



ASSESSORIA E SERVIÇOS SOCIOAMBIENTAIS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PARTE III

Projeto Grafite Jordânia



Novembro / 2025

INFORMAÇÕES SOBRE O DOCUMENTO

PROJETO			
DATA DE ELABORAÇÃO		RESPONSÁVEL	
DATA DE REVISÃO		RESPONSÁVEL	
DATA DE APROVAÇÃO		RESPONSÁVEL	
OBSERVAÇÕES	-		

QUADRO DE CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DATA	HISTÓRICO	NOME DO TÉCNICO	FUNÇÃO	EMPRESA

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	12
1.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	12
1.2	SEQUENCIAMENTO METODOLÓGICO	12
1.3	DETALHAMENTO DA METODOLOGIA DE TRABALHO	13
1.3.1	CONCEITOS E TERMINOLOGIAS ADOTADOS	13
1.3.1.1	SISTEMA AMBIENTAL	14
1.3.1.2	VARIÁVEIS AMBIENTAIS E RECURSOS AMBIENTAIS	14
1.3.1.3	QUALIDADE AMBIENTAL, PARÂMETRO E PADRÃO	15
1.3.1.4	EFEITO E IMPACTOS AMBIENTAL	16
1.3.1.5	ASPECTOS AMBIENTAIS	16
1.3.1.6	SISTEMAS DE CONTROLE AMBIENTAL INTRÍNSECO	17
1.3.1.7	ETAPAS OU FASES	17
1.3.2	IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	18
1.3.3	IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS E REDES DE PRECEDÊNCIA	18
1.3.4	DESCRIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	18
1.3.4.1	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	18
1.3.4.2	CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO	19
1.3.4.3	OCORRÊNCIA	19
1.3.4.4	CARACTERIZAÇÃO DE NATUREZA DOS IMPACTOS	19
1.3.4.5	CARACTERIZAÇÃO DE INCIDÊNCIA / ORDEM DOS IMPACTOS	19
1.3.4.6	CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL OU DE ABRANGÊNCIA DOS IMPACTOS	20
1.3.4.7	CARACTERIZAÇÃO TEMPORAL OU DINÂMICA DA MANIFESTAÇÃO DOS IMPACTOS	20
1.3.4.8	AVALIAÇÃO DO IMPACTO	21
1.3.4.9	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS	23
1.3.5	FORMA DA APRESENTAÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO; CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE CADA IMPACTO	24
1.4	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	24
1.4.1	FASE DE PLANEJAMENTO	24
1.4.1.1	IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E REDES DE PRECEDÊNCIA	24
1.4.1.2	DESCRIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ..	25
1.4.2	ETAPA DE IMPLANTAÇÃO	34

1.4.2.1	IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E REDES DE PRECEDÊNCIA.....	34
1.4.2.2	DESCRIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ..	40
1.4.3	ETAPA DE OPERAÇÃO	125
1.4.3.1	IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E REDES DE PRECEDÊNCIA.....	125
1.4.3.2	DESCRIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	130
1.4.4	FASE DE FECHAMENTO.....	207
1.4.4.1	IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E REDES DE PRECEDÊNCIA.....	207
1.4.4.2	DESCRIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	211
2	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	256
2.1	PREMISSAS E CONCEITOS.....	256
2.1.1	PREMISSAS	256
2.1.2	CONCEITOS	257
2.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO.....	257
2.2.1	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	257
2.2.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	258
2.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO	261
2.3.1	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	261
2.3.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	261
2.4	ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL	263
2.4.1	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	263
2.4.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	264
3	PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS RESUMIDAS	267
3.1	INTRODUÇÃO	267
3.2	APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS AMBIENTAIS	267
3.2.1	Programa de Gestão Ambiental (PGA)	269
3.2.2	Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar	270
3.2.3	Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora (Ruído) e da Vibração	271
3.2.4	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	272
3.2.5	Plano de Gestão de Recursos Hídricos (PGRH)	273
3.2.6	Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos	273
3.2.7	Programa de Gestão Geotécnica de Estruturas da Mineração	274
3.2.8	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	275
3.2.9	Programas de Supressão Controlada	275
3.2.10	Programa de Resgate a Conservação da Flora	276

3.2.11	Programa de Compensação Florestal	277
3.2.12	Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais.....	277
3.2.13	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna	278
3.2.14	Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre	278
3.2.15	Programa de Monitoramento de Insetos Vetores.....	279
3.2.16	Programa de Monitoramento de Ictiofauna.....	279
3.2.17	Programa de Educação Ambiental	280
3.2.18	Programa de Comunicação Social	281
3.2.19	Plano de Engajamento de Stakeholders	282
3.2.20	Programa de Monitoramento Socioeconômico	283
3.2.21	Programa de Sinalização e Alerta	285
3.2.22	Programa de Priorização da Mão de Obra Local	286
3.2.23	Programa de Desmobilização da Mão de Obra.....	288
3.2.24	Plano de Negociação Fundiária	289
3.2.25	Plano de Desenvolvimento Econômico	291
4	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	292
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	292
4.2	PROGNÓSTICO AMBIENTAL SEM A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO 293	
4.3	PROGNÓSTICO AMBIENTAL COM A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO 295	
5	CONCLUSÃO.....	299

LISTAGEM DE TABELAS

Tabela 1-1 - Variáveis ambientais consideradas no processo de avaliação de impactos ambientais.	14
Tabela 1-2 - Expressão da magnitude de um impacto através da combinação de seus indicadores de avaliação.	23
Tabela 1-3 – Processos e Aspectos associados à Fase de Planejamento.	25
Tabela 1-4 – Rede de Precedência da Etapa de Planejamento.	25
Tabela 1-5 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região.	26
Tabela 1-6 – Caracterização e avaliação do impacto Geração de expectativas em relação ao empreendimento.....	28
Tabela 1-7 – Caracterização e avaliação do impacto Surgimento de conflitos.	30
Tabela 1-8 – Caracterização dos impactos durante a Etapa de Planejamento.....	33
Tabela 1-9 – Processos e Aspectos associados à Etapa de Implantação.....	34
Tabela 1-10 – Rede de Precedência da Etapa de Implantação.....	35
Tabela 1-11 – Caracterização e avaliação do impacto Geração de expectativas em relação ao empreendimento.....	41
Tabela 1-12 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região.	43
Tabela 1-13 – Caracterização e avaliação do Surgimento de conflitos.	45
Tabela 1-14 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento da demanda por bens e serviços.....	48
Tabela 1-15 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento da arrecadação de impostos e tributos.....	50
Tabela 1-16 – Caracterização e avaliação do impacto Criação de oportunidades de empregos.....	52
Tabela 1-17 – Caracterização e avaliação do impacto Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos.	54
Tabela 1-18 – Caracterização e avaliação do impacto Incômodos à população do entorno.....	57
Tabela 1-19 – Caracterização e avaliação do impacto Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas.	59
Tabela 1-20 – Caracterização e avaliação do impacto Alteração da paisagem. ...	61
Tabela 1-21 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos.	63
Tabela 1-22 – Caracterização e avaliação do impacto Mudanças de hábitos costumes e modos de vida da população local.	65

Tabela 1-23 – Caracterização e avaliação do impacto desapropriação de terras.	67
Tabela 1-24 – Caracterização e avaliação do impacto Perda de atividades econômicas e meios de subsistência.....	69
Tabela 1-25 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do ar na etapa de implantação.....	71
Tabela 1-26 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração dos níveis de pressão sonora (ruído) na etapa de implantação.....	74
Tabela 1-27 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração dos níveis de vibração na etapa de implantação.	76
Tabela 1-28 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de o impacto de alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos na etapa de implantação.	79
Tabela 1-29 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na topografia e dinâmica superficial na etapa de implantação.	81
Tabela 1-30 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de surgimento ou agravamento de processos erosivos na etapa de implantação.	83
Tabela 1-31 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais na etapa de implantação.	88
Tabela 1-32 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas na etapa de implantação.	93
Tabela 1-33 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de interferências nos usos das águas.	96
Tabela 1-34 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da cobertura vegetal nativa.....	98
Tabela 1-35 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação às Comunidades Aquáticas.	100
Tabela 1-36 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação à Fauna Silvestre.....	103
Tabela 1-37 - Caracterização e avaliação do impacto de Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre.	105
Tabela 1-38 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perda de indivíduos da fauna terrestre por atropelamento.	107
Tabela 1-39 - Caracterização e avaliação do impacto sobre as espécies ameaçadas de extinção e endêmicas.	110
Tabela 1-40 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Diminuição da diversidade florística.	112

Tabela 1-41 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Intervenção em Áreas de Proteção Permanente (APP).	114
Tabela 1-42 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de intervenção em área prioritária para conservação.	116
Tabela 1-43 - Caracterização dos impactos durante a Etapa de Implantação. ..	118
Tabela 1-44 - Processos e Aspectos associados à Etapa de Operação.	125
Tabela 1-45 - Rede de Precedência da Etapa de Operação.	126
Tabela 1-46 - Caracterização e avaliação do impacto Geração de expectativas em relação ao empreendimento.	131
Tabela 1-47 - Caracterização e avaliação do impacto Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região.	133
Tabela 1-48 - Caracterização e avaliação do impacto Surgimento de conflitos.	135
Tabela 1-49 - Caracterização e avaliação do impacto Aumento da arrecadação de impostos e tributos.	137
Tabela 1-50 - Caracterização e avaliação do impacto Criação de oportunidades de empregos.	139
Tabela 1-51 - Caracterização e avaliação do impacto Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos.	141
Tabela 1-52 - Caracterização e avaliação do impacto Incômodos à população do entorno.	143
Tabela 1-53 - Caracterização e avaliação do impacto Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas.	145
Tabela 1-54 - Caracterização e avaliação do impacto Alteração da paisagem.	147
Tabela 1-55 - Caracterização e avaliação do impacto Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos.	148
Tabela 1-57 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do ar na etapa de operação.	163
Tabela 1-58 - Análise comparativa dos níveis de pressão sonora obtidos pela Modelagem acústica (L_{esp}), Medição <i>in loco</i> do ruído residual (L_{res}), Impacto sonoro cumulativo ($L_{Aeq,T}$) e conformidade com a ABNT NBR 10151/2020.	168
Tabela 1-59 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração nos níveis de pressão sonora (ruído) na etapa de operação.	169
Tabela 1-60 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração dos níveis de vibração na etapa de operação.	172
Tabela 1-61 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos.	175

Tabela 1-62 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na topografia e dinâmica superficial na etapa de operação.....	177
Tabela 1-63 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de surgimento ou agravamento de processos erosivos na etapa de operação.	179
Tabela 1-64 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais na etapa de operação.	183
Tabela 1-65 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas na etapa de operação.....	188
Tabela 1-66 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de interferência nos usos das águas na etapa de operação.	191
Tabela 1-67 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação à fauna terrestre.	193
Tabela 1-68 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Alteração na composição das comunidades faunísticas.	195
Tabela 1-69 - Caracterização e avaliação do impacto de Atropelamento de fauna.	198
Tabela 1-70 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação às espécies Aquáticas.....	200
Tabela 1-71 – Caracterização dos impactos durante a Etapa de Operação.....	202
Tabela 1-72 - Processos e Aspectos associados à Fase de Fechamento.	207
Tabela 1-73 – Rede de Precedência da Fase de Fechamento.....	208
Tabela 1-74 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região.	211
Tabela 1-75 – Caracterização e avaliação do impacto Alteração da paisagem.	213
Tabela 1-76 – Caracterização e avaliação do impacto Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas.	215
Tabela 1-77 – Caracterização e avaliação do impacto Redução da arrecadação de impostos e tributos.....	217
Tabela 1-78 – Caracterização e avaliação do impacto Incômodos à população do entorno.....	219
Tabela 1-79 – Caracterização e avaliação do impacto Redução de oportunidades de empregos.	221
Tabela 1-80 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do ar na etapa de desativação.....	223
Tabela 1-81 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração nos níveis de pressão sonora (ruído) na etapa de desativação.....	225

Tabela 1-82 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração nos níveis de vibração na etapa de desativação.	227
Tabela 1-83 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na topografia e dinâmica superficial.....	229
Tabela 1-84 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na incidência de processos erosivos na etapa de desativação.	231
Tabela 1-85 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais na etapa de desativação.	234
Tabela 1-86 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas na etapa de desativação.	237
Tabela 1-87 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de interferência nos usos das águas na etapa de desativação.	239
Tabela 1-88 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação à fauna terrestre.	241
Tabela 1-89 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Alteração na composição das comunidades faunísticas.	244
Tabela 1-90 - Caracterização e avaliação do impacto de Atropelamento de fauna.	246
Tabela 1-91 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação às espécies Aquáticas.....	248
Tabela 1-92 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação às espécies Aquáticas.....	250
Tabela 1-93 – Caracterização dos impactos durante a Etapa de Fechamento. .	252
Tabela 3-1 – Lista de medidas ambientais relativas às etapas do Projeto Grafite Jordânia.	267

LISTAGEM DE FIGURAS

Figura 1-1 – Cursos d’água interceptados pelas estruturas do empreendimento.	87
Figura 1-2 – Nascentes interceptadas pelas estruturas do empreendimento.....	92
Figura 1-3 – Pluma de dispersão de PTS diária.	152
Figura 1-4 – Pluma de dispersão de PTS anual.	153
Figura 1-5 – Pluma de dispersão de MP10 diária.....	154
Figura 1-6 – Pluma de dispersão de MP10 anual.....	155
Figura 1-7 – Pluma de dispersão de MP2,5 diária.	156
Figura 1-8 – Pluma de dispersão de MP2,5 anual.	157
Figura 1-9 – Pluma de dispersão de SO ₂ diária.....	158
Figura 1-10 – Pluma de dispersão de SO ₂ anual.....	159
Figura 1-11 – Pluma de dispersão de NO ₂ diária	160
Figura 1-12 – Pluma dispersão de NO ₂ anual.	161
Figura 1-13 – Pluma de dispersão de CO 8 horas.	162
Figura 1-14 – Mapa acústico diurno de previsão de operação do Projeto Grafite Jordânia.	166
Figura 1-15 – Mapa acústico noturno de previsão de operação do Projeto Grafite Jordânia.	167
Figura 1-16 – Seção hidrogeológica conceitual da região da futura cava – cenário atual.....	186
Figura 1-17 – Seção hidrogeológica conceitual – cenário futuro.	187
Figura 2-1 – Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Físico para o Projeto Grafite Jordânia.	260
Figura 2-2 – Delimitação das Áreas de Influência para o Meio Biótico.....	262
Figura 2-3 – Delimitação das Áreas de Influência para o Meio Socioeconômico	266

1 IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O capítulo de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) apresenta um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) que, por possuir caráter preventivo, contribui para o planejamento de uma determinada atividade potencialmente poluidora ou modificadora do meio ambiente, bem como para a execução de políticas setoriais e de gestão ambiental. Nesse contexto, além de sustentar a verificação da viabilidade ambiental de um determinado empreendimento, a avaliação de impactos ambientais deve subsidiar: (i) o acompanhamento e o gerenciamento das ações previstas no âmbito das diferentes etapas de seu licenciamento ambiental; (ii) a aferição de seu desempenho ambiental e; (iii) a implementação de mecanismos de melhoria contínua.

Assim, a identificação, caracterização e avaliação de impactos ambientais assume a forma de um processo - o processo de avaliação de impacto ambiental -, que tem por primeira finalidade assegurar que os impactos ambientais do empreendimento sejam sistematicamente previstos e analisados no contexto dos estudos e projetos ambientais que subsidiam suas diferentes etapas de licenciamento.

Assim, como resultado do presente capítulo, serão apresentados resultados que proporcionarão uma análise sinérgica e cumulativa dos impactos relacionados ao Projeto Grafite Jordânia.

1.2 SEQUENCIAMENTO METODOLÓGICO

O processo de avaliação de impactos apresenta uma vertente técnico-científica que deve ser claramente expressa nos estudos ambientais e nas tarefas técnicas de gestão e controle ambiental de um empreendimento. Nesse sentido, por meio da análise de uma equipe multidisciplinar, deve-se empregar métodos e técnicas apropriados para a detecção e análise dos impactos ambientais de um determinado projeto.

A mensuração de um impacto corresponde à previsão ou ao reconhecimento de sua magnitude. Essa magnitude é expressa, por vezes, em termos quantitativos, através de valores numéricos que representem a alteração produzida pela ação em determinado parâmetro e, por outras, em termos qualitativos, expressando a provável variação de qualidade observada. Para alguns impactos, pode ainda ser definida uma combinação de valores quantitativos e qualitativos.

É importante observar ainda que, em função da natureza de um fator ambiental afetado, a magnitude de alguns impactos pode não ser estimada por meios científicos, puramente objetivos. Nesses casos, a previsão deve ser realizada em termos qualitativos, acrescentando às incertezas, sempre presentes nas

previsões, uma avaliação baseada no julgamento de valor de especialistas. Esse fato pode também decorrer da natureza de informações utilizadas na análise, muitas vezes não mensuráveis e, portando, de difícil adequação a uma escala de valor.

À magnitude dos impactos está também associado o grau de importância de cada um em relação aos fatores ambientais afetados, atribuído em função da fragilidade, dos usos e do valor social do recurso ambiental afetado.

Juntas, sob o ponto de vista técnico-científico, a magnitude e a importância expressam a relevância de um certo impacto e, por consequência, o grau de esforços e a temporalidade a serem impressos: (i) às ações propostas para minimização de suas consequências negativas ou maximização daquelas positivas (respectivamente ações mitigadoras e potencializadoras); (ii) às ações voltadas para acompanhamento, no tempo, de suas efetivas consequências sobre determinado fator ambiental (ações de monitoramento); (iii) ou, no caso da impossibilidade de implementação dessas, às ações propostas para compensar as consequências adversas provocadas pelo impacto sobre um dado recurso ambiental ou um conjunto deles.

1.3 DETALHAMENTO DA METODOLOGIA DE TRABALHO

Neste item apresenta-se, inicialmente, os conceitos e terminologias adotados no processo de análise de impactos ambientais para a implantação do empreendimento.

Na sequência, são especificados os critérios tanto para, em primeiro lugar, identificar e classificar os impactos, como também para proceder, no passo imediatamente subsequente, à sua avaliação.

Por fim, a avaliação da magnitude do impacto conduz à consolidação da análise de impactos, sendo apresentados os procedimentos metodológicos para tal.

1.3.1 CONCEITOS E TERMINOLOGIAS ADOTADOS

Para bem se compreender o processo de avaliação de impactos ambientais adotado neste EIA, há que se conhecer, inicialmente, os conceitos e terminologia considerados, observando-se que eles são elencados na sequência lógica à evolução do processo de avaliação de impactos.

Sendo assim, foi estabelecida a sequência lógica associada ao processo em pauta, isto é, como se conceitua a consequência sobre o ambiente que se deseja identificar, caracterizar e avaliar (impacto ambiental), como se caracterizam as ações causadoras dessas consequências (o empreendimento), e onde elas poderão se manifestar (meio ambiente).

No contexto assim delineado, apresenta-se, a seguir, os conceitos e terminologias adotados no processo de avaliação de impactos associado ao presente EIA.

1.3.1.1 SISTEMA AMBIENTAL

O *sistema ambiental* foi aqui considerado como o conjunto dos processos e interações dos elementos que compõem o meio ambiente, incluindo, além dos fatores físicos e bióticos, os de natureza antrópica (socioeconômica, cultural, política, institucional e ética). De acordo com essa concepção, a dinâmica de um sistema ambiental não depende apenas do comportamento dos fatores que atuam dentro de seus limites, como o comportamento social, o uso de seus recursos para o desenvolvimento de atividades econômicas e a subsistência da população. Fatores externos, em geral de natureza política ou institucional, são determinantes dos processos e interações de seus componentes.

1.3.1.2 VARIÁVEIS AMBIENTAIS E RECURSOS AMBIENTAIS

Para fins do processo de análise de impactos para este EIA, denomina-se *variável ambiental* a cada um dos fatores que compõem os meios Físico, Biótico, Socioeconômico e Cultural e que são ou poderão ser afetados pelo empreendimento, originando impactos ambientais.

A identificação e a análise das variáveis ambientais no âmbito deste EIA permitiram a elaboração do diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, compreendida em termos de sua ADA e de suas Áreas de Estudo.

