.			
Valor: Não informado		Total de horas: 30	
Data de Início: 02/01/2026		Data prevista para o Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Assinatura Digital do(a) Profissional  Data: 19 / 01 / 2026		Assinatura Digital do(a) Contratante ADAO MARIANO DA SILVA:74248952653 Assinado de forma digital por ADAO MARIANO DA SILVA:74248952653 Dados: 2026.02.06 11:57:39 -03'00'	
SOLICITAÇÃO DE BAIXA		verifique a autenticidade	
Motivo: ☐ Conclusão ☐ Distrato ☐ Cancelamento			
Data efetiva do Término da Atividade: / /			
Assinatura Digital do(a) Profissional			
Assinatura Digital do(a) Contratante			



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 19/01/2026	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20261000100887	
DADOS DO(A) PROFISSIONAL			
Nome: ELISA MONTEIRO MARCOS		Registro CRBio: 044665/04-D	
Cpf: 013.910.016-48		Categoria: BIÓLOGO(A)	
E-mail: ELISA.MONTEIRO.MARCOS@GMAIL.COM		Telefone: (31) 99806-0658	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Nome/Razão social: AMG MINERAÇÃO S/A		CPF/CNPJ: 11.224.676/0001-85	
Endereço: RODOVIA LMG 841, S/N KM 18			
Bairro: VOLTA GRANDE		Cidade: NAZARENO	
CEP: 36.370-000		UF: MG	
Site/Redes Sociais:		E-mail:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Município(s) do trabalho: NAZARENO			UF: MG
Tipo de atividade: Prestação de Serviço		Se cargo ou função:	
Formato de execução da atividade: PRESENCIAL			
Atividades Profissionais: 1. COORDENAÇÃO, SUPERVISÃO E/OU ORIENTAÇÃO DE ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU SERVIÇOS			
Áreas de conhecimento: 1.BOTÂNICA, 2.ECOLOGIA, 3.ZOOLOGIA		Áreas de atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Detalhamento da área de atuação: 1.GESTÃO AMBIENTAL			
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Identificação da Atividade: COORDENAÇÃO DE ESTUDOS AO PROCESSO DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL			
Descrição da atividade:Coordenação dos estudos para realocação de Reserva Legal, coordenação geral do Meio Biótico para Diagnóstico Ambiental, Impactos Ambientais, Projeto Executivo de Compensação Florestal, Plano de Intervenção Ambiental (PIA), Relatório de Inexistência de Alternativas Locacionais, Estudo de Critério Locacional e demais estudos relacionados ao processo de intervenção ambiental do Projeto Ampliação Mina Volta Grande, Nazareno/MG.			
Valor: Não informado		Total de horas: 30	
Data de Início: 02/01/2026		Data prevista para o Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Assinatura Digital do(a) Profissional  Data: 19 / 01 / 2026		ADAO MARIANO DA SILVA:74248952653 Assinatura Digital do(a) Contratante Assinado de forma digital por ADAO MARIANO DA SILVA:74248952653 Dados: 2026.02.06 11:58:30 -03'00' Data: / /	
SOLICITAÇÃO DE BAIXA			
Motivo: ☐ Conclusão ☐ Distrato ☐ Cancelamento			
Data efetiva do Término da Atividade: / /			
Assinatura Digital do(a) Profissional			
Assinatura Digital do(a) Contratante			





Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 16/01/2026	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20261000100812	
DADOS DO(A) PROFISSIONAL			
Nome: JOAO CARLOS LOPES AMADO		Registro CRBio: 037841/04-D	
Cpf: 048.517.386-76		Categoria: BIÓLOGO(A)	
E-mail: JOAOCARLOSLA@ECOAFLOA.COM.BR		Telefone: (31) 98488-8700	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Nome/Razão social: CERN CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS		CPF/CNPJ: 26.026.799/0001-89	
Endereço: RUA PARAÍBA, 1465 SALA 302			
Bairro: SAVASSI		Cidade: BELO HORIZONTE	
CEP: 30.130-148		UF: MG	
Site/Redes Sociais:		E-mail:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Município(s) do trabalho: ITABIRITO		UF: MG	
Tipo de atividade: Prestação de Serviço		Se cargo ou função:	
Formato de execução da atividade: PRESENCIAL			
Atividades Profissionais: 1. COORDENAÇÃO, SUPERVISÃO E/OU ORIENTAÇÃO DE ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU SERVIÇOS, 2. ASSESSORIA, ASSISTÊNCIA, CONSULTORIA, ACONSELHAMENTO, RECOMENDAÇÃO, 3. AVALIAÇÃO, ARBITRAMENTO, RELATÓRIO TÉCNICO, LICENCIAMENTO, FISCALIZAÇÃO, MONITORAMENTO E AUDITORIA, 4. ESPECIFICAÇÃO, ORÇAMENTAÇÃO, LEVANTAMENTO, INVENTÁRIOS			
Áreas de conhecimento: 1.BOTÂNICA		Áreas de atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Detalhamento da área de atuação: 1.LICENCIAMENTO AMBIENTAL, 2.INVENTÁRIO E MANEJO FLORESTAL, 3.LEVANTAMENTO FLORÍSTICO			
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: BIÓLOGOS E AUXILIARES DE CAMPO	
Identificação da Atividade: PROJETO AMPLIAÇÃO MINA VOLTA GRANDE			
Descrição da atividade:Coordenação de levantamento de dados qualitativos e quantitativos e participação na elaboração do Projeto de Intervenção Ambiental - PIA para o Projeto Ampliação Mina Volta Grande.			
Valor: Não informado		Total de horas: 120	
Data de Início: 01/01/2026		Data prevista para o Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Assinatura Digital do(a) Profissional Data: 16 / 01 2026		Assinatura Digital do(a) Contratante MARIANA GOMIDE PEREIRA:05220977660 Assinado de forma digital por MARIANA GOMIDE PEREIRA:05220977660 Dados: 2026.01.19 10:25:46 -03'00'	
SOLICITAÇÃO DE BAIXA		verifique a autenticidade	
Motivo: ☐ Conclusão ☐ Distrato ☐ Cancelamento			
Data efetiva do Término da Atividade: / /			
Assinatura Digital do(a) Profissional			
Assinatura Digital do(a) Contratante			



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 16/01/2026	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20261000100810	
DADOS DO(A) PROFISSIONAL			
Nome: SABRINA MARINHO DE MELLO		Registro CRBio: 076153/04-D	
Cpf: 071.020.406-01		Categoria: BIÓLOGO(A)	
E-mail: SABRINAMMELLO@ECOAFLOA.COM.BR		Telefone: (31) 3286-1834	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Nome/Razão social: CERN CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS		CPF/CNPJ: 26.026.799/0001-89	
Endereço: RUA PARAÍBA, 1465 SALA 302			
Bairro: SAVASSI		Cidade: BELO HORIZONTE	
CEP: 30.130-148		UF: MG	
Site/Redes Sociais:		E-mail:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Município(s) do trabalho: ITABIRITO			UF: MG
Tipo de atividade: Prestação de Serviço		Se cargo ou função:	
Formato de execução da atividade: REMOTA			
Atividades Profissionais: 1. COORDENAÇÃO, SUPERVISÃO E/OU ORIENTAÇÃO DE ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU SERVIÇOS, 2. EMISSÃO DE LAUDOS E PARECERES TÉCNICOS, 3. ASSESSORIA, ASSISTÊNCIA, CONSULTORIA, ACONSELHAMENTO, RECOMENDAÇÃO, 4. AVALIAÇÃO, ARBITRAMENTO, RELATÓRIO TÉCNICO, LICENCIAMENTO, FISCALIZAÇÃO, MONITORAMENTO E AUDITORIA, 5. ESPECIFICAÇÃO, ORÇAMENTAÇÃO, LEVANTAMENTO, INVENTÁRIOS			
Áreas de conhecimento: 1. BOTÂNICA		Áreas de atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Detalhamento da área de atuação: 1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL, 2. INVENTÁRIO E MANEJO FLORESTAL, 3. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO, 4. RESGATE E SALVAMENTO DA FAUNA E FLORA			
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: BIÓLOGOS E AUXILIARES DE CAMPO	
Identificação da Atividade: PROJETO AMPLIAÇÃO MINA VOLTA GRANDE			
Descrição da atividade: Coordenação e elaboração de Projeto de Intervenção Ambiental - PIA para o Projeto Ampliação Mina Volta Grande. Elaboração de Laudo técnico à respeito dos riscos à sobrevivência das espécies ameaçadas de extinção para o Projeto Ampliação Mina Volta Grande. Elaboração do Programa de Resgate de Flora para o Projeto Ampliação Mina Volta Grande.			
Valor: Não informado		Total de horas: 80	
Data de Início: 01/01/2026		Data prevista para o Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Assinatura Digital do(a) Profissional 		Assinatura Digital do(a) Contratante MARIANA GOMIDE PEREIRA:05220977660 Assinado de forma digital por MARIANA GOMIDE PEREIRA:05220977660 Dados: 2026.01.19 10:25:16 -03'00'	
Data: 16 / 01 / 2026		Data: / /	
SOLICITAÇÃO DE BAIXA			
Motivo: ☐ Conclusão ☐ Distrato ☐ Cancelamento			
Data efetiva do Término da Atividade: / /			
Assinatura Digital do(a) Profissional			
Assinatura Digital do(a) Contratante			