As variáveis ambientais consideradas no processo de avaliação de impactos ambientais do citado empreendimento são elencadas na **Tabela 1-1**.

Tabela 1-1 - Variáveis ambientais consideradas no processo de avaliação de impactos ambientais.

MEIO	VARIÁVEL AMBIENTAL
<i>Físico</i>	Clima e Meteorologia
	Qualidade do Ar
	Mudanças Climáticas
	Ruído Ambiental
	Vibração
	Geologia
	Geomorfologia
	Pedologia e Aptidão Agrícola
	Suscetibilidade Erosiva
	Espeleologia
	Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

MEIO	VARIÁVEL AMBIENTAL
	Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas
<i>Biótico</i>	Flora Terrestre
	Fauna Terrestre
	Fauna Aquática
	Comunidades Hidrobiológicas
<i>Socioeconômico e Cultural</i>	Dinâmica Econômica
	Uso do Solo
	Infraestrutura
	Saneamento
	Saúde
	Educação
	Segurança
	Qualidade de Vida
	Organização Social
	Organização Político-institucional
	Finanças Públicas
	Patrimônio Cultural
	Demografia

Por outro lado, *Recurso Ambiental* diz respeito a qualquer elemento que possa ser usado nas áreas de estudo delimitadas no âmbito deste EIA para satisfazer as necessidades econômicas ou sociais da população ou de qualquer ser vivo. Os recursos ambientais obtidos diretamente da natureza são os ditos *recursos naturais*, sendo classificados em *renováveis* e *exauríveis* ou *não renováveis*. Um recurso natural foi aqui considerado como renovável quando, uma vez aproveitado em um determinado lugar e num dado momento, é suscetível de ser utilizado neste mesmo lugar, ao final de um período relativamente curto. Já aqueles sobre os quais toda exploração traga consigo, inevitavelmente, sua irreversível diminuição, foram considerados exauríveis ou não renováveis.

1.3.1.3 QUALIDADE AMBIENTAL, PARÂMETRO E PADRÃO

Entende-se a qualidade do meio ambiente como o resultado dos processos dinâmicos e interativos dos elementos do sistema ambiental. Define-se o estado do meio ambiente numa determinada área ou região, como este ambiente é percebido objetivamente, em função da medição da qualidade de alguns de seus

componentes, ou mesmo subjetivamente, em relação a determinados atributos, como a beleza, o conforto, o bem-estar.

Com base no conhecimento científico e nas informações sobre o comportamento dos fatores ambientais e suas interações, podem ser estabelecidos critérios de qualidade ambiental para um sistema ambiental ou para cada um de seus fatores, que servem de referência para as ações de gestão ambiental.

Alguns fatores não podem ser medidos objetivamente, sendo adotados critérios de qualidade a partir de juízos de valor próprios das necessidades e da percepção da sociedade. Porém, outros componentes do meio ambiente podem ser medidos por meio de métodos científicos, em função de parâmetros e dos respectivos padrões de qualidade ambiental, estabelecidos por normas legais ou por instituições de pesquisa.

Parâmetro é aqui considerado como o valor de qualquer das variáveis de um componente ambiental que lhe confira uma situação qualitativa ou quantitativa, enquanto padrão compreende o nível ou grau de qualidade de um elemento, em geral estabelecido por normas legais, em relação a um determinado uso ou propósito. Assim, por exemplo, os padrões de qualidade da água, por sua vez, dizem respeito aos níveis de poluentes aceitáveis para os usos a que se destina o corpo d'água (recreação, abastecimento, preservação da biota, irrigação etc.).

1.3.1.4 EFEITO E IMPACTOS AMBIENTAL

Há que se ressaltar também a diferenciação que foi estabelecida entre efeito e impacto. Foi considerado que qualquer alteração resultante de uma ação antrópica pode ser denominada de efeito ambiental. No entanto, quando uma dada modificação é considerada significativa, derivada de interferência do homem, não só em termos das implicações trazidas para o meio ambiente em uma determinada região como também para as funções e interações sociais hoje aí verificadas, o efeito passa a caracterizar um impacto ambiental. Assim, grosso modo, pode-se concluir que o impacto ambiental é o efeito ambiental valorado.

Por fim, observa-se que os fatores que levam a qualificar um efeito ambiental como significativo, passando então a conformar um impacto ambiental, são subjetivos, envolvendo avaliações de natureza técnica, política ou social. Por isso a definição dos componentes, fatores e parâmetros ambientais considerados relevantes para se identificar um efeito como um impacto ambiental deve levar em conta a competência técnica dos especialistas envolvidos no processo de avaliação de impactos, bem como o posicionamento de grupos sociais percebidos na região de inserção do empreendimento em análise.

1.3.1.5 ASPECTOS AMBIENTAIS

São considerados aspectos ambientais as intervenções geradas pelos processos inerentes a cada uma das fases (planejamento, implantação, operação e

fechamento) consideradas para o empreendimento, que podem interagir de forma significativa com o meio ambiente, gerando impactos. São também denominados, ao longo desde EIA, como ações geradoras.

1.3.1.6 SISTEMAS DE CONTROLE AMBIENTAL INTRÍNSECO

É denominado de sistema de controle ambiental intrínseco quando contempla as seguintes características:

- Está diretamente vinculado ao processo operacional e, por conseguinte, a uma estrutura pertencente à infraestrutura logística ou do arranjo geral do empreendimento, como forma de exercer a mitigação preventiva de impactos em sua fonte geradora;
- Caracteriza-se como parte integrante do projeto de engenharia de uma estrutura pertencente à infraestrutura logística ou do arranjo geral do empreendimento; e
- Está descrito na Caracterização do Empreendimento.

Assim, os controles ambientais intrínsecos foram apresentados na Caracterização do Empreendimento, tanto para sua fase de implantação quanto para sua fase de operação, estando projetados de acordo com os requisitos legais e normas técnicas aplicáveis.

1.3.1.7 ETAPAS OU FASES

As etapas ou fases de um empreendimento correspondem aos macros períodos associados a ele. Para o empreendimento em tela, foram consideradas as seguintes etapas: planejamento; implantação e operação.

Em termos temporais, cada um desses processos deve ser assim considerado:

- A Fase de Planejamento corresponde ao período de estudos que se estende até a obtenção das Licenças Prévia (LP) e Instalação (LI), concomitantes;
- A Fase de Implantação tem início com a emissão da licença concomitante (LP+LI) e consequente mobilização de mão de obra, se estendendo ao longo do período necessário para a instalação das estruturas previstas no capítulo de caracterização do empreendimento;
- A Fase de Operação tem seu período de início definido pelo término da implantação das estruturas previstas, e pela obtenção da Licença de Operação (LO); e
- A Fase de Fechamento ou Desativação tem seu período de início definido pelo término da operação na área e implementação de ações de reestabelecimento da cobertura vegetal local.

1.3.2 IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

O processo de avaliação de impactos ambientais para o empreendimento foi desenvolvido, neste EIA, em acordo com a sequência apresentada a seguir.

1.3.3 IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS E REDES DE PRECEDÊNCIA

Inicialmente procedeu-se, com base na Caracterização do Empreendimento, à listagem de processos associados às etapas de planejamento, implantação, operação e fechamento do empreendimento. Posteriormente, a cada um desses processos foram correlacionados os aspectos ambientais a eles associados.

A partir da identificação dos processos e aspectos ambientais, passou-se à identificação dos impactos propriamente ditos. Nesta etapa, o fluxo de correlação é baseado na relação de causa e efeito entre os aspectos ambientais (ou ações geradoras) identificados e os impactos por estes gerados, os chamados “impactos diretos”. Um aspecto ambiental poderá ser a causa direta de um ou mais impactos sobre variáveis distintas. E os impactos diretos podem, por sua vez, gerar outros impactos denominados “indiretos”, em uma rede que se sucede. Para fins desta avaliação de impactos, optou-se pelo mapeamento dos impactos até a terceira ordem de situação na cadeia de reações ao aspecto gerador.

A identificação das redes de precedência consiste, portanto, na identificação das correlações entre aspectos e impactos diretos (ou de primeira ordem) e entre estes e os impactos de segunda e terceira ordem. Essa identificação se faz relevante, baseada no conceito de que a forma mais eficaz de se atuar no sentido de prevenir ou mitigar um impacto é diretamente sobre o seu fato gerador, seja este um aspecto associado diretamente aos processos do empreendimento em análise, ou um outro impacto que o antecede na relação de precedência, ou ainda ambos.

Importante destacar ainda a visão integrada que a rede de precedência oferece, uma vez que consegue inter-relacionar, de forma clara, os efeitos e desdobramentos de um determinado aspecto ambiental ou impacto sobre os meios físico, biótico e socioeconômico e cultural.

1.3.4 DESCRIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

1.3.4.1 DESCRIÇÃO DO IMPACTO

Todos os impactos ambientais foram descritos, na forma de texto, indicando como, onde e quando ocorrem ou deverão ocorrer e, ainda, as condições nas quais eles se tornam mais significativos, com eventuais repercussões, efeitos cumulativos e sinérgicos. A localização da fonte geradora de cada impacto foi especificada em função da ADA e da Área de Estudo definidas e delimitadas no âmbito do diagnóstico ambiental.

Procurou-se sempre, nessa descrição, apresentar aspectos qualitativos e quantitativos que dessem subsídios à caracterização e, em especial, à avaliação

dos impactos, tomando como base o diagnóstico ambiental previamente elaborado no âmbito do EIA.

1.3.4.2 CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO

A caracterização de cada impacto foi feita através dos indicadores apresentados a seguir, de forma a fornecer informações necessárias não só à subsequente avaliação do impacto, como também a já orientar o detalhamento das ações propostas para prevenir, mitigar, monitorar ou compensar os impactos identificados que causam ou poderão vir a causar consequências deletérias ao meio ambiente, bem como para potencializar os benefícios advindos daqueles impactos que já se configuram com natureza positiva.

1.3.4.3 OCORRÊNCIA

Indicador que analisa a possibilidade de o impacto vir a se materializar em função de um determinado aspecto ambiental ligado ao EIA do Projeto Grafite Jordânia. Pode ser classificada como:

- *Certa*: alteração que já ocorre no cenário atual ou que poderá vir a ser verificada no cenário futuro com certeza de ocorrência;
- *Provável*: alteração com alta possibilidade de ocorrer no cenário futuro; e
- *Improvável*: alteração com baixa possibilidade de ocorrer no cenário futuro.

1.3.4.4 CARACTERIZAÇÃO DE NATUREZA DOS IMPACTOS

- *Positiva*: alteração de caráter benéfico que resulta em melhoria da qualidade socioambiental; e
- *Negativa*: alteração de caráter adverso que resulta em danos ou perda socioambiental.

1.3.4.5 CARACTERIZAÇÃO DE INCIDÊNCIA / ORDEM DOS IMPACTOS

Indicador que evidencia a cadeia de impactos considerada, permitindo que sejam priorizadas ações focadas nos aspectos ambientais (ou ações geradoras) desse impacto. Nessa ótica, os impactos podem ser classificados como de incidência:

- *Direta*: o impacto direto é a primeira alteração que decorre de um aspecto ambiental do empreendimento, sendo também chamado de “impacto primário” ou “de primeira ordem”; e
- *Indireta*: alteração que decorre de um impacto direto, sendo também chamada de “impacto secundário”, “terciário” etc., ou “de segunda ordem”, de “terceira ordem” etc., de acordo com sua situação na cadeia de reações à ação geradora do impacto direto ou primário.

1.3.4.6 CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL OU DE ABRANGÊNCIA DOS IMPACTOS

Indicador que caracteriza a abrangência territorial de ocorrência do impacto, fornecendo o espaço geográfico ou geopolítico para o qual deverá estar focada a implementação da ação ambiental específica. A abrangência do impacto pode ser:

- *Local*: a alteração se manifesta exclusivamente na área/sítio em que se dará a intervenção (isto é, na Área Diretamente Afetada - ADA) ou no seu entorno imediato; e
- *Regional*: a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação numa área que extrapole o entorno do sítio onde se deu a intervenção, podendo abranger a Área de Estudo (AE).

1.3.4.7 CARACTERIZAÇÃO TEMPORAL OU DINÂMICA DA MANIFESTAÇÃO DOS IMPACTOS

A caracterização temporal ou dinâmica dos impactos foi realizada através de três indicadores, a saber: Prazo para Manifestação, Forma de Manifestação e Duração da Manifestação, os quais são descritos a seguir.

1.3.4.7.1 PRAZO PARA A MANIFESTAÇÃO

Impactos que sejam passíveis de manifestação no médio ou longo prazo devem, obrigatoriamente, prever a implementação de ações de acompanhamento e de verificação (ações de monitoramento), como forma de permitir a adoção das ações adequadas no momento apropriado, incluindo-se as preventivas.

- *Imediato ou Curto Prazo*: alteração que se manifesta simultaneamente ou imediatamente após a ocorrência da ação que a desencadeou; e
- *Médio a Longo Prazo*: alteração que demanda um intervalo de tempo para que possa se manifestar.

1.3.4.7.2 FORMAS DE MANIFESTAÇÃO

Indicador que permite caracterizar o(s) momento(s) em que uma determinada ação deve ser implementada, instruindo a elaboração do cronograma do plano de ação e a definição dos recursos necessários em cada caso.

- *Contínua*: a alteração é passível de ocorrer de forma ininterrupta;
- *Descontínua*: a alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo não regulares; e
- *Cíclica*: a alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares ou previsíveis.

1.3.4.7.3 DURAÇÃO DA MANIFESTAÇÃO

Indicador que permite direcionar os esforços necessários à implementação das ações específicas para um determinado período, maior ou menor, definido em função da caracterização do impacto.

- *Temporária*: a alteração passível de ocorrer tem caráter transitório em relação à etapa do projeto na qual se manifesta o impacto. Em suma, o impacto temporário ocorre em um período claramente definido em relação à etapa do empreendimento durante a qual se manifesta; e
- *Permanente*: a alteração passível de ocorrer tem caráter permanente ao longo da etapa do empreendimento do projeto na qual se manifesta o impacto.

1.3.4.8 AVALIAÇÃO DO IMPACTO

1.3.4.8.1 MAGNITUDE

A partir da caracterização do impacto, procedeu-se então à sua avaliação, cujo resultado foi expresso através de sua Magnitude. Definiu-se Magnitude como sendo a grandeza de um impacto em termos absolutos, correspondendo ao grau de alteração da qualidade da variável ambiental afetada por um determinado aspecto ambiental do empreendimento. É tida com a diferença entre a qualidade assumida por essa variável ambiental após a atuação, ou continuidade da atuação da interferência relacionada ao empreendimento e aquela que hoje é observada.

É importante aqui ressaltar que, de forma a bem subsidiar a proposição das ações necessárias a mitigar, monitorar e compensar os impactos negativos, bem como a potencializar aqueles positivos, se faz necessário conhecer a magnitude desses impactos antes da atuação de qualquer dessas medidas. Assim, por princípio metodológico, foram avaliadas as magnitudes dos impactos sem considerar a atuação de qualquer medida mitigadora atenuadora dessas magnitudes que venha a ser implantada pelo empreendimento. Exceção é feita para aquelas ações de caráter preventivo que, grosso modo, correspondem aos sistemas de controle ambiental intrínsecos que, por definição, já se encontram incorporados ao projeto de engenharia do empreendimento e, portanto, influenciam diretamente os aspectos ambientais geradores do impacto.

Feita tal contextualização, caracterizou-se a Magnitude de um impacto a partir da consolidação dos valores associados aos dois indicadores de avaliação de impactos ambientais a seguir indicados (Reversibilidade e Relevância), observando-se que os mesmos, na realidade, sintetizam as informações antes explicitadas na caracterização do impacto.

1.3.4.8.2 REVERSIBILIDADE

Foram estabelecidas três categorias de reversibilidade de impacto, a saber:

- *Reversível Imediatamente/a Curto Prazo*: é aquela situação na qual, cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna, imediatamente ou no curto prazo, a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido;
- *Reversível a Médio/Longo Prazo*: é aquela situação na qual, cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna, no médio ou no longo prazo, a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido; e
- *Irreversível*: o meio se mantém alterado mesmo depois de cessada a ação geradora do impacto, não se identificando ações ambientais que possam ser propostas para procurar preveni-lo ou mitigá-lo.

Há que se observar aqui que não foi levada em consideração, quando da avaliação da reversibilidade do impacto, o julgamento da eficácia da ação ambiental proposta para prevenir ou mitigar esse impacto, mas apenas se existem ou não ações que possam ser indicadas neste EIA com tal finalidade.

1.3.4.8.3 RELEVÂNCIA

Foram também estabelecidas três categorias de relevância de impacto, a seguir identificadas, observando que para a avaliação do impacto em alguma dessas categorias foram levados em conta os resultados da caracterização prévia do impacto, em especial no tocante aos seguintes aspectos: justificativa para a natureza positiva ou negativa do impacto; área de abrangência do impacto; e manifestação do impacto (quanto à forma, prazo e duração).

- *Baixa*: a alteração na variável ambiental é passível de ser percebida e/ou verificada (medida) sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade socioambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado;
- *Média*: a alteração na variável ambiental é passível de ser percebida ou verificada (medida), caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade socioambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado; e
- *Alta*: a alteração na variável ambiental é passível de ser percebida e/ou verificada (medida), caracterizando ganhos e/ou perdas expressivos na qualidade socioambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

1.3.4.8.4 DETERMINAÇÃO DA MAGNITUDE DO IMPACTO

Conforme mencionado, a *Magnitude* de um determinado impacto foi expressa por meio das combinações entre os indicadores de *Reversibilidade* e *Relevância* dos impactos, sendo classificada em **Baixa**, **Média** ou **Alta**. A **Tabela 1-2** estabelece os critérios adotados para expressão da magnitude de um impacto através da

combinação de seus indicadores de avaliação.

Tabela 1-2 - Expressão da magnitude de um impacto através da combinação de seus indicadores de avaliação.

		REVERSIBILIDADE		
		Reversível imediatamente/a curto prazo	Reversível a médio/longo prazos	Irreversível
RELEVÂNCIA	Alta	Magnitude Média	Magnitude Alta	Magnitude Alta
	Média	Magnitude Baixa	Magnitude Média	Magnitude Alta
	Baixa	Magnitude Baixa	Magnitude Baixa	Magnitude Baixa

1.3.4.9 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS

A seguir, apresenta-se a chamada Avaliação de Impactos Ambientais Sinérgicos e Cumulativos associados ao contexto da Implantação e Operação do empreendimento. Será ainda analisado, de forma qualitativa, o contexto ambiental da região na qual insere o empreendimento, através da identificação e avaliação dos principais empreendimentos geradores de impactos ambientais da região.

Nesse cenário, os impactos ambientais identificados serão individualmente avaliados quanto a uma possível cumulatividade com os demais empreendimentos existentes na região. A sinergia desses impactos no contexto regional também será avaliada, considerando aqui a ausência ou presença de sinergia entre os impactos do Projeto Grafite Jordânia.

1.3.4.9.1 CUMULATIVIDADE

Para a avaliação da cumulatividade, a mesma foi classificada como “Ausente” ou, quando presente, categorizada em uma das três categorias consideradas na análise, as quais são definidas a seguir:

- **Baixa Cumulatividade:** A interferência ocasionada pelo empreendimento poderá somar-se a impactos ambientais de outros empreendimentos existentes na região, no entanto, os efeitos dessa cumulatividade serão sentidos de forma sutil ou mesmo não serão capazes de gerar consequências capazes de serem mensuradas;
- **Média Cumulatividade:** A interferência ocasionada pelo empreendimento poderá somar-se a impactos ambientais de outros empreendimentos existentes na região, sendo que os efeitos dessa cumulatividade serão sentidos de forma mediana, alterando a condição ambiental atualmente existente na região; e

- *Alta Cumulatividade:* A interferência ocasionada pelo empreendimento poderá somar-se a impactos ambientais de outros empreendimentos existentes na região, sendo que os efeitos dessa cumulatividade serão sentidos de forma significativa, alterando consideravelmente a condição ambiental atualmente existente na região.

1.3.4.9.2 SINERGIA

A sinergia é considerada aqui como o efeito, força ou ação resultante da conjunção simultânea de dois ou mais impactos ambientais, de forma que o resultado é superior à ação dos fatores individualmente, sob as mesmas condições, sendo ela classificada aqui como “Ausente” ou “Presente”.