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 21/01/2026	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20261000101045	
DADOS DO(A) PROFISSIONAL			
Nome: ANA CAROLINA COSTA LARA ROCHA		Registro CRBio: 070368/04-D	
Cpf: 014.386.656-79		Categoria: BIÓLOGO(A)	
E-mail: ANACAROLCLR@GMAIL.COM		Telefone: (31) 99181-7192	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Nome/Razão social: CERN CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS		CPF/CNPJ: 26.026.799/0001-89	
Endereço: RUA PERNAMBUCO, 554 302			
Bairro: SAVASSI		Cidade: BELO HORIZONTE	
CEP: 30.130-156		UF: MG	
Site/Redes Sociais:		E-mail:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Município(s) do trabalho: BELO HORIZONTE			UF: MG
Tipo de atividade: Prestação de Serviço		Se cargo ou função:	
Formato de execução da atividade: PRESENCIAL			
Atividades Profissionais: 1. COORDENAÇÃO, SUPERVISÃO E/OU ORIENTAÇÃO DE ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU SERVIÇOS			
Áreas de conhecimento: 1.ECOLOGIA, 2.ZOOLOGIA		Áreas de atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Detalhamento da área de atuação: 1.GESTÃO AMBIENTAL			
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Identificação da Atividade: PROJETO AMPLIAÇÃO MINA VOLTA GRANDE			
Descrição da atividade:Coordenação e consolidação dos estudos do Meio Biótico para composição do EIA/RIMA e PCA, Análise de Impactos e Programas Ambientais, do Projeto Ampliação Mina Volta Grande de titularidade da AMG Brasil S.A.			
Valor: Não informado		Total de horas: 50	
Data de Início: 26/12/2025		Data prevista para o Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Assinatura Digital do(a) Profissional		Assinatura Digital do(a) Contratante	
Data: / /		Data: / /	
SOLICITAÇÃO DE BAIXA			
verifique a autenticidade			
Motivo: ☐ Conclusão ☐ Distrato ☐ Cancelamento			
Data efetiva do Término da Atividade: / /			
Assinatura Digital do(a) Profissional			
Assinatura Digital 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	



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20264604366

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

FABRICIO PEIXOTO LORENZONI

Título profissional: **TECNÓLOGO EM GESTÃO AMBIENTAL**

RNP: **1423560841**

Registro: **451269MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consultoria em Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda**

CPF/CNPJ: **26.026.799/0001-89**

RUA PARAÍBA

Nº: **1465**

Complemento: **302**

Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30130148**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **01/12/2025**

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: **sn**

Complemento: **KM 18**

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **NAZARENO**

UF: **MG**

CEP: **36370000**

Data de Início: **01/12/2025**

Previsão de término: **31/01/2026**

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

55 - Execução de serviço técnico > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação técnica de projeto.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados>. 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 de 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