1.3.5 FORMA DA APRESENTAÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO; CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE CADA IMPACTO

De forma a facilitar a compreensão dos resultados da avaliação de impactos, os mesmos foram apresentados seguindo a linha metodológica utilizada. Os itens são estruturados conforme as etapas do empreendimento (planejamento, implantação, operação e fechamento) apresentando os seguintes conteúdos:

- Inicialmente é apresentada a correlação de processos e aspectos inerentes à etapa avaliada, possibilitando a identificação das redes de precedência dos impactos; e
- Em seguida, cada impacto mapeado nas redes de precedência é caracterizado em forma de texto e avaliado em uma tabela na qual são descritas as justificativas para a categorização feita. A caracterização e a avaliação dos impactos são apresentadas segundo o meio impactado (meio físico, biótico e socioeconômico e cultural) e são acompanhadas da indicação de ações de cunho preventivo, mitigador, de monitoramento, compensatório ou potencializador (no caso de impactos positivos), identificadas preliminarmente, para fazer frente ao impacto em análise.

1.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

1.4.1 FASE DE PLANEJAMENTO

1.4.1.1 IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E REDES DE PRECEDÊNCIA

A **Tabela 1-3**, a seguir, apresenta a correlação de processos e aspectos associados à Fase de Planejamento e, por sua vez, a tabela posterior apresenta a rede de precedência dos impactos da etapa de planejamento do Projeto Grafite Jordânia.

Tabela 1-3 – Processos e Aspectos associados à Fase de Planejamento.

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	PROCESSOS	
	Elaboração de Projetos de Engenharia e de Meio Ambiente	Interação com proprietários de propriedades da ADA e do Entorno
Realização de Estudos Técnicos	X	X

Tabela 1-4 – Rede de Precedência da Etapa de Planejamento.

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
Realização de Estudos Técnicos	Geração de Expectativas	Surgimento de conflitos	
	Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região		

Legenda: Laranja = Meio Socioeconômico.

1.4.1.2 DESCRIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para a Fase de Planejamento foi identificado apenas um aspecto ambiental potencialmente gerador de impacto, no caso, a Realização de Estudos Técnicos, que subsidiam, entre outras coisas, o requerimento e obtenção das Licenças Prévia e de Implantação do Projeto. Esse aspecto está associado a três impactos ambientais, que incidem na presente avaliação sobre o Meio Socioeconômico e Cultural, embora os efeitos relacionados ao impacto de Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região agregam informações relativas a estudos ambientais elaborados também para os Meios Físico e Biótico, entre outros dados.

1.4.1.2.1 AUMENTO DO CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO SOBRE A REGIÃO

Com o objetivo de requerer as Licenças Prévia e de Instalação do empreendimento junto ao órgão ambiental, são realizados diversos estudos multidisciplinares nas Áreas de Estudo durante a Etapa de Planejamento.

Particularmente no que se refere aos estudos ambientais objetos deste EIA, o levantamento de informações nos trabalhos de campo sobre diferentes temas dos meios físico, biótico, socioeconômico e cultural ampliam o conhecimento técnico-científico sobre a região, perpassando toda a Etapa de Planejamento, de Instalação e Operação. O aumento do conhecimento técnico-científico também se dará com a realização de pesquisas arqueológicas.

Assim, o impacto do aumento do conhecimento técnico-científico sobre a região se trata de uma alteração que poderá vir a ser verificada no cenário futuro com certeza de ocorrência, considerando que será realizada uma produção significativa de dados primários e de compilação de dados secundários sobre a Área de Estudo, de modo a elaborar o EIA/RIMA.

Importa destacar que os conhecimentos gerados poderão extrapolar as áreas do empreendimento, já que ampliam o arcabouço técnico-científico sobre a região e poderão ser utilizados de diversas maneiras e por diferentes atores.

A **Tabela 1-5** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-5 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região	
Etapas	Planejamento	
Aspectos precedentes	Realização de Estudos Técnicos	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Qualidade de via	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Os estudos técnicos sobre o território de inserção do empreendimento certamente irão ampliar os conhecimentos gerais sobre os aspectos socioambientais.
Natureza	Positiva	O efeito é positivo, pois se trata de alteração de caráter benéfico, no caso, a geração de novos conhecimentos, tanto para o empreendedor quanto para o poder público, a sociedade em geral e outros atores sociais.
Incidência	Direta	É um impacto decorrente do aspecto ambiental realização de estudos técnicos, sendo, portanto, um impacto de 1ª ordem.
Abrangência	Regional	A sua abrangência é regional, pois se manifesta por irradiação numa área que extrapola o entorno do sítio onde se deu a intervenção. Os estudos realizados nas Áreas de Estudo Local e Regional poderão ter a área de abrangência ampliada se for considerada a capacidade de difusão da informação, atingindo públicos diversos e possibilitando a evolução científica.

Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que gera automaticamente novos conhecimentos e imediatamente após a intervenção ambiental.
Forma de manifestação	Contínua	A alteração é passível de ocorrer de forma ininterrupta durante a etapa de planejamento.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer com caráter permanente ao longo da Etapa de Planejamento do empreendimento.
Cumulatividade	Cumulativo	O conhecimento adquirido se dará em função dos estudos associados ao empreendimento em tela, que poderão trazer novas descobertas a outros estudos conduzidos na região por outras entidades.
Sinergia	Não Sinérgico	O impacto é associado ao aspecto ambiental referente a realização de estudos técnicos.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Classificado como irreversível, pois os estudos realizados e os dados levantados jamais deixarão de existir, favorecendo não apenas o empreendedor, mas também o poder público e outros atores sociais, incluindo entidades de pesquisa, universidades e outras instituições científicas.
Relevância	Alta	Os conhecimentos adquiridos se tornam relevantes para todos os envolvidos e caracteriza elevados ganhos na qualidade socioambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
Magnitude	Alta	A magnitude é alta em função de o impacto ser irreversível e ser de alta relevância.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Plano de Gestão de Recursos Hídricos; Programa de Resgate e Conservação da Flora; Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre; Programa de Monitoramento de Insetos e Vetores; Programa de Monitoramento da Ictiofauna; Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> .		

1.4.1.2.2 GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO

Na Etapa de Planejamento, a realização dos estudos técnicos, fundiários, de engenharia, sondagem e topografia, para a elaboração do projeto de engenharia, bem como para realização dos diversos levantamentos necessários à elaboração do EIA/RIMA, desde a fase de avaliação das alternativas tecnológicas, locacionais e socioambientais do empreendimento, são feitos contatos e interações junto aos atores sociais existentes nas Áreas de Estudo do empreendimento.

Tais interações geram expectativas desse público frente à possibilidade de implantação do empreendimento e às implicações que o projeto pode trazer para o território, como interferências no cotidiano da população residente no entorno, desapropriação de terras, perda de atividades econômicas, aumento da demanda por bens e serviços, geração de emprego e renda para a população local, aumento da arrecadação das receitas públicas, dentre outros fatores.

Essas expectativas se aplicam especialmente sobre os moradores das localidades da Área de Estudo Local, apresentada no diagnóstico socioeconômico, bem como sobre a sociedade civil organizada e o poder público local.

Durante os contatos feitos para a coleta de dados primários que subsidiaram a realização do diagnóstico socioeconômico e cultural, foi percebido que a população residente nas localidades da Área de Estudo Local vislumbra incômodos que possuem potencial de serem provocados pelo tráfego de veículos nas vias de acesso locais, e os consequentes impactos acarretados, como geração de ruído e poeira, sobretudo a partir do início das obras de implantação do projeto.

Por outro lado, ao longo dos trabalhos realizados, ficou evidenciada a expectativa local pela geração de emprego e renda para a população da região, relacionada a implantação e operação das atividades minerárias, que demandam mão de obra significativa, associada principalmente a construção civil.

No caso da possibilidade de aumento de emprego e renda para a população local, e aumento das receitas do município, as expectativas são positivas. Por outro lado, em relação aos incômodos e as interferências causadas na região, em especial pela maior movimentação nos acessos viários compartilhados, as expectativas são negativas.

A **Tabela 1-6** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-6 – Caracterização e avaliação do impacto Geração de expectativas em relação ao empreendimento.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Geração de expectativas em relação ao empreendimento
Etapa	Planejamento
Aspectos precedentes	Realização de Estudos Técnicos

Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Qualidade de via
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Os estudos técnicos para a viabilização do empreendimento rurais irão gerar expectativas junto ao público envolvido, que é passível de ser verificada objetivamente, com certeza de ocorrência.
Natureza	Positiva/Negativa	A alteração pode estar associada a aspectos positivos (como desenvolvimento local) e negativos (com interferências no cotidiano local).
Incidência	Direta	É um impacto decorrente do aspecto ambiental realização de estudos técnicos, sendo, portanto, um impacto de 1ª ordem.
Abrangência	Regional	A geração de expectativas deve ocorrer de maneira mais relevante no entorno do empreendimento, mas não se descarta que possa ser expandido para outros municípios, em função da abrangência dos estudos realizados.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma que vez que gera automática e imediatamente após a intervenção ambiental.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo não regulares.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer tem caráter permanente ao longo da Etapa de Planejamento do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	As expectativas podem se somar ao longo do tempo, intensificando percepções sociais.
Sinergia	Ausente	O impacto é associado ao aspecto ambiental referente a realização de estudos técnicos.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível Imediatamente ou a curto prazo	Uma vez cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna, no médio ou no longo prazo, a uma dada situação de equilíbrio, tendo em vista a relevância dos aspectos que irão gerar as expectativas junto às partes interessadas envolvidas.
Relevância	Alta	As expectativas geradas têm o potencial de transformar o território.

Magnitude	Média	A magnitude é média em função de o impacto ser reversível imediatamente ou a curto prazo e ser de alta relevância.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> ; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.1.2.3 *SURGIMENTO DE CONFLITOS*

As expectativas que serão geradas a partir do planejamento do projeto, como potenciais incômodos em função do tráfego intenso de veículos nas vias de acesso locais e criação de oportunidades de empregos, podem gerar situações de conflito entre a população local e o empreendedor, caso não sejam difundidas informações claras sobre os aspectos ambientais do projeto e as principais características do empreendimento.

A interação permanente, já na fase de planejamento, entre o empreendedor, os moradores locais e os superficiários de terras, a fim de estabelecer formalmente um diálogo permanente entre as partes, permite o alinhamento de expectativas e permite que seja reduzida a possibilidade de surgirem conflitos entre as partes.

O impacto de surgimento de conflitos possui alta probabilidade de ocorrência, pois durante o planejamento do empreendimento os aspectos ambientais relacionados produzirão incômodos à população local que, caso não sejam tratados, poderão desencadear em desgastes.

Destaca-se que, a depender da intensidade dos conflitos gerados e da proposição (ou sua ausência) de soluções, esses podem ser responsáveis por atrasos ou interrupções nas atividades previstas para o planejamento das obras de implantação do empreendimento.

A **Tabela 1-7** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-7 – Caracterização e avaliação do impacto Surgimento de conflitos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Surgimento de conflitos
Etapas	Planejamento
Aspectos precedentes	Realização de Estudos Técnicos
Impactos precedentes	Geração de Expectativas em relação ao empreendimento
Variável ambiental impactada	Organização Social; Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO	

Ocorrência	Provável	Os conflitos poderão ser instaurados no território no caso das expectativas geradas forem negativas e gerarem incômodos para as partes interessadas.
Natureza	Negativa	Trata-se de uma alteração de caráter adverso que resulta em potenciais danos a reputação do empreendedor e desconfiança das partes interessadas.
Incidência	Indireta	O impacto é de incidência indireta tendo em vista que decorre da geração de expectativas, sendo um impacto de 2ª ordem.
Abrangência	Regional	Os conflitos devem ocorrer de forma mais intensa no âmbito local (entorno do empreendimento), mas é possível que surjam conflitos também nos municípios da área de estudo regional.
Prazo para manifestação	Imediato ou a curto prazo	Se trata de alteração que tem o potencial de se manifestar imediatamente ou em curto prazo após a geração das expectativas.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo não regulares, a depender da gestão das expectativas geradas.
Duração da manifestação	Permanente	Se trata de alteração passível de ocorrer ao longo de toda a Etapa de Planejamento.
Cumulatividade	Presente	Os conflitos potencialmente gerados possuem relação com as expectativas que serão gerados em torno do planejamento do empreendimento e outros fatores associados a esse planejamento.
Sinergia	Presente	O impacto é associado a outros impactos decorrentes do empreendimento.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio ou longo prazo	Pois uma vez cessada a geração das expectativas, espera-se que os conflitos potencialmente surgidos se encerrem, no médio ou no longo prazo.
Relevância	Média	De relevância alta, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser percebida ou verificada (medida), caracterizando ganhos ou perdas na qualidade ambiental, mas que podem ser atenuados em função da etapa de planejamento (pré-viabilidade).
Magnitude	Média	A magnitude é considerada média por se tratar de um impacto reversível a médio ou longo prazo, e de relevância média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		

Programa de Comunicação Social;
Plano de Engajamento de *Stakeholders*;
Programa de Monitoramento Socioeconômico;
Programa de Educação Ambiental.

A seguir é apresentada a tabela consolidada dos impactos previstos para a Etapa de Planejamento (**Tabela 1-8**).

Tabela 1-8 – Caracterização dos impactos durante a Etapa de Planejamento.

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região	Realização de Estudos Técnicos	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Ausente
Geração de Expectativas	Realização de Estudos Técnicos	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva/Negativa	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Descontínua	Permanente	Reversível Imediatamente ou a curto prazo	Alta	Média	Presente	Ausente
Surgimento de Conflito	Realização de Estudos Técnicos	Meio Socioeconômico e cultural	Provável	Negativa	Indireta	Regional	Imediato ou a curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível a médio ou longo prazo	Média	Média	Presente	Presente

Legenda: Laranja = Meio Socioeconômico.

1.4.2 ETAPA DE IMPLANTAÇÃO

1.4.2.1 IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E REDES DE PRECEDÊNCIA

A **Tabela 1-9**, a seguir, apresenta a correlação de processos e aspectos associados à Etapa de Implantação e, por sua vez, a tabela posterior apresenta a rede de precedência desses impactos (**Tabela 1-10**).

Tabela 1-9 – Processos e Aspectos associados à Etapa de Implantação.

ASPECTOS AMBIENTAIS (AÇÕES GERADORAS)	PROCESSOS			
	Implantação das medidas socioambientais (Planos e Programas)	Implantação de Estruturas de Apoio (Supressão de Vegetação, Terraplenagem, Abertura/melhorias de acessos, Canteiros de Obras, Áreas de Empréstimo, Oficina etc.)	Implantação de Estruturas Permanentes (Lavra, PDER, Usina de Beneficiamento) - Obras civis e montagem eletromecânica	Movimentação de veículos, máquinas e equipamentos
Realização de Estudos Técnicos	X			
Geração de material particulado e gases de combustão		X	X	X
Geração de ruídos		X	X	X
Geração de vibração		X	X	X
Geração de resíduos sólidos		X	X	
Geração de efluentes líquidos e oleosos		X	X	X
Remoção da cobertura vegetal		X	X	
Movimentação do solo e geração de sedimentos		X	X	X

ASPECTOS AMBIENTAIS (AÇÕES GERADORAS)	PROCESSOS			
	Implantação das medidas socioambientais (Planos e Programas)	Implantação de Estruturas de Apoio (Supressão de Vegetação, Terraplenagem, Abertura/melhorias de acessos, Canteiros de Obras, Áreas de Empréstimo, Oficina etc.)	Implantação de Estruturas Permanentes (Lavra, PDER, Usina de Beneficiamento) - Obras civis e montagem eletromecânica	Movimentação de veículos, máquinas e equipamentos
Compactação e impermeabilização do solo		X	X	X
Utilização do sistema viário local		X	X	X
Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores		X	X	X
Consumo de água		X	X	
Regularização Fundiária		X	X	
Geração de tributos		X	X	

Tabela 1-10 – Rede de Precedência da Etapa de Implantação.

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
Realização de Estudos Técnicos	Aumento do conhecimento técnico-científico sobre a região		
	Geração de expectativas em relação ao empreendimento	Surgimento de conflitos	
Geração de material	Alteração da qualidade do ar	Perturbação à fauna local	

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
particulado e gases de combustão		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Geração de ruídos	Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído)	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Geração de vibração	Alteração nos níveis de vibração	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Geração de resíduos sólidos	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
Geração de efluentes líquidos e oleosos	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
Remoção da cobertura vegetal	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas
	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da cobertura vegetal nativa	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre	
	Redução de Populações Vegetais de Espécies Ameaçadas de Extinção e imunes de corte	Diminuição da Diversidade Florística e Variabilidade Genética	
	Diminuição da Diversidade Florística e Variabilidade Genética		
	Intervenção em área prioritária para Conservação		
	Intervenção em Áreas de Proteção Permanente (APP)		
	Perturbação à fauna local	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre	
	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre		

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
	Alteração da paisagem		
Movimentação do solo e geração de sedimentos	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
	Alteração na topografia e dinâmica das superfícies	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
	Alteração da paisagem		
Compactação e impermeabilização do solo	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
Utilização do sistema viário local	Alteração da qualidade do ar	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
	Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído)	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
	Alteração nos níveis de vibração	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
	Atropelamento de fauna	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre	
	Alteração na circulação de veículos e risco de acidentes nas vias e estradas	Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos		
	Aumento da demanda de bens e serviços		
	Criação de oportunidades de emprego		
	Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos		
	Aumento da arrecadação de impostos e tributos		
	Alteração na circulação de veículos e risco de acidentes nas vias e estradas		
	Mudanças de hábitos, costumes e modos de vida da população local		
	Geração de expectativas em		

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
	relação ao empreendimento		
Consumo de água	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Interferências nos usos das águas		
Regularização Fundiária	Desapropriação de terras		
	Geração de expectativas em relação ao empreendimento		
	Perda de atividades econômicas e meios de subsistências		
Geração de tributos	Aumento da arrecadação de impostos e tributos		

Legenda: Laranja = Meio Socioeconômico; Azul = Meio Físico; Verde = Meio Biótico.

1.4.2.2 DESCRIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Em linhas gerais, na Etapa de Implantação foram identificados 14 aspectos ambientais potencialmente geradores de impactos. Estes aspectos estão associados a 32 impactos ambientais, conforme caracterização e avaliação a seguir, que apresenta os impactos incidentes sobre os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e Cultural, de forma sequencial.

1.4.2.2.1 GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO

Quando se inicia a Etapa de Implantação, com a execução das obras para a instalação das estruturas do empreendimento, é necessária a contratação de fornecedores para as atividades associadas às obras, além da mobilização do contingente de mão de obra que irá atuar nessa implantação. Para o processo de regularização fundiária, se faz necessária a aquisição de propriedades de terceiros para a alocação das estruturas previstas para o empreendimento.

Tais necessidades tem potencial de gerar expectativas positivas junto a esse público (empresas, trabalhadores e proprietários de terras), relacionadas à possibilidade de fazer parte do grupo de fornecedores e de trabalhadores que irão exercer as atividades de implantação do complexo minerário, bem como de se consolidar as interferências nas parcelas de terras das propriedades rurais. O poder público municipal também é afetado positivamente com a expectativa de alavancar as receitas municipais, a partir do aumento do recolhimento de impostos associados às atividades que serão executados para as obras de implantação.

Além disso, as implicações que as obras podem trazer para a região de inserção do empreendimento, como incômodos no cotidiano da população residente no entorno, risco de acidentes pelo aumento da circulação de veículos nas vias locais, sensação de insegurança, mudança de hábitos e costumes, entre outros fatores, geram expectativas negativas no público residente na área de estudo local, notadamente as localidades e propriedades rurais ali existentes.

A **Tabela 1-11** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-11 – Caracterização e avaliação do impacto Geração de expectativas em relação ao empreendimento.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Geração de expectativas em relação ao empreendimento
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Realização de Estudos Técnicos; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Regularização fundiária.
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A contratação de fornecedores e trabalhadores para as obras do empreendimento e a negociação de propriedades rurais irão gerar expectativas junto ao público envolvido, que é passível de ser verificada objetivamente, com certeza de ocorrência.
Natureza	Positiva/Negativa	A alteração pode estar associada ao aumento da empregabilidade e ao incremento de renda na região, mas também com a possibilidade de incômodos para a população e perda de atividades econômicas nas propriedades rurais da ADA.