FABRICIO PEIXOTO LORENZONI

Data: 21/01/2026 08:55:37-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

FABRICIO PEIXOTO LORENZONI - CPF: 054.291.816-17

MARIANA GOMIDE
PEREIRA:05220977660

Assinado de forma digital por
 MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:05220977660
 Dados: 2026.01.26 15:40:04 -03'00'

Consultoria em Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda - CNPJ:
26.026.799/0001-89

9. Informações

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: YwDZX
 Impresso em: 19/01/2026 às 07:44:05 por: , ip: 187.20.20.15

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 MG20264604366

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

* 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\$ 108,39** Registrada em: **16/01/2026** Valor pago: **R\$ 108,39** Nosso Número: **8611409627**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: YwDZx
Impresso em: 19/01/2026 às 07:44:07 por: , ip: 187.20.20.15





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20264602586

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: **01/11/2025**

Valor: **R\$ 3.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

ÁREA RURAL

Nº: **S/N**

Complemento: **PEDRA BRANCA BOCAINA**

Bairro: **ÁREA RURAL DE ITABIRA**

Cidade: **ITABIRA**

UF: **MG**

CEP: **35904899**

Data de Início: **01/11/2025**

Previsão de término: **16/01/2026**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **BEMISA HOLDING S.A.**

CPF/CNPJ: **08.720.614/0001-50**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria

Quantidade

Unidade

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

3.000,00

un

40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

3.000,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Monitoramento Fotográfico cavidade CAV-05B na Mina de Pedra Branca Bocaina

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/igpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

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: 22/01/2026 18:11:03-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ISADORA CORREA LIMA SILVA - CPF: 065.276.816-40

MARIANA GOMIDE

PEREIRA:05220977660

Assinado de forma digital por

MARIANA GOMIDE

PEREIRA:05220977660

Dados: 2026.01.23 07:52:57 -03'00'

CERN - Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda - CNPJ:

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: W377c
 Impresso em: 22/01/2026 às 18:09:14 por: , ip: 189.89.220.191

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 MG20264602586

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

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

Valor da ART: **R\$ 108,39** Registrada em: **15/01/2026** Valor pago: **R\$ 108,39** Nosso Número: **8611402842**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: W377c
Impresso em: 22/01/2026 às 18:09:15 por: , ip: 189.89.220.191





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/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

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 MG20264617927

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

HELENA PATTO SANABIO OLIVEIRA

Título profissional: **ENGENHEIRA SANITARISTA E AMBIENTAL**

RNP: **1417202882**

Registro: **MG0000225513D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CERN - CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS**

CPF/CNPJ: **26.026.799/0001-89**

RUA PARAÍBA

Nº: **1465**

Complemento: **SALA 302**

Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30130148**

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:

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **NAZARENO**

UF: **MG**

CEP: **36370000**

Data de Início: **01/10/2025**

Previsão de término: **22/01/2026**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade:

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

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/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

gov.br

HELENA PATTO SANABIO OLIVEIRA

Data: 22/01/2026 08:27:05-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

HELENA PATTO SANABIO OLIVEIRA - CPF: 082.946.176-01

MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:052209776
 60

Assinado de forma digital por
 MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:0522097760
 Dados: 2026.02.06 16:04:43 -03'00'

CERN - CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS -
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: zD88D
 Impresso em: 22/01/2026 às 08:20:08 por: , ip: 177.85.87.202





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20264617927

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

Valor da ART: **R\$ 108,39**

Registrada em: **21/01/2026**

Valor pago: **R\$ 108,39**

Nosso Número: **8611450124**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: zD88D
Impresso em: 22/01/2026 às 08:20:09 por: , ip: 177.85.87.202

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 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





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20264631518

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

LUCIANO ESTAVANATO CORTES

Título profissional: **GEÓGRAFO**

RNP: **1421404176**

Registro: **359296MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CERN - Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais**

CPF/CNPJ: **26.026.799/0001-89**

RUA PARAÍBA

Nº: **1465**

Complemento: **301**

Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

UF: **MG**

CEP: **30130148**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **10/02/2025**

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: **KM18**

Complemento: **MINA VOLTA GRANDE**

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **NAZARENO**

UF: **MG**

CEP: **36370000**

Data de Início: **10/02/2025**

Previsão de término: **02/02/2026**

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

25 - Coordenação > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO

1,00

un

23 - Consultoria > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Diagnostico, Avaliação de impacto ambiental e programas ambientais do meio socioeconômico