Incidência	Direta	Tendo em vista que decorre dos aspectos relacionados à realização de estudos técnicos, mobilização de mão de obra e fornecedores, e regularização fundiária.
Abrangência	Regional	A geração de expectativas deve ocorrer de maneira mais relevante no entorno do empreendimento, mas não se descarta que possa ser expandido para outros municípios, devido as expectativas relacionadas à geração de oportunidades de empregos e contratação de fornecedores.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma que vez que gera automática e imediatamente após a intervenção ambiental.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo não regulares.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer tem caráter permanente ao longo da Etapa de Implantação do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	As expectativas podem se somar ao longo do tempo, intensificando percepções sociais.
Sinergia	Presente	Esse impacto é associado a outros, como geração de oportunidades de emprego, surgimento de conflitos e incômodos a população local.
AValiação do Impacto		
Reversibilidade	Reversível a Médio/Longo Prazo	Uma vez cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna, no médio ou no longo prazo, a uma dada situação de equilíbrio, tendo em vista a relevância dos aspectos que irão gerar as expectativas junto às partes interessadas envolvidas.
Relevância	Alta	As expectativas geradas têm o potencial de transformar o território.
Magnitude	Alta	A magnitude é média em função de o impacto ser reversível a Médio/Longo Prazo e ser de alta relevância.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> ; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.2.2.2 AUMENTO DO CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO SOBRE A REGIÃO

Conforme indicado no mesmo impacto deste EIA, relacionado à Etapa de Planejamento, os diversos estudos multidisciplinares a serem realizados nas Áreas de Estudo do

empreendimento perpassarão a Etapa de Planejamento, sendo realizados também na Etapa de Instalação, bem como na Etapa de Operação do empreendimento.

Nesta fase, as atividades desenvolvidas pela execução dos diversos programas do PCA seguirão proporcionando o aumento do conhecimento científico na região, por meio do aprofundamento de estudos relacionados às pesquisas arqueológicas e relacionadas ao meio biológico, não sendo prevista a afetação das variáveis ambientais.

Importa destacar que os conhecimentos gerados irão extrapolar as fases do empreendimento, já que ampliam o arcabouço técnico-científico sobre a região e poderão ser utilizados de diversas maneiras e por diferentes atores, considerando a capacidade de difusão da informação, atingindo públicos diversos.

A **Tabela 1-12** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-12 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Realização de Estudos Técnicos
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Qualidade de via
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	De ocorrência certa, pois se trata de uma alteração que poderá vir a ser verificada no cenário futuro com certeza de ocorrência, considerando que na Etapa Implantação será realizada uma produção significativa de dados na Área de Estudo, a partir das premissas e metodologias indicadas no PCA a ser executado.
Natureza	Positiva	O efeito é positivo, pois se trata de alteração de caráter benéfico, no caso, a geração de novos conhecimentos, tanto para o empreendedor quanto para o poder público e outros atores sociais.
Incidência	Direta	É um impacto decorrente do aspecto ambiental realização de estudos técnicos, sendo, portanto, um impacto de 1ª ordem.

Abrangência	Regional	A sua abrangência é regional, pois se manifesta por irradiação numa área que extrapola o entorno do sítio onde se deu a intervenção. Os estudos realizados nas Áreas de Estudo Local e Regional poderão ter a área de abrangência ampliada se for considerada a capacidade de difusão da informação, atingindo públicos diversos e possibilitando a evolução científica.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma que vez que gera automaticamente novos conhecimentos e imediatamente após a intervenção ambiental.
Forma de manifestação	Contínua	A alteração é passível de ocorrer de forma ininterrupta durante a etapa de planejamento.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer tem caráter permanente ao longo da Etapa de Implantação do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	O acúmulo de informações sobre o território de inserção do empreendimento amplia continuamente a base de dados e conhecimento regional.
Sinergia	Ausente	O impacto é associado ao aspecto ambiental referente a realização de estudos técnicos.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Classificado como irreversível, pois os estudos realizados e os dados levantados jamais deixarão de existir, favorecendo não apenas o empreendedor, mas também o poder público e outros atores sociais, incluindo entidades de pesquisa, universidades e outras instituições científicas.
Relevância	Alta	Os conhecimentos adquiridos se tornam relevantes para toda a sociedade envolvida e caracteriza elevados ganhos na qualidade socioambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
Magnitude	Alta	A magnitude é alta em função de o impacto ser irreversível e ser de alta relevância.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		

Plano de Gestão de Recursos Hídricos;

Programa de Resgate e Conservação da Flora;

Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna;

Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre;

Programa de Monitoramento de Insetos e Vetores;

Programa de Monitoramento da Ictiofauna;

Programa de Comunicação Social;

Plano de Engajamento de *Stakeholders*.

1.4.2.2.3 *SURGIMENTO DE CONFLITOS*

Os incômodos provocados pela implantação das atividades industriais e minerárias, como tráfego intenso de veículos nas vias de acesso locais, geração de poeira, ruídos e proximidade com estruturas operacionais de indústrias de grande porte, podem gerar situações de conflito entre a população local e o empreendedor.

Com a implantação do empreendimento em tela, serão gerados incômodos à população do entorno e, caso não sejam tomadas medidas preventivas e de mitigação de impactos socioambientais, bem como realizadas instâncias periódicas de interação entre o empreendedor e os moradores locais, a fim de estabelecer formalmente um diálogo permanente entre as partes buscando o alinhamento de expectativas, os incômodos podem ser agravados, surgindo conflitos entre as partes.

O impacto de surgimento de conflitos poderá ocorrer, pois durante a implantação do empreendimento os aspectos ambientais relacionados produzirão incômodos à população local que, caso não sejam tratados, poderão desencadear em desgastes.

Destaca-se que, a depender da intensidade dos conflitos e da proposição (ou sua ausência) de soluções, esses podem ser responsáveis por atrasos ou interrupções nas atividades previstas para as obras de implantação do empreendimento.

A **Tabela 1-13** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-13 – Caracterização e avaliação do Surgimento de conflitos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Surgimento de conflitos
Etapa	Implantação

Aspectos precedentes		<p>Geração de ruídos;</p> <p>Geração de vibração;</p> <p>Geração de material particulado e gases de combustão;</p> <p>Geração de resíduos sólidos;</p> <p>Geração de efluentes líquidos e oleosos;</p> <p>Utilização do sistema viário local;</p> <p>Remoção da cobertura vegetal;</p> <p>Mobilização de mão de obra e Contratação de fornecedores.</p>
Impactos precedentes		<p>Geração de expectativas em relação ao empreendimento;</p> <p>Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais;</p> <p>Interferências nos usos da água;</p> <p>Incômodos à população do entorno.</p>
Variável ambiental impactada		Organização Social; Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Provável	Os conflitos poderão ser instaurados caso as obras de implantação gerem incômodos relevantes para as partes interessadas.
Natureza	Negativa	Pois se trata de alteração de caráter adverso que resulta em danos ou perda ambiental, ou seja, o relacionamento do empreendedor com a comunidade local é prejudicado pelos incômodos gerados, a ponto de surgirem conflitos entre as partes impactadas e o empreendedor.
Incidência	Indireta	O impacto é de incidência indireta tendo em vista que decorre de diversos outros impactos, sendo, portanto, ou impacto de 2ª e 3ª ordem.
Abrangência	Regional	Os conflitos devem ocorrer de forma mais intensa no âmbito local, mas é possível que surjam conflitos também nos municípios da área de estudo regional.
Prazo para manifestação	Imediato ou a curto prazo	Se trata de alteração que se manifesta imediatamente ou em curto prazo após a ocorrência do impacto que o deriva.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo não regulares, a depender da gestão dos potenciais impactos a serem gerados.
Duração da manifestação	Permanente	Se trata de alteração passível de ocorrer ao longo de toda a Etapa de Implantação.

Cumulatividade	Presente	Os conflitos potencialmente gerados possuem relação com as expectativas que serão gerados em torno do planejamento do empreendimento e outros fatores associados a esse planejamento.
Sinergia	Presente	O impacto é associado a outros impactos decorrentes do empreendimento.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio ou longo prazo	Pois uma vez cessados os impactos precedentes desse impacto, espera-se que os conflitos potencialmente surgidos se encerrem, no médio ou no longo prazo.
Relevância	Alta	De relevância alta, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser percebida ou verificada (medida), caracterizando perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, diante da correlação entre os impactos de 1ª ordem.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada alta por se tratar de um impacto reversível a médio ou longo prazo e de relevância alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> ; Programa de Monitoramento Socioeconômico; Programa de Educação Ambiental.		

1.4.2.2.4 AUMENTO DA DEMANDA POR BENS E SERVIÇOS

O impacto de aumento da demanda por bens e serviços ocorrerá em função tanto das necessidades voltadas ao contingente populacional atraído e relacionado ao empreendimento, quanto das demandas do próprio empreendimento, em sua fase de implantação. Além disso, o aumento da demanda por bens e serviços é tanto causa quanto consequência da alteração da dinâmica econômica dos municípios da Área de Estudo, principalmente na sede municipal de Jordânia, fomentando ciclos de desenvolvimento econômico local. Importante destacar que o “efeito renda” poderá ser também causador do aumento da demanda, já que se espera um aumento da renda na Área de Estudo do empreendimento.

Esse impacto poderá acarretar a escassez temporária de bens e serviços no comércio local, além de aumento de preços. Entretanto, a consequência lógica do aumento da demanda será a ampliação e diversificação do comércio e dos serviços oferecidos na região. Ainda, destaca-se que alguns bens e serviços especializados, relacionados às especificidades do empreendimento, poderão ser demandados em outros municípios de maior porte da região, como Almenara/MG e Itapetinga/BA.

A diversificação de bens e serviços poderá ocorrer não apenas em relação à quantidade demandada, mas ainda à qualidade e qualificação dos bens e serviços oferecidos. Destaca-se que é possível que, mesmo com a redução da demanda por bens e serviços, após o período de implantação do empreendimento, o mercado consumidor local e regional mantenha os níveis de exigência em relação à qualidade e qualificação dos produtos e serviços ofertados.

A **Tabela 1-14** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-14 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento da demanda por bens e serviços.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Aumento da demanda por bens e serviços
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Dinâmica econômica
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Provável	A mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores produzirá um aumento do número de empregos o qual poderá impactar a dinâmica econômica da Área de Estudo, com potencial de ampliar as demandas de produtos e serviços para além dos níveis atuais. Além disso, as próprias atividades construtivas do empreendimento demandarão fornecimentos de produtos e serviços que deverão ser supridos pelo mercado local/regional.
Natureza	Positiva/Negativa	A alteração da dinâmica econômica poderá contribuir de forma positiva para a efetivação de aumento da demanda por bens e serviços. O aumento da demanda poderá resultar em um aumento dos preços dos serviços para a população residente na área de estudo do empreendimento.
Incidência	Direta	Decorre do aspecto mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores, sendo, portanto, um impacto de 1ª ordem.

Abrangência	Regional	Os efeitos da alteração deverão ser sentidos de maneira mais intensa na Área de Estudo Local, embora possa ocorrer também a nível regional, principalmente se for considerado que os municípios mais próximos ao empreendimento possuem um mercado fornecedor para atender às demandas.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Trata-se de alteração que demanda um intervalo de tempo curto para que possa se manifestar, sendo gerada a partir da contratação de mão de obra e fornecedores.
Forma de manifestação	Descontínua	Dar-se-á em intervalos de tempo não regulares - conforme a demanda dos consumidores que, por sua vez, é determinada por fatores como o andamento da implantação e o nível de emprego e renda.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente em relação à etapa de implantação.
Cumulatividade	Presente	Quanto maior a concentração de trabalhadores, maior a pressão sobre mercados locais.
Sinergia	Presente	Associado à pressão sobre infraestrutura/serviços públicos e à alteração nos modos de vida.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio ou longo prazo	Uma vez cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna, no médio prazo, a uma dada situação de equilíbrio.
Relevância	Média	O aumento da demanda por bens e serviços é um impacto de relevância alta, pois a alteração é caracterizada em ganhos na qualidade socioambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
Magnitude	Média	A magnitude é considerada média por se tratar de um impacto reversível a médio ou longo prazo e de relevância média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Priorização da Mão de Obra Local; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.2.2.5 AUMENTO DA ARRECADAÇÃO DE IMPOSTOS E TRIBUTOS

O impacto financeiro da implantação do empreendimento em tela na arrecadação municipal e, conseqüentemente, nas finanças públicas do município de Jordânia, deverá ocorrer efetivamente, e de forma expressiva, a partir do início das atividades de implantação.

A mobilização de mão de obra para a implantação do empreendimento e a contratação de fornecedores acarretará um aumento do recolhimento de impostos municipais, sobretudo do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), os quais poderão ser revertidos em investimentos de melhoria da infraestrutura, pessoal e serviços públicos oferecidos, beneficiando a própria população. Este aumento de arrecadação poderá ser verificado especialmente no município de Jordânia, onde está previsto o funcionamento dos canteiros de obras e em que estão alocadas as estruturas do empreendimento.

É importante destacar que as empresas da região, em busca de prestar serviços ou fornecer produtos ao empreendimento, serão responsáveis pelo pagamento de alvarás de funcionamento, taxas de fiscalização, dentre outras. Nesse sentido, a Graphcoa fiscaliza suas contratadas, exigindo o devido recolhimento e pagamento de tributos relacionados à execução de suas atividades, sejam municipais, estaduais ou federais.

A **Tabela 1-15** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-15 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento da arrecadação de impostos e tributos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Aumento da arrecadação de impostos e tributos
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Finanças públicas; Dinâmica Econômica; Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores para a implantação das estruturas do empreendimento acarretará um impacto direto na economia local, com efeitos na arrecadação dos impostos municipais.
Natureza	Positiva	A implantação do empreendimento poderá contribuir de forma positiva para a efetivação de aumento da arrecadação municipal/receitas públicas. Alteração de caráter benéfico que resulta em melhoria nas finanças públicas municipais.
Incidência	Direta	O impacto é de incidência direta tendo em vista que decorre do aspecto mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores.
Abrangência	Regional	Os efeitos nas finanças públicas deverão ser mais sentidos no município de Jordânia.

Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Pois se trata de alteração que se manifesta simultaneamente ou imediatamente após a ocorrência da ação que a desencadeou, assim deverá ocorrer em seguida ao processo de contratação de mão de obra.
Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares ou previsíveis, principalmente considerado o histograma de obras e as demandas de materiais e serviços para as obras.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente ao longo da Etapa de Implantação.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio/longo prazos	Uma vez cessada a contratação de fornecedores e a mobilização de mão de obra, com a consequente diminuição do número de empregos, também será verificada uma redução na arrecadação de impostos, a médio ou longo prazo.
Relevância	Alta	O aumento da arrecadação municipal/receitas públicas é um impacto de relevância alta, pois a alteração na variável ambiental irá gerar ganhos expressivos na qualidade socioambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada alta, por se tratar de um impacto reversível a médio/longo prazos e de relevância alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Programa de Priorização da Mão de Obra Local; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.2.2.6 CRIAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE EMPREGOS

De forma significativamente positiva, a implantação do empreendimento irá gerar novos postos de trabalho na região, especialmente nas comunidades do entorno e em Jordânia, dada a proximidade e fácil acesso em relação aos canteiros de obras.

Serão gerados tanto empregos diretos, devido à mobilização da mão de obra para o empreendimento pela Graphcoa e suas contratadas, quanto empregos indiretos, por meio de demandas de insumos e serviços junto a fornecedores de bens e serviços, que tendem a aumentar seu quadro de funcionários.

Além disso, há um outro desdobramento que poderá favorecer ainda mais a economia da região, que é o denominado emprego “efeito renda”, ou seja, quando há o aumento do consumo na região pela ampliação da renda auferida pelos trabalhadores e pelos empresários, estimulando a produção, criando um efeito de retroalimentação da cadeia produtiva.

Durante a fase de implantação, estima-se um pico de cerca de 600 trabalhadores, distribuídos entre obras civis, montagem eletromecânica, implantação de sistemas auxiliares e preparação operacional da mina.

A Graphcoa adota como diretriz a priorização da contratação de mão de obra local, como forma de proporcionar aos locais de implantação a internalização e potencialização de impactos positivos relativos à contratação de mão de obra e o aumento de renda da população.

No caso específico do projeto em tela, os canteiros dispostos em locais de fácil acesso, no interior da poligonal definida para a operação do complexo minerário, de modo a facilitar a mobilização e o deslocamento de trabalhadores locais, sobretudo da sede municipal de Jordânia.

Caso a demanda por profissionais não seja suprida localmente, serão mobilizados profissionais de fora da AEL, considerando-se principalmente as demandas e a qualificação exigida. É possível que parte dessa mão de obra seja absorvida em municípios próximos, que contam com população significativamente maior do que a dos municípios da AEL.

A **Tabela 1-16** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-16 – Caracterização e avaliação do impacto Criação de oportunidades de empregos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Criação de oportunidades de empregos
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Dinâmica Econômica; Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A implantação das estruturas do projeto irá demandar a contratação de trabalhadores para diversas funções, alterando a qualidade de vida da população da área de estudo, sendo que essa alteração é passível de ser verificada objetiva e empiricamente no cenário futuro com certeza de ocorrência.

Natureza	Positiva	Trata-se de uma alteração de caráter benéfico que resulta em melhoria da qualidade socioambiental.
Incidência	Direta	O impacto é de incidência direta, tendo em vista que decorre imediatamente do aspecto mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores.
Abrangência	Regional	Os efeitos da alteração na qualidade de vida deverão ser sentidos de maneira mais intensa nos municípios e comunidades mais próximos, mas também poderá ser verificada no âmbito regional.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Pois se trata de alteração que se manifesta simultaneamente ou imediatamente após a ocorrência da ação que a desencadeou, assim deverá ocorrer em seguida ao processo de contratação de mão de obra.
Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo previsíveis, conforme o histograma de mão de obra e criação dos postos de trabalhos para as obras do empreendimento.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente ao longo da Etapa de Implantação.
Cumulatividade	Presente	O impacto tende a ser cumulativo em função de outras obras e/ou empreendimento que possam surgir no território de inserção.
Sinergia	Presente	Associado à priorização da mão de obra local e aumento do nível de formalização dos postos de trabalho.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio/longo prazo	Uma vez cessada a ação geradora do impacto, e à medida que as empresas forem desmobilizadas, a demanda por mão de obra direta irá diminuir de forma gradativa, a médio prazo, até cessar esta etapa, gerando efeitos em cadeia sobre os empregos indiretos e, por último, reduzindo o efeito.
Relevância	Alta	A criação de oportunidades de empregos é um impacto de relevância alta, principalmente em função do contingente previsto, e deverá gerar ganhos socioambientais para a região.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada alta por se tratar de um impacto reversível a médio/longo prazo e de relevância alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		

Programa de Comunicação Social;
 Programa de Priorização da Mão de Obra Local;
 Programa de Desmobilização da Mão de Obra;
 Programa de Monitoramento Socioeconômico;
 Plano de Engajamento de *Stakeholders*.

1.4.2.2.7 PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

O impacto de pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos pode ocorrer no futuro em função tanto das necessidades voltadas ao contingente populacional atraído e relacionado ao empreendimento, quanto das demandas do próprio empreendimento, em sua fase de implantação.

O aumento da demanda por serviços públicos poderá ocorrer no âmbito dos serviços de educação, assistência social, saneamento, segurança e saúde. Contudo, dada as características das obras, é de se esperar que, caso isto ocorra, seja em níveis baixos, tendo em vista a priorização na contratação de pessoas da região que contribuirá para limitar o aumento da população que, por seu curso, aumentaria a demanda por serviços públicos.

Especialmente no que se refere à área de saúde, destaca-se que é prevista a instalação e manutenção de um Ambulatório Médico na área interna do empreendimento, com condições de absorver atendimentos básicos a seus colaboradores.

Nesse sentido, entende-se como de fundamental importância, além da adoção de ações voltadas à promoção da saúde pública, a realização de um monitoramento constante dos aspectos socioambientais acima relacionados, para verificar o aumento ou não na pressão nos municípios da região, bem como direcionar ações específicas, caso necessário.

Além dos serviços públicos, a infraestrutura urbana poderá ser prejudicada com a intensa movimentação de veículos que irão se utilizar das vias públicas (estradas e vias vicinais rurais) para o transporte de máquinas, equipamentos e pessoas que irão servir ao empreendimento. O asfaltamento e o calçamento das vias possuem potencial de serem afetados com o tráfego durante o período de obras.

A **Tabela 1-17** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-17 – Caracterização e avaliação do impacto Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos
Etapas	Implantação
Aspectos precedentes	Utilização do sistema viário local.

Impactos precedentes		<p>Criação de oportunidades de emprego;</p> <p>Aumento da demanda por bens e serviços;</p> <p>Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos.</p>
Variável ambiental impactada		Qualidade de vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Provável	A infraestrutura e os serviços públicos poderão ser pressionados caso haja um elevado contingente populacional se deslocando para a região do empreendimento em busca de oportunidades de empregos.
Natureza	Negativa	O impacto possui efeito negativo, pois se trata de uma alteração que pode resultar em pioria da qualidade dos serviços ofertados e da infraestrutura urbana.
Incidência	Direta/Indireta	Considerado de natureza direta e indireta, pois é decorrente do aspecto relacionado à utilização do sistema viário local, assim como dos impactos de criação de oportunidades de emprego, aumento da demanda por bens, e serviços e aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos.
Abrangência	Regional	Os efeitos da alteração na qualidade de vida deverão ser sentidos de maneira mais intensa no município de Jordânia.
Prazo para manifestação	Médio a longo prazo	Pois se trata de alteração que demanda um intervalo de tempo para que possa se manifestar, sendo que deverá ocorrer após a materialização dos impactos de 1ª ordem associados.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo não regulares durante a Etapa de Implantação.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente ao longo da Etapa de Implantação.
Cumulatividade	Presente	Tende a se acumular ao longo da implantação, em função das demandas já existentes com relação a utilização dos serviços públicos.
Sinergia	Presente	Possui sinergia com o impacto relacionado a criação de oportunidades de empregos.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio/longo prazo	Reversível a médio prazo, pois, uma vez cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido.
Relevância	Média	Trata-se de um impacto de média relevância, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser verificada, pela baixa capacidade de suporte dos municípios da região, caracterizando perdas na qualidade socioambiental da área de estudo se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
Magnitude	Média	A magnitude é considerada média por se tratar de um impacto reversível a médio/longo prazo e de relevância média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Programa de Priorização da Mão de Obra Local; Programa de Monitoramento Socioeconômico; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> .		

1.4.2.2.8 INCÔMODOS À POPULAÇÃO DO ENTORNO

O impacto de incômodos à população do entorno é um impacto decorrente de diversos aspectos e impactos ambientais provenientes da implantação do empreendimento em tela, sendo considerado também como potencialmente indutor de novos impactos.

O aumento no tráfego de veículos nas vias de acesso a serem utilizadas para as obras do empreendimento irão gerar interferências no cotidiano da população usuária da via vicinal de acesso às localidades situadas na área de estudo local. A movimentação de pessoas que irão trabalhar nas obras de implantação também poderá gerar incômodos à população residente nas localidades.

As principais atividades da implantação do empreendimento implicam em diversos aspectos geradores, como ruídos, emissão de material particulado, utilização do sistema viário local, mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores, que por sua vez geram produzem um conjunto de impactos de ocorrência certa, cujas avaliações individuais precedem o impacto incômodos à população do entorno, fazendo com que esse impacto ocorra de forma cumulativa ao longo do território onde se dará a implantação do empreendimento.

A **Tabela 1-18** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-18 – Caracterização e avaliação do impacto Incômodos à população do entorno.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Incômodos à população do entorno
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Geração de ruídos; Geração de vibração; Geração de material particulado e gases de combustão; Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Utilização do sistema viário local; Remoção da cobertura vegetal; Mobilização de mão de obra e Contratação de fornecedores
Impactos precedentes		Alteração da qualidade do ar; Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído); Alteração nos níveis de vibração; Alteração na circulação de veículos e risco de acidentes nas vias e estradas.
Variável ambiental impactada		Organização Social; Qualidade de vida.
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Sua ocorrência é certa, pois as principais atividades da implantação do empreendimento implicam em diversos de seus aspectos geradores que irão ocasionar impactos de 1ª ordem.
Natureza	Negativa	Em todas as suas manifestações acarreta perdas ambientais mensuráveis em diversas variáveis.
Incidência	Indireta	Trata-se de impacto indireto decorrente de diversos outros impactos simultaneamente.
Abrangência	Local	Tende a ocorrer na área onde se dará a implantação do empreendimento e nas suas imediações.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Pois se trata de alteração que se manifesta tão logo se inicia sua ou sua(as)s ação(ões) geradora(s).
Forma de manifestação	Contínua	Considerando as variáveis geradoras do impacto, a alteração é passível de ocorrer de forma ininterrupta durante a Etapa de Implantação.
Duração da manifestação	Permanente	Se trata de alteração passível de ocorrer em caráter permanente durante a Etapa de Implantação.

Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a Médio/Longo prazo	Espera-se que, uma vez cessadas as ações geradoras, o meio alterado retorne, em médio prazo, à situação anterior.
Relevância	Alta	É um impacto de relevância alta, pois a alteração na variável ambiental gera perdas socioambientais significativas.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada Alta por se tratar de um impacto reversível a médio/longo prazo e de relevância Alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de Stakeholders; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.2.2.9 ALTERAÇÃO NA CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E DO RISCO DE ACIDENTES NAS VIAS E ESTRADAS

As atividades necessárias para a execução das obras de implantação das estruturas provisórias e definitivas do empreendimento em tela envolvem, além da mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores, o transporte de materiais, máquinas e equipamentos, e o deslocamento dos próprios trabalhadores ao canteiro de obras, escritórios e refeitórios.

Para as obras do empreendimento em tela são previstas viagens relacionadas ao transporte de insumos e equipamentos, que deverão ser armazenados em canteiros de obras localizados no local projetado para o empreendimento.

Esses deslocamentos de pessoas e transporte de cargas causarão um aumento na circulação de veículos nas rodovias e estradas vicinais locais, durante a Etapa de Implantação, incluindo-se aqui o sistema viário utilizado pela população residente nas localidades da área de estudo local – Pouso Alegre, Estrela de Jordânia e Ribeira do Capim-Açu. Com isso, a população residente nessa região deverá ser impactada pelo aumento na circulação de veículos nas vias e estradas locais.

O aumento da circulação de veículos, pessoas e cargas pode ser elemento gerador de riscos à segurança do tráfego local e incômodos à população, principalmente pela intensificação do tráfego, especialmente o de caminhões e equipamentos de grande porte. Conforme previsto na caracterização do empreendimento, a principal rota de acesso ao empreendimento para o transporte de pessoal e equipamento será no trajeto entre a sede municipal de Jordânia e a região de Pouso Alegre. Além do aumento do

tráfego, há a questão do aumento da dispersão de material particulado nas estradas sem pavimentação, o aumento da possibilidade de acidentes de trânsito e o aumento de ruídos relacionados a veículos.

A **Tabela 1-19** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-19 – Caracterização e avaliação do impacto Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Utilização do sistema viário local; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Qualidade de vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Com a implantação do empreendimento será necessária a movimentação de veículos, máquinas e equipamentos em quantidade superior ao habitual na área de estudo, o que irá impactar na qualidade de vida da população. Trata-se, portanto, de uma alteração com alta possibilidade de ocorrer no cenário futuro.
Natureza	Negativa	O aumento na circulação de veículos nas vias e estradas locais é uma alteração de caráter adverso que resulta em danos ou perda ambiental, notadamente aumento do risco de acidentes, dispersão de material particulado e aumento de ruídos.
Incidência	Direta	O impacto é de incidência direta, tendo em vista que decorre dos aspectos de Utilização do Sistema Viário Local e Mobilização de Mão de Obra e Fornecedores.
Abrangência	Local	Os efeitos da alteração na qualidade de vida da população deverão ser sentidos de maneira mais intensa no âmbito local, mais especificamente nos acessos as comunidades de Estrela de Jordânia, Pouso Alegre e Ribeira do Capim-Açu.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Se trata de alteração que se manifesta simultaneamente ou imediatamente após a ocorrência da ação que a desencadeou e deve começar imediatamente após o início da mobilização das atividades construtivas do empreendimento.

Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares ou previsíveis, acompanhando o histograma de materiais e equipamentos das obras.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente em relação à Etapa de Implantação.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível imediatamente / a curto prazo	Uma vez cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna, imediatamente ou a curto prazo, a uma situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido.
Relevância	Alta	Trata-se de um impacto de alta relevância, pois o aumento do número de veículos e viagens transportando equipamentos e pessoas para a região irá fazer com que as situações de insegurança e incômodos à população local sejam agravadas, especialmente em função dos riscos de acidentes.
Magnitude	Média	Trata-se de um impacto de média magnitude, por ser um reversível imediatamente ou a curto prazo, e ser de alta relevância.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Sinalização e Alerta; Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de Stakeholders; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.2.2.10 ALTERAÇÃO DA PAISAGEM

Em função da necessária intervenção ambiental na área para a construção de estruturas de apoio e definitivas do empreendimento, incluindo aqui algumas de destaque, como a supressão de vegetação e a movimentação do solo, serão geradas alterações expressivas da paisagem, sobretudo em função das modificações que serão causadas no relevo, na flora terrestre e, conseqüentemente, no uso do solo.

A **Tabela 1-20** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-20 – Caracterização e avaliação do impacto Alteração da paisagem.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração da paisagem
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Movimentação do solo e geração de sedimentos; Remoção da cobertura vegetal
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Uso e Ocupação do Solo
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Ocorrência certa, pois se trata de alteração que poderá vir a ser verificada no cenário futuro com certeza de ocorrência, tendo em vista que decorre das obras de implantação.
Natureza	Negativa	A alteração do relevo, da flora terrestre, do uso do solo e da cobertura vegetal poderão contribuir de forma negativa para a efetivação de alteração da paisagem, causando impactos negativos não apenas nos meios físicos e biótico, mas no meio socioeconômico pois pode alterar a relação dos moradores com o meio. Trata-se de alteração de caráter adverso que resulta em danos ou perda ambiental.
Incidência	Direta	O impacto é de incidência direta, tendo em vista que decorre dos aspectos de Movimentação do solo e geração de sedimentos, e Remoção da cobertura vegetal, sendo, portanto, um impacto de 1ª ordem.
Abrangência	Local	Os efeitos da a alteração do relevo, da flora terrestre e do uso do solo deverão ser sentidos de maneira mais intensa no âmbito local.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Se trata de alteração que se manifesta simultaneamente ou imediatamente após a ocorrência da ação que a desencadeou e deve começar imediatamente após as movimentações no solo.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo não regulares.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente em relação à Etapa de Implantação.
Cumulatividade	Ausente	Trata-se de mudança única, relacionada à modificação física do território.
Sinergia	Ausente	Não interage diretamente com outros impactos.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Pois o meio se mantém alterado mesmo depois de cessada a ação geradora do impacto, não se identificando ações ambientais que possam ser propostas para procurar preveni-lo ou mitigá-lo.
Relevância	Média	A alteração da paisagem é um impacto de relevância média, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser percebida e mensurada, caracterizando perdas expressivos na qualidade ambiental da área de abrangência considerada se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada alta por se tratar de um impacto irreversível e de relevância média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais; Programa de Resgate e Conservação da Flora; Programa de Supressão Controlada; Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).		

1.4.2.2.11 AUMENTO DO NÍVEL DE FORMALIZAÇÃO DOS POSTOS DE TRABALHO

Também decorrente do aspecto ambiental mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores, assim como o impacto criação de oportunidades de empregos, o impacto aumento do nível de formalização irá fatalmente ocorrer na região, o que merece especial destaque tanto no contexto socioeconômico local quanto no contexto nacional atual.

Considerando-se que na Etapa de Implantação será necessária a mobilização de um grande contingente de trabalhadores – da ordem de 600 pessoas no pico das obras – é importante destacar que os empregos diretos a serem gerados pela Graphcoa e suas contratadas serão todos formais, já que as políticas de contratação do empreendedor seguem diretrizes rigorosas de compliance em relação à legislação trabalhista.

Não obstante, os empregos indiretos e os empregos de “efeito renda” a serem gerados também deverão contribuir para a potencialização deste impacto positivo, que recairá especialmente sobre a população da AEL, que ainda será beneficiada pela política de priorização de mão de obra local. Neste sentido, é importante destacar que também haverá orientação para que as compras de mercadorias e a contratação de serviços sejam feitas junto a empresas formais, legalmente constituídas e em dia com as obrigações trabalhistas e jurídicas. As contratações e seu caráter formal produzirão uma

alteração positiva na qualidade de vida da população dos municípios das AER, sobretudo em Jordânia.

A **Tabela 1-21** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-21 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores
Impactos precedentes		Criação de oportunidades de empregos
Variável ambiental impactada		Dinâmica Econômica; Qualidade de Vida.
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	O impacto relativo ao aumento do nível de formalização dos postos de trabalho é de ocorrência certa, pois se trata de uma alteração que será verificada a partir da criação das oportunidades de empregos vinculadas ao histograma de mão de obra.
Natureza	Positiva	Se trata de alteração de caráter benéfico que resulta em melhoria da qualidade socioambiental, ampliando a quantidade de trabalhadores inseridos na rede de proteção social proporcionada pela Consolidação das Leis Trabalhistas.
Incidência	Indireta	É de incidência indireta, pois decorre do impacto relacionado a criação de oportunidades de empregos.
Abrangência	Regional	A sua abrangência é regional, pois se manifesta por irradiação numa área que extrapola o entorno do sítio onde se deu a intervenção, afetando potencialmente os municípios da área de estudo regional.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	É um impacto imediato ou de curto prazo, pois a partir da criação das oportunidades de empregos, será elevado o nível de formalização.
Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares ou previsíveis, acompanhando o histograma de mão de obra.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente ao longo da Etapa de Implantação.

Cumulatividade	Presente	O impacto tende a ser cumulativo em função de outras obras e/ou empreendimento que possam surgir no território de inserção.
Sinergia	Ausente	Associado à priorização da mão de obra local e criação de oportunidades de emprego.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível imediatamente / a curto prazo	É um impacto reversível a curto prazo, pois, uma vez cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna, paulatinamente, a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido. No caso, após o término do processo de desmobilização decorrente da finalização da Etapa de Implantação, não só cessará a demanda por trabalhadores como é possível que o desaquecimento econômico faça com que as relações trabalhistas informais voltem a se ampliar.
Relevância	Alta	É um impacto de alta relevância, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser verificada, e relacionada a empregabilidade da população.
Magnitude	Média	É um impacto de média magnitude, por ser reversível imediatamente ou a curto prazo e de alta relevância.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Plano de Engajamento de Stakeholders; Programa de Monitoramento Socioeconômico; Programa de Priorização da Mão de Obra Local.		

1.4.2.2.12 MUDANÇA DE HÁBITOS, COSTUMES E MODOS DE VIDA DA POPULAÇÃO LOCAL

O impacto mudança de hábitos, costumes e estilos de vida da população local deverá ocorrer na Etapa de Implantação, quando as atividades relacionadas às estruturas temporárias e definitivas do empreendimento irão mobilizar um significativo contingente de mão de obra, ampliando o número e a qualidade dos empregos locais, devendo alterar, também, a dinâmica demográfica e socioeconômica dos municípios da Área de Estudo, ao provocar um maior fluxo de pessoas na região com hábitos e estilos muitas vezes distintos daqueles locais. Essas alterações, embora possam ocorrer em toda a AER, deverão ser sentidas de maneira mais intensa na AEL, principalmente nas localidades situadas no entorno do empreendimento.

Por esses motivos, a mudança nas dinâmicas demográfica e socioeconômica tem o potencial de produzir uma mudança de hábitos, costumes e estilos de vida na população local em relação a diversos fatores, incluindo relações de consumo, relações interpessoais, tradições, hábitos pessoais e coletivos, dentre outros.

É importante destacar, nesse contexto, que as negociações fundiárias constituem um incremento relevante sobre este impacto, uma vez que é prevista a aquisição de propriedades da região, com o deslocamento de pessoas para outras regiões, fato que causa significativa alteração de hábitos, costumes e estilos de vida da população deslocada, além de possíveis alterações nas relações de vizinhança e parentesco.

Além disso, o cenário atual da região de inserção do empreendimento, marcado pela presença de características e hábitos rurais, como tranquilidade e atividades agropecuárias, será profundamente alterado com a conformação de um setor industrial, marcado por movimentação de máquinas e rotina de obras.

A **Tabela 1-22** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-22 – Caracterização e avaliação do impacto Mudanças de hábitos costumes e modos de vida da população local.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Mudanças de hábitos costumes e modos de vida da população local
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Organização Social; Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Com a configuração de um contexto industrial na região de inserção do empreendimento, o cenário atual do território, marcado por características rurais, será modificado. Assim, os modos de vida no local serão alterados.
Natureza	Negativa	Essa mudança se configura em uma situação adversa, tendo em vista que a região passará por alterações significativas.
Incidência	Direta	Por ser decorrente do aspecto relacionado a mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores.
Abrangência	Regional	A sua abrangência é regional, pois se manifesta pela irradiação numa área que extrapola o entorno do sítio onde se deu a intervenção, destacando que esses impactos deverão ser sentidos com maior força na Área de Estudo Local, principalmente nas localidades do entorno.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Pois basta que as obras do empreendimento se iniciem para que ocorra a mudança nos hábitos e cotidiano.

Forma de manifestação	Contínua	Considerando as variáveis geradoras do impacto, a alteração é passível de ocorrer de forma ininterrupta durante a Etapa de Implantação.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente a partir durante a Etapa de Implantação.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	A partir da conformação do cenário industrial, a alteração nos hábitos e costumes será irreversível.
Relevância	Alta	É um impacto de alta relevância, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser verificada, e caracteriza em perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada.
Magnitude	Alta	Trata-se de um impacto de alta magnitude, por ser irreversível e de alta magnitude.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> ; Programa de Monitoramento Socioeconômico; Programa de Priorização da Mão de Obra Local.		

1.4.2.2.13 DESAPROPRIAÇÃO DE TERRAS

O impacto decorrente da desapropriação de terras será verificado na etapa de Implantação do empreendimento, em função da necessidade de aquisição de imóveis rurais, de forma parcial ou integral, para viabilizar a instalação das estruturas definitivas e áreas de apoio previstas para o projeto. Esse processo implica a descontinuidade de usos e atividades produtivas em propriedades diretamente afetadas, com efeitos sobre a base econômica, a organização social e as relações de pertencimento da população local.

As consequências da desapropriação se expressam tanto no nível físico-territorial (perda de acesso à terra, à moradia e aos recursos naturais associados), quanto no nível sociocultural, ao afetar laços de vizinhança, vínculos comunitários e modos de vida estabelecidos. Além disso, esse processo tende a provocar deslocamentos involuntários de famílias, ocasionando rupturas nas práticas cotidianas, nas estratégias de reprodução socioeconômica e nas relações de parentesco, com potenciais efeitos cumulativos sobre a dinâmica social da AEL.

Embora os instrumentos de negociação fundiária e o Plano de Reassentamento possam mitigar parte desses efeitos, a desapropriação configura um impacto de elevada relevância, tendo em vista a natureza definitiva da perda territorial e suas repercussões permanentes sobre a organização da vida das famílias e moradores afetados.

A **Tabela 1-23** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-23 – Caracterização e avaliação do impacto desapropriação de terras.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Desapropriação de terras
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Regularização Fundiária
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Organização Social; Qualidade de Vida; Dinâmica Econômica
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, em função da necessidade física de aquisição/desapropriação de áreas para implantação do projeto.
Natureza	Negativa	Essa mudança se configura em uma situação adversa, pois envolve perda definitiva de terras e deslocamentos de pessoas.
Incidência	Direta	Resultado imediato do processo de aquisição das propriedades.
Abrangência	Local	Se manifesta exclusivamente na área em que se dará a intervenção, isto é, na Área Diretamente Afetada (ADA).
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Ocorre tão logo sejam iniciadas as ações de aquisição de terras.
Forma de manifestação	Contínua	Trata-se de um processo que se prolonga no tempo, desde a negociação até a efetiva desocupação das áreas.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente a partir das mudanças geradas.
Cumulatividade	Presente	Os efeitos podem se somar a outros processos de transformação socioeconômica em curso na região
Sinergia	Presente	Interage com impactos como mudanças de hábitos e alteração na dinâmica econômica
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	A perda da terra e os deslocamentos não podem ser revertidos, apenas compensados ou mitigados.