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/igpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

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

LUCIANO ESTAVANATO CORTES

Data: 27/01/2026 09:01:49-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

LUCIANO ESTAVANATO CORTES - CPF: 031.468.616-90

MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:05220977660

Assinado de forma digital por
 MARIANA GOMIDE
 PEREIRA:05220977660
 Dados: 2026.02.06 16:04:04 -03'00'

CERN - Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais - CNPJ:
26.026.799/0001-89

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 7cZ5D
 Impresso em: 27/01/2026 às 08:24:45 por: , ip: 177.85.87.202





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20264631518

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\$ 108,39** Registrada em: **26/01/2026** Valor pago: **R\$ 108,39** Nosso Número: **8611490864**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 7cZ5D
Impresso em: 27/01/2026 às 08:24:46 por: , ip: 177.85.87.202



 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	16/12/2025	24/11/2025	24/02/2026
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		Y7KCJ1Q25LB9KBJ8	



 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	24/11/2025	17/11/2025	17/02/2026
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		VG235FEPFRI31UMF	



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:
4481325	21/01/2026	21/01/2026	21/04/2026

Dados básicos:

CPF: 014.386.656-79

Nome: ANA CAROLINA COSTA LARA ROCHA

Endereço:

logradouro: RUA DEPUTADO WILSON TANURE

N.º: 411

Complemento: APTO 207

Bairro: SANTA AMÉLIA

Município: BELO HORIZONTE

CEP: 31560-240

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	BD29PN5E1Y9BWFBP
------------------------------	------------------



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	10/12/2025	10/12/2025	10/03/2026

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	98ITYGSMAG7UVR9Z
------------------------------	------------------

 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	10/12/2025	10/12/2025	10/03/2026
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		LBWKC3R7FXS9FCNU	

 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:
7839349	27/11/2025	27/11/2025	27/02/2026
Dados básicos:			
CPF: 054.291.816-17 Nome: FABRÍCIO PEIXOTO LORENZONI Endereço: logradouro: RUA JORNALISTA DJALMA ANDRADE N.º: 1155 Complemento: Bairro: BELVEDERE Município: BELO HORIZONTE CEP: 30320-595 UF: MG			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2140-10	Tecnólogo em Meio Ambiente	Elaborar projetos ambientais	
2140-10	Tecnólogo em Meio Ambiente	Prestar consultoria, assistência e assessoria	
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		E89APDXMFFFLZCGN	

 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:
5679723	10/12/2025	10/12/2025	10/03/2026
Dados básicos:			
CPF: 031.468.616-90 Nome: LUCIANO ESTAVANATO CORTES Endereço: logradouro: RUA GILDA MARIA DA SILVA N.º: 567 Complemento: - Bairro: ELDORADO Município: CONTAGEM CEP: 32310-240 UF: MG			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2513-05	Geógrafo	Fornecer subsídios ao ordenamento territorial	
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		XRRFR4LX6X5R475V	

 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	16/12/2025	16/12/2025	16/03/2026
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		ASHHCECMQFUWQF65	

 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	16/12/2025	16/12/2025	16/03/2026
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		ASHHCECMQFUWQF65	

 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:
5233017	16/12/2025	16/12/2025	16/03/2026
Dados básicos:			
CPF: 071.020.406-01 Nome: SABRINA MARINHO DE MELLO Endereço: logradouro: RUA PANAMÁ, 112/APTO 31 N.º: 112 Complemento: APTO 31 Bairro: SION Município: BELO HORIZONTE CEP: 30320-120 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		UC5EBCRFS7E836J2	

 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:
5233017	16/12/2025	16/12/2025	16/03/2026
Dados básicos:			
CPF: 071.020.406-01 Nome: SABRINA MARINHO DE MELLO Endereço: logradouro: RUA PANAMÁ, 112/APTO 31 N.º: 112 Complemento: APTO 31 Bairro: SION Município: BELO HORIZONTE CEP: 30320-120 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		UC5EBCRFS7E836J2	