Relevância	Alta	É um impacto de alta relevância, pois representa alteração significativa na qualidade de vida e na organização social das famílias afetadas, sendo caracterizada como mudança estrutural na base socioeconômica local.
Magnitude	Alta	Trata-se de um impacto de alta magnitude, por ser irreversível e de alta relevância.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Plano de Negociação Fundiária; Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> ; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.2.2.14 PERDA DE ATIVIDADES ECONÔMICAS E MEIOS DE SUBSISTÊNCIA

O impacto relacionado à perda de atividades econômicas e meios de subsistência decorrerá principalmente da desapropriação de propriedades rurais e da restrição de uso da terra nas áreas destinadas à implantação do empreendimento. A interrupção ou redução de atividades agropecuárias e de subsistência implicará prejuízos diretos à renda familiar, afetando de modo particular agricultores familiares e trabalhadores rurais que dependem da terra como principal fonte de subsistência.

A perda de atividades produtivas e de meios de sustento também poderá se manifestar de forma indireta, alcançando fornecedores locais de bens e serviços que atendem à população residente ou às unidades produtivas atingidas. A diminuição da base produtiva local pode gerar efeitos em cadeia sobre o comércio, sobre as redes de cooperação comunitária e sobre os arranjos econômicos tradicionais, promovendo alterações na dinâmica de reprodução socioeconômica da região.

Esse impacto assume relevância adicional na Área de Estudo Local (AEL), onde predominam atividades agropecuárias de pequena e média escala, realizadas com forte vínculo territorial. A perda desses meios compromete não apenas a renda imediata, mas também práticas produtivas, conhecimentos tradicionais e modos de vida associados ao uso do território.

Ainda que programas de compensação, reassentamento e priorização da mão de obra local possam mitigar parcialmente esses efeitos, trata-se de um impacto de elevada magnitude, com repercussões permanentes para as famílias diretamente afetadas e para a economia regional.

A **Tabela 1-24** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-24 – Caracterização e avaliação do impacto Perda de atividades econômicas e meios de subsistência.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Perda de atividades econômicas e meios de subsistência	
Etapas	Implantação	
Aspectos precedentes	Regularização fundiária	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Organização Social; Qualidade de Vida; Dinâmica Econômica	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Com a configuração a desapropriação de terras, verifica-se a redução das atividades econômicas locais nas áreas diretamente afetadas.
Natureza	Negativa	Pois representa prejuízos diretos à renda, segurança alimentar e meios de reprodução socioeconômica.
Incidência	Direta	Por ser decorrente do aspecto relacionado a regularização fundiária.
Abrangência	Local	Se manifesta exclusivamente na área em que se dará a intervenção, isto é, na Área Diretamente Afetada (ADA).
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Se inicia imediatamente após a retirada de famílias ou a paralisação das atividades produtivas.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo não regulares.
Duração da manifestação	Permanente	A perda de base produtiva, ainda que parcialmente compensada, implica alteração definitiva na forma de subsistência das famílias.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	A perda da base territorial e produtiva não pode ser revertida, apenas compensada ou mitigada.
Relevância	Alta	É um impacto de alta relevância, pois a alteração afeta diretamente a qualidade de vida e a sustentabilidade socioeconômica da população.
Magnitude	Alta	Trata-se de um impacto de alta magnitude, por ser irreversível e de alta magnitude.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		

Plano de Negociação Fundiária;
Programa de Comunicação Social;
Plano de Engajamento de *Stakeholders*;
Programa de Monitoramento Socioeconômico.

1.4.2.2.15 ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar poderá ser alterada em função da emissão de material particulado e de gases resultantes da combustão de combustíveis fósseis utilizados em veículos e equipamentos.

O material particulado é formado por partículas sólidas ou líquidas suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros. Possui tamanhos variados e, quando em excesso, apresenta riscos à saúde humana, podendo causar doenças respiratórias, cardiovasculares, dentre outras. Quanto menor a partícula maior é o potencial de causar dano.

Os principais gases resultantes da combustão de combustível fósseis utilizados em veículos e máquinas da implantação serão: dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), óxidos de enxofre (SO_x). No processo também são emitidos água (H_2O) e material particulado (fuligem). Esses gases, em grandes concentrações, podem ocasionar problemas à saúde humana e desencadear reações químicas que contribuem para o efeito estufa e a formação de chuvas ácidas.

As atividades da etapa de implantação do Projeto Grafite Jordânia associadas à remoção da cobertura vegetal, decapeamento do terreno, terraplenagem, movimentação de solo para implementação de estruturas temporárias ou permanentes, abertura/melhoria de acesso, movimentação de máquinas, equipamentos e veículos em vias de acesso acarretarão a emissão de material particulado e de gases de combustão e, conseqüentemente, provocação a alteração na qualidade do ar. Entretanto, no contexto do empreendimento e considerando características das atividades de implantação, que demanda grande movimentação de solo e tráfego de veículos e máquinas em acessos sem pavimentação, a emissão de material particulado é mais significativa do que a emissão de gases de combustão, sendo necessário que o empreendedor efetive um controle rígido das emissões de material particulado para minimizar incômodos à população do entorno.

Conforme identificado no Diagnóstico Ambiental, o clima semiúmido da região apresenta 4 a 5 meses secos (entre maio e setembro), o que propicia maior a dispersão de material particulado emitido pelas atividades que envolvem movimentação do solo e o tráfego de veículos e equipamentos neste período. A direção preferencial dos ventos de leste e leste-nordeste, com intensidade prevalecente entre 0,5 e 2,1 m/s e rajadas de vento entre 3,6 e 5,7 m/s, indicam que os potenciais receptores estão localizados na porção oeste e sudoeste do empreendimento, sendo caracterizados por propriedades rurais. Entretanto, essa direção de vento é preferencial, o que não impede que a alteração da qualidade do ar seja sentida pelos moradores localizados em outras direções, mas que

estejam mais próximos ao empreendimento e das vias de acesso, a exemplo da comunidade do distrito de Pouso Alegre, localizada a 100 metros do empreendimento, na margem oposta do ribeirão do Salto (Maiquinique, BA).

A alteração da qualidade do ar, principalmente pela emissão de poeira, pode afetar a fauna causando desconforto e afastamento dos animais.

Neste sentido, o empreendedor deverá implementar medidas de mitigação durante todo o ano, mas que deverão ser intensificadas no período de seca e de ventos com maiores intensidades, tais como a umectação de vias e áreas de solo exposto, o controle de velocidade de caminhões nas vias de acesso, reduzindo a suspensão de material particulado das vias não pavimentadas. As áreas de supressão de vegetação não devem permanecer por muito tempo com o solo exposto, iniciando a sua recuperação e recobrimento vegetal logo que liberadas nas frentes de obras. O empreendedor também deverá implantar barreiras físicas para minimizar a dispersão de poluentes como, por exemplo, a adoção de cortinas verdes que atuam como um filtro, interceptando partículas sólidas em suspensão e reduzindo a sua velocidade de dispersão. O empreendedor deverá monitorar a qualidade do ar e os resultados deverão ser divulgados para os trabalhadores e populações potencialmente afetadas.

A partir das informações elencadas, o impacto de alteração da qualidade do ar na etapa de implantação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-25**.

Tabela 1-25 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do ar na etapa de implantação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração da qualidade do ar	
Etapas	Implantação	
Aspectos precedentes	Geração de material particulado e gases de combustão; Utilização do sistema viário local.	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Ar; Fauna terrestre; Qualidade de vida, Saúde.	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, pois alterações na qualidade do ar ocorrerão, visto que a geração de material particulado e de gases de combustão são aspectos inerentes às atividades da etapa de implantação do empreendimento.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que as concentrações de poluentes atmosféricos podem ser alteradas de modo que causem incômodos na população e na fauna, afetando, de modo adverso, o bem-estar, a saúde humana e o meio ambiente em geral.

Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam, isto é, as atividades que emitem material particulado, gases de combustão e movimentação do solo são diretamente advindas das atividades inerentes à implantação.
Abrangência	Regional	A alteração da qualidade do ar não irá se restringir às áreas onde ocorrem a geração de poeiras e gases, já que o poluente atmosférico pode ser dispersado pela região a depender das condições da atmosfera e das medidas de controle e mitigação implementadas.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	A execução das atividades da etapa de implantação do empreendimento gera emissão de material particulado e gases de combustão, acarretando a manifestação imediata deste impacto.
Forma de manifestação	Descontínua	O impacto tem previsão de ocorrência descontínua, a depender das atividades a serem desempenhadas, do avanço das obras, das condições meteorológicas (destaque para a influência de eventos pluviométricos atuando na diminuição da suspensão de particulados na atmosfera) e ações de mitigação e controle.
Duração da manifestação	Permanente	Prevê-se que a emissão de material particulado permanecerá ao longo da duração das obras. Entretanto, cessada as emissões haverá o retorno da qualidade do ar nas condições anteriores à implementação do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	A acumulação de poluentes oriundas de diversas fontes do empreendimento ou de outras atividades desenvolvidas na região ou que geram tráfego de veículos podem se acumular ao longo do tempo e espaço, aumentando a concentração de poluentes e piorando a qualidade do ar.
Sinergia	Presente	A interação entre partículas de poeira e gases de combustão tem potencial para intensificar os efeitos sobre o meio ambiente, na saúde humana e na fauna terrestre. Partículas em suspensão podem servir como superfície para adsorção e reação química com gases poluentes, aumentando sua toxicidade e persistência no ar. O tráfego de veículos, por sua vez, não apenas gera novas emissões, mas também promove a ressuspensão de poeira previamente depositada, amplificando o efeito combinado.
AValiação do Impacto		

Reversibilidade	Reversível imediatamente/curto prazo	Após o fim das atividades, a previsão é de que a ação geradora se cesse e que a qualidade do ar se restabeleça imediatamente ou no curto prazo.
Relevância	Alta	Durante a etapa de implantação do Projeto é prevista a modificação da qualidade do ar em escala regional. A oeste, onde há elevada potencialidade de influência, nota-se propriedades rurais que podem ser mais afetadas, além do distrito de Pouso Alegre e outras propriedades rurais ao redor imediato do empreendimento. Assim, o impacto possui uma alta relevância pela proximidade de comunidades vizinhas à ADA e pelo impacto poder influenciar na saúde de integrantes destas comunidades.
Magnitude	Média	Por se tratar de um impacto negativo, reversível imediatamente ou a curto prazo, com alta relevância sua magnitude é média
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar. • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.2.2.16 ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA (RUÍDO)

A geração de ruídos na etapa de implantação do empreendimento estará relacionada às seguintes atividades:

- Tráfego de veículos, máquinas e equipamentos para execução de obras, movimentação de terra, transporte de insumos e de trabalhadores;
- Supressão vegetal;
- Desagregação mecânica de materiais;
- Execução das obras de terra, civis e eletromecânicas;
- Utilização das estruturas de apoio às obras;
- Movimentação de pessoas;
- Emissão de sinais sonoros de sinalização e alerta;

Em decorrência das atividades previstas na implantação é esperado que os ruídos emitidos sejam percebidos nos receptores que possuem maior proximidade com a ADA e com as vias de acesso, a exemplo dos moradores do distrito de Pouso Alegre e em propriedades rurais ao redor.

A emissão de ruído durante o período de obras poderá impactar ou afugentar a fauna, afetando o seu comportamento e a sua saúde.

As medidas mitigadoras para o impacto de alteração de pressão sonora (ruído) são adquirir equipamentos menos ruidosos, promover o enclausuramento de equipamentos, quando possível, realizar manutenções periódicas e corretivas para promover o bom funcionamento dos equipamentos e veículos e implementar barreiras físicas que minimizem a dispersão de ruído. O empreendedor deverá monitorar os níveis de ruído durante sua atividade. Os valores de *background*, os eventos percebidos durante as medições e os limites estabelecidos na legislação deverão ser considerados na avaliação dos programas ambientais. Os resultados do monitoramento deverão ser comunicados à população de entorno.

Com base nas informações apresentadas, o impacto de alteração nos níveis de pressão sonora (ruído) na etapa de implantação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-26**.

Tabela 1-26 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração dos níveis de pressão sonora (ruído) na etapa de implantação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração dos níveis de pressão sonora (ruído)
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Geração de ruídos; Remoção da cobertura vegetal; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Ruído; Fauna terrestre, Qualidade de Vida.
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, pois o desenvolvimento das atividades durante a implantação do Projeto Grafite Jordânia ocasionará a geração de ruídos e, conseqüentemente, a alteração do nível de pressão sonora.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que os níveis de pressão sonora devem refletir em incômodos às pessoas, bem como à fauna local.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam, isto é, às atividades geradoras de ruídos.
Abrangência	Regional	A alteração do nível de pressão sonora poderá afetar a população residente nas propriedades situadas no entorno da ADA.

Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação às ações que o originam, uma vez que a execução das atividades da etapa de implantação do empreendimento implica inevitavelmente na geração de ruídos.
Forma de manifestação	Descontínua	O tráfego e a operação de veículos, máquinas e equipamentos, bem como a execução das obras de terra, que são as principais atividades geradoras de ruído, ocorrerão durante a etapa de implantação a depender da operação das máquinas e período em que as atividades serão desenvolvidas.
Duração da manifestação	Permanente	Prevê-se que a alteração do nível de ruído permanecerá ao longo da duração das obras, isto é, da etapa de implantação.
Cumulatividade	Presente	Em função da somatória temporal e espacial de diferentes fontes de ruído emitidos pelo empreendimento ou por outras atividades locais e do tráfego associado.
Sinergia	Presente	A interação entre diferentes fontes sonoras e com vibrações, intensificam os efeitos adversos do impacto podendo gerar incômodos à população e fauna de entorno.
AValiação DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível imediatamente/curto prazo	A redução dos níveis de pressão sonora no entorno do empreendimento deverá ocorrer imediatamente após o fim das atividades geradoras de ruído, o que significa que o impacto tem reversibilidade imediata.
Relevância	Alta	Considerando-se as atividades mencionadas, o fluxo significativo de máquinas e equipamentos, a proximidade de moradores residentes no entorno da ADA e possíveis incômodos a estes moradores, além de incômodos a animais, este impacto foi caracterizado como de alta relevância na etapa de implantação.
Magnitude	Média	Por se tratar de um impacto reversível imediatamente ou a curto prazo, com alta relevância e de abrangência regional classificado como magnitude média.
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora e da Vibração; • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.2.2.17 ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO

A caracterização do impacto de alteração nos níveis de vibração é similar à caracterização anteriormente apresentada, referente à alteração nos níveis de pressão sonora (ruído), especialmente porque os impactos possuem fontes geradoras similares: tráfego de veículos, máquinas e equipamentos para execução de obras, movimentação de terra, transporte de insumos e de trabalhadores, supressão vegetal, execução das obras de terra, civis e eletromecânicas e utilização das estruturas de apoio às obras. Na etapa de implantação não está previsto o uso de explosivos.

A alteração dos níveis de vibração pode gerar incômodos na população próxima ao empreendimento e próximas das vias de circulação. De acordo com Oliveira *et al.* (2018), a pressão acústica geradas pelo tráfego de veículos leves e pesados está entre as principais fontes de poluição ambiental, que geram litígios e reclamações, no que se refere a ambientes de mineração, próximas a edificações com fins residenciais por exemplo. Altos níveis de vibração também podem impactar a fauna local, que durante a etapa de implantação poderá ser afugentada temporariamente.

Para redução da emissão de vibração o empreendedor deverá efetuar a manutenção adequada (preventiva e corretiva) de veículos, máquinas e equipamentos. Limites de velocidade de trânsito nas vias do empreendimento também devem ser implementados como medida de redução de emissão de vibração e minimização do impacto.

O impacto deverá ser acompanhado por meio de monitoramento estabelecido em programa ambiental.

A **Tabela 1-27** apresenta a caracterização do impacto de alteração nos níveis de vibração na etapa de implantação.

Tabela 1-27 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração dos níveis de vibração na etapa de implantação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração nos níveis de vibração	
Etapa	Implantação	
Aspectos precedentes	Geração de vibração; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Vibração, Fauna terrestre, qualidade de vida.	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência é certa, pois as atividades e implantação (movimentação de máquinas e de materiais) e o tráfego de veículos geram vibrações.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, pois os níveis de vibração, quando alterados, podem refletir em incômodos às pessoas e à fauna.

Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam.
Abrangência	Regional	O impacto poderá extrapolar a ADA e atingir populações próximas.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que ocorre de modo simultâneo à atuação das fontes geradoras.
Forma de manifestação	Descontínua	Considera-se que a emissão de vibração é dependente das atividades desenvolvidas, do fluxo de veículos, turnos de trabalho e avanço da obra.
Duração da manifestação	Permanente	A duração dos eventos de vibração do terreno está prevista ao longo de toda a etapa de implantação do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	O impacto é cumulativo considerando que os efeitos das vibrações ao longo do tempo e espaço podem se combinar com vibrações oriundas de outras fontes na região (do empreendedor ou não), potencializando os danos.
Sinergia	Presente	O impacto é sinérgico pois, interagindo com outros fatores ambientais, tal como ruído e instabilidade do terreno podem gerar um efeito maior do que a soma dos impactos individuais.
AValiação do Impacto		
Reversibilidade	Reversível imediatamente/curto prazo	O nível de vibração do terreno no entorno do empreendimento deverá ser reduzido imediatamente após o fim das atividades do empreendimento, o que significa que o impacto tem reversibilidade imediata.
Relevância	Média	Considerando que nesta etapa a principal fonte de emissão de vibração será em decorrência da movimentação de veículos e máquinas e as medidas de mitigação e monitoramento a serem implementadas, a relevância do impacto foi avaliada como média.
Magnitude	Baixa	Em decorrência do impacto ser reversível imediatamente/curto prazo e da relevância ser média, a magnitude foi classificada como baixa.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora e da Vibração; • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.2.2.18 *ALTERAÇÃO DAS PROPRIEDADES (QUÍMICAS, FÍSICAS E BIOLÓGICAS) E DISPONIBILIDADE DOS SOLOS*

As ações que podem deflagrar diretamente o impacto de alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e da disponibilidade dos solos são divididas em dois conjuntos: o primeiro deles engloba ações construtivas, que promovem a intervenção físicas nos solos, por meio do decapeamento, movimentação do solo, remoção de cobertura vegetal, trânsito de veículos, compactação e impermeabilização do solo e de conformação do terreno; já o segundo, contempla ações decorrentes da geração de resíduos sólidos e de efluentes líquidos e oleosos.

As alterações químicas, tradicionalmente tratadas como contaminação do solo, foram aqui integradas a este mesmo impacto por se referirem à modificação da composição química do solo, o que afeta suas propriedades ambientais. Essas alterações podem ser deflagradas pela geração, vazamento, disposição ou destinação inadequada de resíduos sólidos, efluentes líquidos e oleosos, especialmente nas frentes de obras, canteiros e locais de manutenção ou abastecimento de equipamentos. Cabe indicar que na etapa de implantação, a coleta, armazenamento e descarte de resíduos e o tratamento de efluentes deverão estar subordinados aos sistemas de controle ambiental intrínsecos às obras, portanto, espera-se que essa parte do impacto seja minimizada. Caso a contaminação ocorra deverão ser adotadas as medidas previstas para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas indicadas na Resolução CONAMA nº 420 de 2009, alterada pela Res. CONAMA nº 460 de 2013, bem como outras diretrizes técnicas, legais e normativas cabíveis. Deverão ser observadas normas estaduais ou municipais.

A presença de contaminantes no solo pode comprometer a sua porosidade, textura e composição química, podendo, em casos mais expressivos, provocar impactos secundários à qualidade das águas superficiais ou subterrâneas, por meio da percolação ou escoamento superficial. Nas ações construtivas, as propriedades físicas, químicas e biológicas no solo são alteradas.

Conforme capítulo de Caracterização do Empreendimento, nas atividades de terraplanagem, o balanço indica volumes totais de 459.445,88 m³ de corte e 299.379,96 m³ de aterro, resultando em um saldo líquido de 160.065,92 m³ de material de corte excedente. A perda de solo incide sobre terras com moderada potencialidade ao desenvolvimento agrícola (Embrapa e IBGE, 2025).

A classe de solo impactada é Luvissolo Háptico Pálico (IBGE, 2023). O Luvissolo Háptico Pálico (TXp) é caracterizado pelo alto teor de argila em profundidade e pela presença de um horizonte B textural, o que propicia o entupimento dos poros do solo e reduz a capacidade de infiltração. Portanto, a compactação do solo pode potencializar a alteração estrutural e reduzir a infiltração do solo.

A partir das informações elencadas, o impacto de alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos na etapa de implantação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-28**.

Tabela 1-28 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de o impacto de alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos na etapa de implantação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	
Etapas	Implantação	
Aspectos precedentes	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Remoção da cobertura vegetal; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo.	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Solo, Uso do solo.	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A redução da disponibilidade de solos e as alterações físicas, químicas e biológicas do solo em decorrência das ações construtivas é de ocorrência certa, entretanto, a alteração química em decorrência da contaminação pontual oriunda de resíduos ou efluentes é considerada provável, dado as medidas de controle e mitigação.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, pois a alteração irá interferir de forma negativa nas propriedades do solo e reduzir a disponibilidade de solo com aptidão agrícola moderada para outros usos.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, tendo em vista as intervenções relacionadas à movimentação e compactação dos solos na ADA.
Abrangência	Local	A alteração irá ocorrer na ADA, onde houver estruturas a serem implementadas.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que as alterações das propriedades do solo e a indisponibilidade do solo ocorrerão imediatamente ao avanço das frentes de obras.
Forma de manifestação	Contínua	O impacto irá se manifestar de forma contínua durante toda a etapa de implantação em função das suas atividades e aspectos geradores.
Duração da manifestação	Permanente	alteração das propriedades do solo é considerada permanente, pois poderá ser observada ao longo de toda a etapa de implantação.

Cumulatividade	Presente	As alterações nos solos resultantes da supressão de vegetação, movimentação de terra e de possíveis contaminações químicas vão se somando ao longo do tempo e podem se acumular com modificações geradas por outras atividades na mesma região, principalmente o desenvolvimento de agricultura. Isso leva à degradação gradual da fertilidade, estrutura e biodiversidade do solo.
Sinergia	Presente	Quando combinado com outros impactos que incidem sobre os solos, dinâmica superficial e nas águas, pode gerar efeitos mais intensos do que a simples soma dos impactos isolados.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Considerando as alterações estruturais e a perda de solo pelo decapeamento das superfícies, o impacto é considerado irreversível.
Relevância	Alta	Considerando que as atividades da etapa de implantação promovem alterações significativas nas propriedades e na disponibilidade dos solos a relevância do impacto foi avaliada como alta.
Magnitude	Alta	Em função do impacto ser irreversível e a relevância ser classificada como média, a magnitude do impacto é alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos; • Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. 		

1.4.2.2.19 ALTERAÇÃO DA TOPOGRAFIA E DINÂMICA SUPERFICIAL

A alteração da topografia considera a retira e o aporte de material em aterros necessários para a conformação do terreno durante às obras de implantação. A alteração da dinâmica superficial refere-se à interferência nos processos de modelagem do relevo, principalmente relativos ao transporte e deposição de sedimentos, inerentes à alteração topográfica do terreno.

A ADA apresenta morfologia heterogênea, com amplitude altimétrica em torno de 218 m, e cotas de altitudes variando entre 216 m e 434 m. Os vales são encaixados com planície fluvial bem definidas na paisagem. O relevo é classificado como forte ondulado, com declividades entre 20% e 45%, predominantemente. A tendência é que na etapa de implantação a topografia seja aplanada, com escavação (corte) e aterro de material da movimentação de solo, portanto, a conformação e a dinâmica superficial original do relevo serão alteradas.

O impacto de alteração da topografia e dinâmica superficial está diretamente relacionado aos aspectos de remoção da cobertura vegetal, movimentação do solo e

geração de sedimentos advindos de atividades de implantação das estruturas provisórias e permanentes que requerem a retirada ou acréscimo de material para nivelamento do terreno.

Essas atividades também geram sedimentos e, frente a nova dinâmica superficial pode alterar o escoamento de sedimentos e a deposição nas porções mais rebaixadas do terreno, conseqüentemente, poderá ser gerado ou agravado processos erosivos instalados. O aporte de sedimentos pode alterar a qualidade das águas, aumentando a sua turbidez ou carreando elementos químicos com potencial de contaminação, caso medidas preventivas específicas não sejam adotadas ou ocorram extravasamento das bacias de contenção nos períodos com pluviosidade mais intensa.

A partir das informações elencadas, o impacto de alteração na topografia e dinâmica superficial na etapa de implantação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-29**.

Tabela 1-29 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na topografia e dinâmica superficial na etapa de implantação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração na topografia e dinâmica superficial na etapa de implantação
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Movimentação do solo e geração de sedimentos; Remoção da cobertura vegetal.
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Relevo
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certo	O impacto é de ocorrência certa, pois as alterações na topografia e dinâmica superficial são inerentes à implantação das estruturas do Projeto, embora sejam adotadas ações que minimizem os efeitos do impacto.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dada a alteração da condição original do relevo, promovendo a alteração das condições geodinâmicas locais.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam.
Abrangência	Local	A alteração irá ocorrer na ADA.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto possui manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que a execução das atividades iniciais da etapa de implantação do empreendimento irá alterar imediatamente a topografia e a dinâmica superficial do terreno.

Forma de manifestação	Contínua	O impacto irá se manifestar de forma contínua durante toda a etapa de implantação em função das suas atividades e aspectos geradores.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração ocorre durante toda a etapa de implantação.
Cumulatividade	Presente	As modificações na topografia e dinâmica superficial somada as alterações de outras atividades econômicas, tais como a agricultura e pecuária desenvolvida na área e a existência de aglomeração humana em distrito próximo à ADA geram mudanças progressivas na topografia e na dinâmica superficial, alterando de forma duradoura o relevo e as dinâmicas morfológicas.
Sinergia	Presente	O impacto pode ter os efeitos potencializados quando combinado com o surgimento e agravamento de processos erosivos e de alterações nos recursos hídricos.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Mesmo adotadas as medidas de controle e mitigação, as condições topográficas e morfológicas naturais/originais não serão reconstituídas.
Relevância	Alta	Considerando o volume de solo movimentado e as alterações perceptíveis na topográfica e na dinâmica superficial a relevância do impacto é alta.
Magnitude	Alta	Por se tratar de um impacto irreversível de relevância alta, sua magnitude é classificada como alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos. 		

1.4.2.2.20 *SURGIMENTO OU AGRAVAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS*

Os impactos de alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos e de alteração na topografia e dinâmica superficial podem ocasionar o surgimento ou agravamento de processos erosivos. Os aspectos de remoção da cobertura vegetal, movimentação solo e geração de sedimentos também podem ocasionar o surgimento e agravamento de processos erosivos, portanto, o impacto possui incidência direta e indireta.

O surgimento e o agravamento dos processos erosivos são desencadeados especialmente pela exposição do saprólito, solos e sedimentos (por práticas de remoção da cobertura vegetal ou atividades de movimentação do solo, por exemplo). Devido ao relevo movimentado e vertentes inclinadas a área possui alta vulnerabilidade a erosão hídrica.

A classe de solo impactada é Luvisolo Háptico Pálico. O Luvisolo Háptico Pálico (TXp) é caracterizado pelo alto teor de argila em profundidade e pela presença de um horizonte B textural. Possui alta saturação por bases, sendo considerado eutrófico, o que indica boa fertilidade natural. A denominação "pálico" refere-se à cor escura do horizonte superficial, geralmente associada a teores mais elevados de matéria orgânica (Embrapa, 2018). Entretanto, este tipo de solo costuma apresentar problema de drenagem e de infiltração, devido ao alto teor de argila em profundidade, que reduzem a porosidade do solo. Os poros preenchidos por argila dificultam a permeabilidade do solo, portanto, as atividades que geram compactação dos solos têm potencial aumentado em razão dos problemas de permeabilidade, o que propicia maior escoamento superficial da água pluvial, intensificando a incidência de processos erosivos.

Destaca-se que apesar dos aspectos e impactos precedentes ter abrangência na ADA, o surgimento e agravamento de processos erosivos poderá ocorrer também no entorno da ADA, a depender das condições topográficas e do escoamento pluvial.

Visando evitar ou controlar o surgimento ou o agravamento de processos erosivos, está previsto, na etapa de implantação do empreendimento, a instalação de sistemas de controle ambiental inerentes às obras, como a instalação de mecanismos provisórios de drenagem pluvial, dissipação de energia e contenção de sedimentos. Deste modo, busca-se minimizar o impacto incidente na erodibilidade natural do solo da área. Caso seja instalado processo erosivo o empreendedor deverá atuar para a sua recuperação.

A partir das informações elencadas, o impacto de surgimento ou agravamento de processos erosivos na etapa de implantação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-30**.

Tabela 1-30 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de surgimento ou agravamento de processos erosivos na etapa de implantação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	
Etapas	Implantação	
Aspectos precedentes	Remoção da cobertura vegetal; Movimentação do solo e geração de sedimentos.	
Impactos precedentes	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos; Alteração na topografia e dinâmica das superfícies.	
Variável ambiental impactada	Relevo, solos	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	O impacto é de ocorrência certa, pois o desenvolvimento das ações geradoras e de impactos precedentes são inerentes à implantação das estruturas do Projeto.

Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que a alteração provocada é adversa.
Incidência	Direta/ Indireta	O impacto tem incidência direta quando associado ao aspecto de remoção da cobertura vegetal e movimentação do solo e geração de sedimentos. O impacto tem incidência indireta quando associado aos impactos de alteração propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos e pela alteração na topografia e dinâmica das superfícies.
Abrangência	Local	A abrangência do impacto é local, podendo atingir a ADA e seu entorno.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	O surgimento ou agravamento de processos erosivos pode ocorrer logo após as atividades e aspectos desencadeadoras ou logo após os impactos precedentes.
Forma de manifestação	Descontínua	O impacto se manifesta de forma descontínua durante a etapa de implantação, sendo influenciado pelas atividades desenvolvidas, as características ambientais (precipitação, declividade e cobertura vegetal) e os controles e ações de mitigação implementadas.
Duração da manifestação	Permanente	Considerado permanente ao longo da etapa de implantação, portanto, os controles e ações corretivas deverão ser implementados ao longo de toda a etapa.
Cumulatividade	Presente	As atividades desenvolvidas na implantação podem gerar novos processos erosivos ou agravar processos erosivos, se somando às erosões existentes na região ou na bacia hidrográfica aumentando a perda de solo, assoreamento de cursos hídricos e a degradação da paisagem.
Sinergia	Presente	Os processos erosivos podem interagir e ser agravados com outros impactos, tais como de alteração das propriedades dos solos e de alteração da topografia e dinâmica superficial do terreno. A combinação de alta declividade e ausência de cobertura vegetal na superfície também podem potencializar o surgimento ou agravar os processos erosivos.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio/longo prazos	Os processos erosivos podem ser minimizados e recuperados mediante a implantação controle do escoamento superficial, e da adoção de técnicas de recuperação e revegetação.
Relevância	Média	Em função das características da região serem propícias à formação de processos erosivos e das medidas de minimização e controle e recuperação dos processos erosivos.

Magnitude	Média	Em função do impacto ser reversível a médio/longo prazo e a relevância ser classificada como média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos. 		

1.4.2.2.21 ALTERAÇÃO DA DINÂMICA, QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Com a implantação do Projeto é esperada a alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais. A alteração na dinâmica das águas diz respeito à mudança das condições de escoamento superficial e de infiltração e é efetivada pela alteração morfológica dos cursos hídricos. A alteração na disponibilidade pode ocorrer em função da alteração da dinâmica hídrica, da alteração do uso e ocupação do solo, do aumento da demanda para consumo e da redução da qualidade das águas. Já a alteração da qualidade da água pode ocorrer em função da alteração da dinâmica, além do aporte de sedimentos, efluentes ou contaminantes, que podem atingir os cursos hídricos e alterar os parâmetros de qualidade, tornando-a mesmo disponível para uso. Deste modo, dinâmica, qualidade e disponibilidade estão interrelacionados, portanto, foram avaliados em conjunto, como um impacto incidente sobre as águas superficiais.

Na etapa de implantação do Projeto, os aspectos que levam a alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais são a remoção da cobertura vegetal, movimentação do solo, geração de sedimentos, compactação, impermeabilização do solo, geração de resíduos sólidos, geração de efluentes líquidos e oleosos, geração por demanda de água. Neste sentido o impacto é direto, pois origina-se diretamente de aspectos ambientais inerentes às atividades de obras. Entretanto, o impacto também pode ser considerado indireto (ou de segunda ordem) quando é consequência de outros impactos, tais como a alteração na topografia e na dinâmica das superfícies e no surgimento ou agravamento de processos erosivos.

São considerados todos os efeitos diretos das obras que impliquem em supressão da vegetação, movimentação de terra e conformação do terreno, que poderão alterar as propriedades do solo, com a subsequente geração de material terroso inconsolidado e que poderão ser carreados para os cursos de água, influenciando a sua dinâmica, qualidade e disponibilidade. O surgimento ou agravamento de processos erosivos também pode contribuir para o transporte de sedimentos para os corpos hídricos superficiais e proporcionar uma nova dinâmica de deposição desses sedimentos. Um maior aporte de sedimentos nos cursos hídricos pode provocar assoreamento, reduzindo a profundidade do canal fluvial, pode também alterar a qualidade das águas superficiais, com o aumento da turbidez e de sólidos dissolvidos deixando a água mais turva, reduzindo a penetração de luz solar e prejudicando a fotossíntese de organismos aquáticos.

As interferências físicas no escoamento superficial (alteração da topografia e dinâmica das superfícies) irão alterar a morfologia dos canais de drenagem, o regime de

escoamento pelo terreno, o que pode impactar na disponibilidade do volume de água (vazão) da bacia hidrográfica. Os canais diretamente impactados pelas estruturas do empreendimento são afluentes da margem direita do ribeirão do Salto, que fluem no sentido sul-norte até desaguar neste ribeirão. A maior interferência será em função da localização da pilha de estéril e rejeito, a ser construída em um vale de córrego sem denominação (porção oeste da ADA), conforme apresentado na **Figura 1-1**. A pilha irá interceptar diretamente 2.618 m do córrego onde serão construídos drenos de fundo, a ser outorgados pelo órgão competente estadual, dada a dominialidade do curso hídrico. Os acessos internos e *sumps* também irão interceptar os córregos afluentes do ribeirão do Salto. No total, serão 3.188,03 m de trechos de drenagem diretamente interferidos por estruturas do empreendimento.

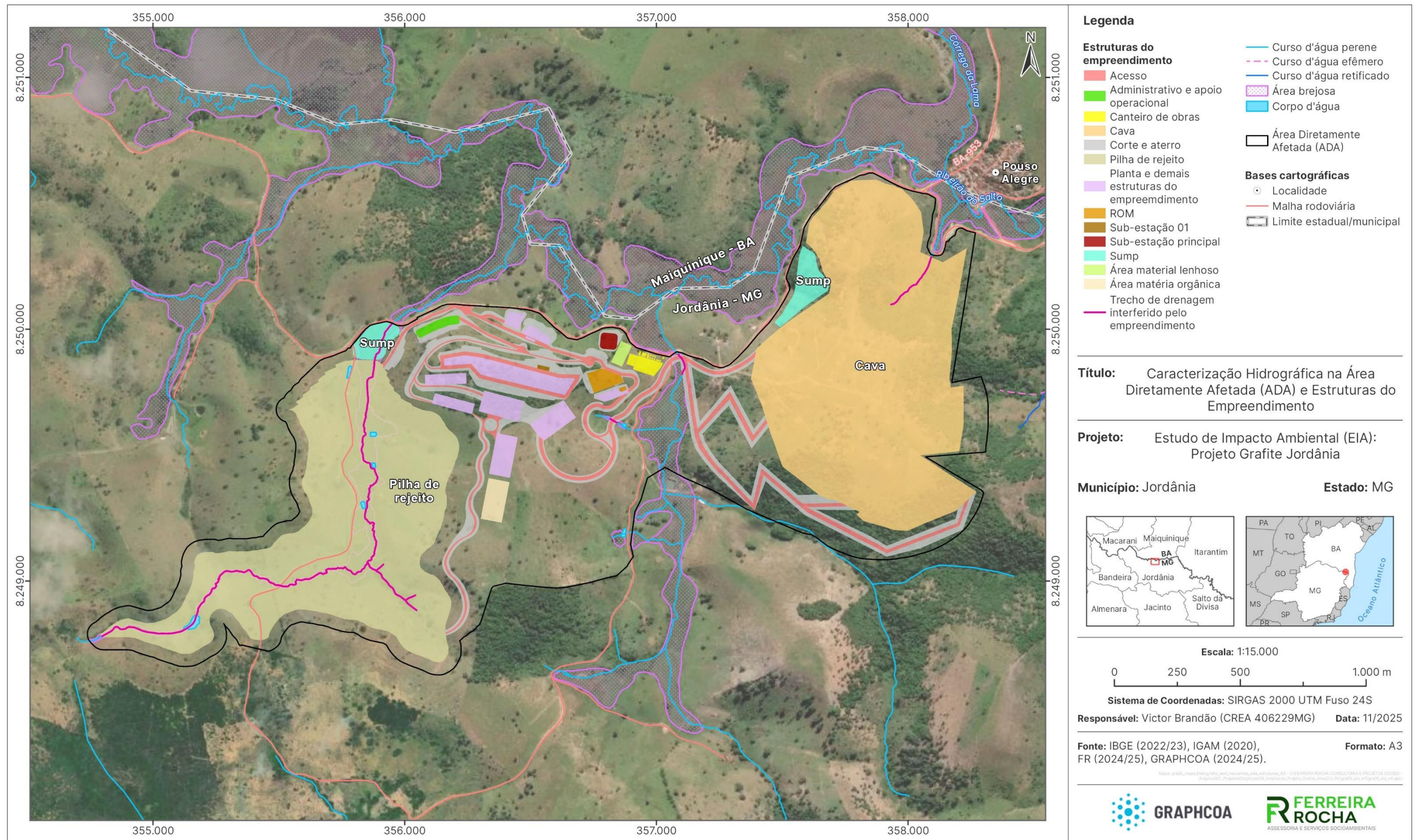


Figura 1-1 – Cursos d'água interceptados pelas estruturas do empreendimento.

A movimentação de trabalhadores e a utilização de insumos, a geração de resíduos sólidos e efluentes provenientes das estruturas inseridas nos canteiros de obras e das frentes de trabalho também podem contribuir para alteração da qualidade e disponibilidade das águas. Deve-se considerar que há uma maior possibilidade de alteração da qualidade das águas por meio do carreamento de sedimentos contaminados do que por contaminação direta dos resíduos e efluentes gerados, em função da gestão de resíduos e dos controles implementados na etapa de implantação. Os sistemas de drenagem temporários, elaborados na etapa de implantação atuarão no controle e minimização do carreamento de sedimentos e a gestão dos resíduos sólidos e a utilização de fossa séptica do tipo filtro com sumidouro atuarão na minimização da possibilidade de contaminação das águas superficiais. Nesta etapa serão construídas as estruturas de drenagem permanentes, que irão direcionar o fluxo das águas de chuvas para estruturas de retenção de sedimentos (*sumps*), reduzindo o aporte sedimentar que chega nos recursos hídricos.

O abastecimento de água para suprir as necessidades da implantação do empreendimento será realizado por captação de água superficial a ser outorgada. Para o consumo humano, será utilizada água potável fornecida em garrafas de 20 litros.

A partir das informações elencadas, o impacto de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais na etapa de implantação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-31**.

Tabela 1-31 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais na etapa de implantação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
Etapas	Implantação
Aspectos precedentes	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo; Geração de demanda por água.
Impactos precedentes	Alteração na topografia e dinâmica das superfícies; Surgimento ou agravamento de processos erosivos.
Variável ambiental impactada	Recursos hídricos superficiais, usos das águas
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO	

Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, considerando os aspectos precedentes supracitados, inerentes à obra e carreamento de poluentes até os cursos hídricos do entorno, veiculados pelas chuvas. Deve-se considerar ainda que as estruturas destinadas à contenção de sedimentos serão construídas, e, ainda, sua própria construção poderá contribuir para a incidência do impacto.
Natureza	Negativa	As intervenções na morfologia dos cursos hídricos e o carreamento de sedimentos para os corpos hídricos do entorno da ADA deverá alterar a dinâmica, a qualidade e consequentemente a disponibilidade das águas superficiais, acarretando a redução da qualidade ambiental na ADA e seu entorno. A alteração da qualidade das águas superficiais possui caráter adverso.
Incidência	Direta / Indireta	O impacto é de incidência direta quando decorrente da geração de resíduos sólidos; geração de efluentes líquidos e oleosos; movimentação do solo e geração de sedimentos; compactação e impermeabilização do solo; geração de demanda por água. Indireto quando associado aos demais aspectos ambientais mencionados, uma vez que resulta da alteração na topografia e dinâmica das superfícies; surgimento ou agravamento de processos erosivos.
Abrangência	Regional	A alteração da qualidade das águas poderá ser percebida pela população a jusante especialmente em relação à influência de carreamento de sedimentos nas áreas e possível alteração na vazão hídrica ao longo do ano, apesar dos sistemas de controle previstos.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata ou em curto prazo em relação às ações que o originam, variando em relação ao aporte de sedimentos e carga poluente para os cursos hídricos e de eventos pluviométricos.
Forma de manifestação	Contínua	O impacto tem previsão de ocorrência contínua devido às intervenções inerentes à obra, especialmente de movimentação do solo, embora tenha potencialidades diferenciadas de acordo com as diferentes etapas da obra e eventos pluviométricos.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração poderá ocorrer ao longo de toda a etapa de implantação.

Cumulatividade	Presente	A supressão da cobertura vegetal, a alteração do sistema de drenagem natural, o carreamento de sedimentos e a geração de resíduos e efluentes contribuem para a degradação progressiva da qualidade da água, além de comprometer a disponibilidade hídrica em escala de bacia. Ainda que cada evento individualmente possa parecer de pequena magnitude, a recorrência e a sobreposição em diferentes pontos da bacia potencializam a pressão sobre o recurso hídrico local.
Sinergia	Presente	Os diferentes efeitos do impacto (seus aspectos e impactos precedentes) em conjunto produzem efeitos mais intensos do que isolados. Neste sentido, o aumento da turbidez por sedimentos suspensos, por exemplo, reduz a penetração de luz na coluna d'água e, quando combinado com o aporte de matéria orgânica e nutrientes, intensifica processos de eutrofização e redução do oxigênio dissolvido. Da mesma forma, a alteração no regime de vazão superficial decorrente da instalação de estruturas e sistemas de drenagem, somada à diminuição da qualidade da água por contaminantes químicos, agrava os efeitos sobre a fauna aquática e sobre os múltiplos usos da água.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível / Reversível a médio / longo prazo	As alterações morfológicas nos canais de drenagem e condições de escoamento e infiltração são irreversíveis. A alteração na qualidade das águas poderá ser revertida em médio / longo prazo mediante remediação e considerando a capacidade depurativa dos corpos hídricos.
Relevância	Alta	Durante a etapa de implantação, poderá ocorrer a alteração das características físico-químicas de cursos d'água, bem como poderão ocorrer alterações na vazão hídrica dos córregos diretamente afetados. Considerando a presença de usuários diretos dos recursos hídrico a jusante e que os sistemas permanentes de controle serão construídos, a sua relevância é classificada como alta.
Magnitude	Alta	Por se tratar de um impacto irreversível e reversível a médio ou longo prazo (a depender do aspecto gerador) e pela alta relevância alta, conclui-se que sua magnitude é alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Plano de Gestão de Recursos Hídricos;
- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos;
- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos;
- Programa de Comunicação Social.

1.4.2.2.22 ALTERAÇÃO DA DINÂMICA, QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

De modo geral, as águas subterrâneas apresentam baixa vulnerabilidade de contaminação em relação às águas superficiais. Entretanto, visto que as águas superficiais se renovam rapidamente, a contaminação das águas subterrâneas torna-se mais preocupante, já que a descontaminação pode ser muito demorada, custosa e muitas vezes inviável, a depender do contaminante (Menescal & Castro, 2004).

A alteração das condições do terreno e de cobertura do solo influenciarão as condições de porosidade e de infiltração de água na área afetada. Esses aspectos devem ser considerados quando avaliada a possível alteração dos níveis das águas subterrâneas. Conforme identificado no Diagnóstico Ambiental, a área apresenta aquífero fissural. Na área de estudo, o manto de intemperismo possui característica porosa intergranular, portanto, as águas percolam verticalmente, movidas pela força gravitacional, até alcançar a superfície freática e promover a recarga do aquífero fraturado. Atingindo o aquífero, a água subterrânea flui das regiões de maior potencial hidráulico (porções mais altas topograficamente) até as regiões de menor potencial hidráulico (porções mais baixas), de acordo com o gradiente hidráulico. A descarga é feita quando as águas subterrâneas atingem a superfície, nos leitos dos córregos, nas nascentes, lagos e brejos (Tellus, 2024b). Estes corpos hídricos representam a interação entre as águas subterrâneas e superficiais, portanto o impacto nos recursos hídricos superficiais, pode refletir nas águas subterrâneas.

Na ADA foram mapeadas 17 nascentes e 02 olhos d'água. Destas, 05 nascentes serão diretamente impactadas pela construção da pilha (N06, N07, N08 e N09 e N16) e 01 nascente será diretamente impactada pela construção da cava (N01), conforme **Figura 1-2**. A sobreposição das estruturas nas nascentes pode obstruir o surgimento natural da água, reduzindo ou eliminando a vazão dos cursos d'água a jusante. A interferência nas nascentes e nas áreas de preservação permanente (APP) deverão ser compensadas conforme estabelecido em legislação específica.

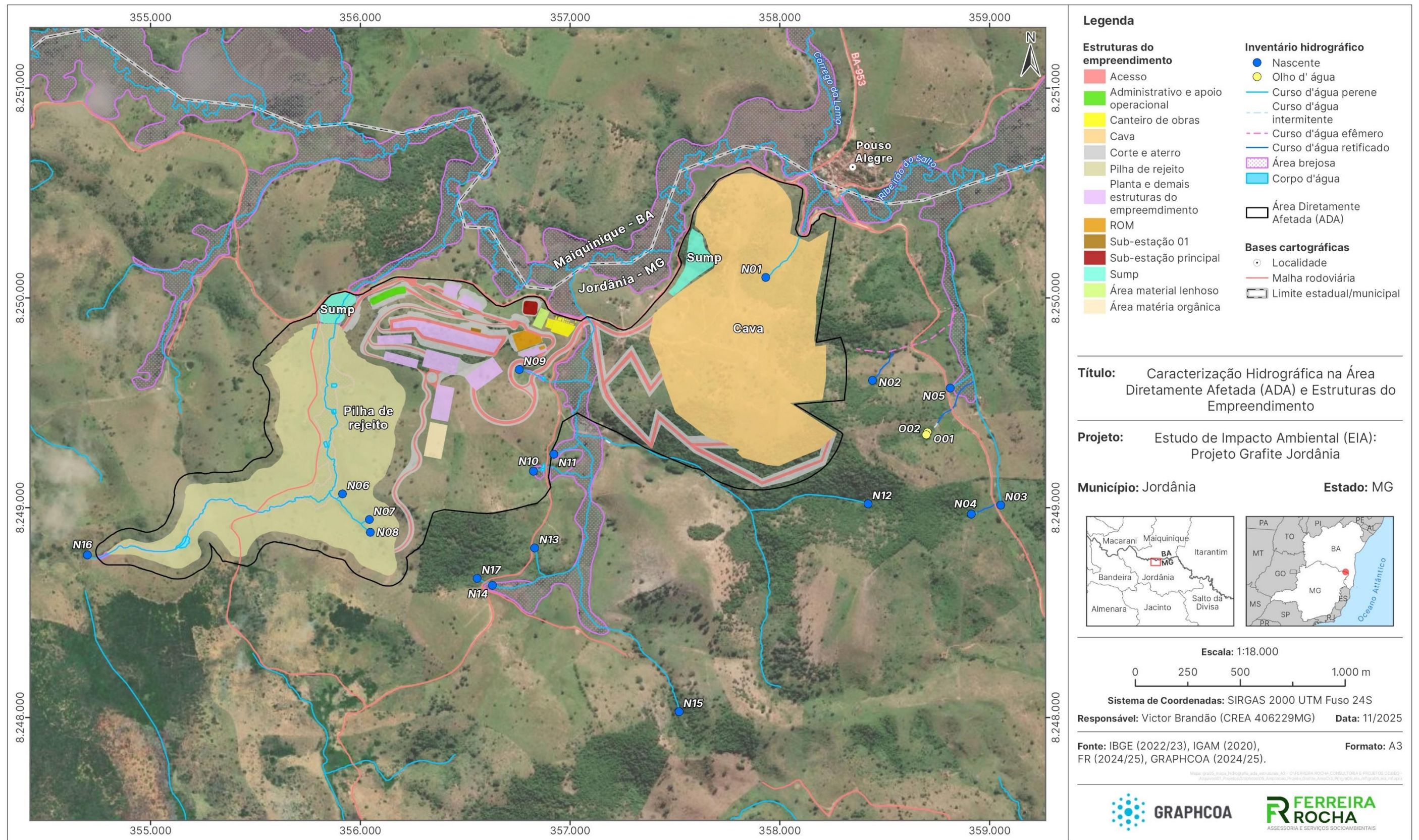


Figura 1-2 – Nascentes interceptadas pelas estruturas do empreendimento.

As unidades hidroestratigráficas definidas na região e apresentadas no Diagnóstico Ambiental, demonstram que a área tem condutividade hidráulica (K) variando entre de 10^{-5} a 10^{-7} m/s na camada mais superficial (solo saprolítico, camada que ocorre abaixo dos solos) e 10^{-7} a 10^{-9} m/s na porção de rocha fraturada, onde o fluxo hídrico flui por descontinuidades como fraturas, juntas, contatos, foliações. Esses valores de condutividade hidráulica são considerados baixos a muito baixos. Isso indica que a água subterrânea se movimenta lentamente e que a capacidade de transmitir fluxo hídrico é bastante restrita, portanto, há uma tendência a minimização da infiltração e do transporte rápido de contaminantes. Entretanto, embora o avanço seja lento, uma vez que o contaminante consiga penetrar no meio, ele pode permanecer por longos períodos, já que a baixa circulação de água dificulta a diluição e os processos de autodepuração natural. Neste sentido, o empreendedor deverá atuar para reduzir a infiltração de possíveis contaminantes, por meio da implantação de sistemas de drenagem, bacias de contenção de sedimentos, armazenamento e destinação correta de resíduos sólidos e gestão dos efluentes líquidos e oleosos.

A partir das informações elencadas, o impacto de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-32**.

Tabela 1-32 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas na etapa de implantação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	
Etapas	Implantação	
Aspectos precedentes	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo.	
Impactos precedentes	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais.	
Variável ambiental impactada	Recursos hídricos subterrâneos, usos das águas	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, considerando os aspectos e impactos precedentes supracitados, inerentes à obra, com expansão da atividade minerária afetando diretamente o lençol freático.
Natureza	Negativa	A alteração do nível do lençol freático deverá alterar a dinâmica hidrológica, acarretando a alteração das condições ambientais na ADA e seu entorno.

Incidência	Direta	O impacto é decorrente diretamente das atividades da etapa de implantação.
Abrangência	Regional	As alterações das condições hidrogeológicas locais poderão ser percebidas a jusante da ADA e seu entorno.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Considerando que haverá a interferência direta em nascentes a manifestação do impacto é imediata ou curto prazo. Entretanto, a possível contaminação das águas em decorrência da lixiviação e infiltração gradual de poluentes pode ocorrer a médio prazo. A compactação e impermeabilização do solo podem alterar a recarga das águas subterrâneas a longo prazo.
Forma de manifestação	Contínua	O impacto tem previsão de ocorrência contínua devido às intervenções inerentes às obras, especialmente de movimentação do solo, embora tenha potencialidades diferenciadas de acordo com as diferentes etapas das obras e eventos pluviométricos.
Duração da manifestação	Permanente	Tais alterações serão mantidas ao longo de toda a etapa de implantação, podendo ser intensificadas com o avanço das obras.
Cumulatividade	Presente	É cumulativo, em função da soma ao longo do tempo e do espaço das interferências em nascentes, da supressão de áreas de recargas do aquífero pela compactação e impermeabilização do solo, da possível infiltração de contaminantes, do impacto nas águas superficiais e em função dos demais usos e atividades potencialmente impactantes nos recursos hídricos na mesma bacia hidrográfica.
Sinergia	Presente	O caráter sinérgico se expressa na interação entre diferentes processos e impactos, potencializado o seu efeito, tal como, a redução de recarga pela compactação e impermeabilização do solo, na interferência direta em nascentes, pela interação entre águas superficiais, subterrâneas e alteração da dinâmica de escoamento superficial.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Em função da interferência direta em nascente e em áreas infiltração pela compactação e impermeabilização do solo, o impacto é considerado irreversível na dinâmica hídrica subterrânea local.

Relevância	Alta	Durante a etapa de implantação, poderá ocorrer a alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas, na ADA e no seu entorno, considerando o fluxo hídrico subterrâneo em direção aos cursos hídricos superficiais e ao ribeirão do Salto, que funciona como nível de base local e a interferência direta em nascentes, o impacto possui alta relevância.
Magnitude	Alta	Por se tratar de um impacto irreversível e de alta relevância, conclui-se que sua magnitude é alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos; • Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos; • Programa de Gestão de Resíduos Sólidos; • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.2.2.23 INTERFERÊNCIA NOS USOS DAS ÁGUAS

Com base nos dados de outorgas do IDE-Sisema, apresentados no Diagnóstico Ambiental, os principais usos identificados (cadastro de uso insignificante) são relativos à captação de água para consumo humano, dessedentação de animais e irrigação. Há ainda captação para consumo humano em área de mineração e para pesquisa mineral. Nas campanhas de campo, foram observados a existência de pequenos barramentos para acumulação de água.

Conforme informações do capítulo de Caracterização do Empreendimento, o abastecimento de água bruta será realizado por captação de água superficial a ser outorgada. O pico geral de mão de obra está previsto para os meses de outubro de 2027 até dezembro de 2027, alcançando um número que varia entre 592 e 587 colaboradores. Foi estimado um consumo médio de água por trabalhador de 50 litros/pessoa/dia, para uso sanitário, banhos e higiene pessoal. Para o consumo humano, está previsto o fornecimento de água potável em garrafas de 20 L. O consumo de água para atividades construtivas foi previsto em média de 40.000 litros/dia.

Os efluentes sanitários serão destinados a fossas sépticas tipo filtro associadas a sumidouro, instaladas conforme as exigências da NBR 17076:2024 versão corrigida 2025.

A efetivação dos impactos na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas pode causar interferência nos usos das águas no entorno do empreendimento. Neste caso, mesmo que a interferência seja de pouca intensidade na etapa de implantação, o impacto pode gerar conflitos com a população do entorno.

Especial atenção deve ser dada a manutenção das vazões dos cursos d'água que nascem ou transpõe a ADA, principalmente aqueles que terão suas nascentes

afetadas. Com a alteração do uso e cobertura do solo, há ainda possibilidade de alterações das vazões hídricas nestes canais de drenagem com vazões concentradas após eventos pluviométricos e escassez hídrica em períodos secos na região. Por isso, deverão ser adotadas ações de restauração de APP, de aumento da cobertura florestal na bacia, entre outras medidas a serem previstas no Plano de Controle Ambiental do empreendimento. O empreendedor deverá identificar os usuários interferidos e, caso necessário, oferecer alternativa de abastecimento e uso do recurso hídrico.

Neste sentido, impacto de interferência nos usos das águas foi classificado conforme apresentado e justificado no **Tabela 1-33**.

Tabela 1-33 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de interferências nos usos das águas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Interferência nos usos das águas	
Etapas	Implantação	
Aspectos precedentes	Geração de demanda por água	
Impactos precedentes	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais, Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas.	
Variável ambiental impactada	Usos das águas	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Em função da existência de usuário a jusante do empreendimento (mesmo que pontuais), mesmo tendo os sistemas de controle ambiental, este impacto é de ocorrência certa.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dados às interferências ou potenciais restrições ao uso do recurso hídrico.
Incidência	Direta/Indireta	O impacto é direto considerando a geração de demanda por água e indireto, em relação à alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas decorrente da geração de sedimentos e demais aspectos precedentes.
Abrangência	Regional	O impacto tem abrangência regional, uma vez que tem potencial para ocorrer a jusante da ADA, na bacia hidrográfica.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto ocorrerá em curto prazo em relação às ações que o origina.

Forma de manifestação	Contínua	A alteração deverá ocorrer de forma contínua ao longo da etapa de implantação do empreendimento, pois contará com aspecto e impacto precedentes que influenciarão a qualidade e disponibilidade das águas e consequentemente as interferências no seu uso, ao longo de toda a etapa de implantação.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração tem caráter permanente na etapa de implantação.
Cumulatividade	Presente	A sobreposição de diferentes usos da água no espaço e no tempo pode comprometer os recursos hídricos e interferir em maior grau nos usos pré-estabelecidos na área.
Sinergia	Presente	A interação entre o uso dos recursos hídricos pelo empreendimento e outros fatores de pressão sobre esses recursos hídricos (captação, lançamento de esgotos etc.) potencializa o impacto.
AValiação DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio / longo prazo	A partir de medidas de compensação ambiental e recuperação de áreas degradadas na bacia afetada, entre outras ações, o impacto poderá ser reversível a médio ou longo prazo. Deve-se considerar a possibilidade de o empreendedor identificar os usuários interferidos e, caso necessário, oferecer alternativa de uso do recurso hídrico.
Relevância	Alta	O impacto foi classificado como alto, pois poderá afetar usuários no entorno do empreendimento.
Magnitude	Alta	Por se tratar de um impacto reversível a médio/longo prazo e de relevância alta, conclui-se que sua magnitude é alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Plano de Gestão de Recursos Hídricos. • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.2.2.24 ALTERAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL NATIVA

A Área Diretamente Afetada (ADA), com 317,29 ha, enquanto a Área de Intervenção, abrange diversas classes de uso do solo, totalizando 206,07 ha (detalhados a seguir).

A classe Pastagem/Campo Sujo com com árvores isoladas ocupa 142,66 ha, equivalentes a 69,23% da ADA. A Floresta Estacional Semidecidual (FES) em estágio inicial de regeneração está distribuída em 30,05 ha, dos quais apenas 1,93 ha situam-se em Área de Preservação Permanente (APP), caracteriza-se por dossel descontínuo, presença marcante de espécies pioneiras de rápido

crescimento e sub-bosque ainda pouco estruturado. A ocorrência intensa de lianas, emaranhados de cipós e gramíneas exóticas evidenciam perturbações relativamente recentes, possivelmente resultantes de corte seletivo ou fogo ocasional. Ainda que fisionomicamente simples, esses fragmentos já oferecem abrigo a avifauna insetívora e pequenos mamíferos, funcionando como corredores entre áreas florestadas mais maduras.

Com 20,02 há, sendo 0,06 ha em APP, os remanescentes de FES em estágio médio exibem dossel fechado e indivíduos arbóreos de maior porte. Trata-se de uma formação típica do bioma Mata Atlântica em Minas Gerais, marcada pela perda parcial das folhas durante a estação seca. Esses fragmentos atuam como refúgio de fauna de maior porte, inclusive marsupiais e pequenos carnívoros, contribuindo para o controle biológico de pragas em áreas agrícolas circundantes. No total, a vegetação nativa de FES (estágio inicial e médio) representa aproximadamente 24% da área de intervenção, com os fragmentos florestais concentrados majoritariamente fora das APPs.

Sendo assim, os fragmentos florestais presentes na ADA são de grande importância para a manutenção da diversidade biológica local, qualidade do ar e a sua remoção, durante a implantação, afetará também a qualidade do ar. Tendo em vista este cenário apresentamos abaixo a caracterização do impacto da alteração da cobertura vegetal nativa.

Tabela 1-34 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da cobertura vegetal nativa.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração da cobertura vegetal nativa
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Remoção da cobertura vegetal
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Flora Terrestre
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Considera-se como certa a ocorrência do impacto em função da supressão da vegetação.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação à ação que o origina, isto é, a Remoção da Cobertura Vegetal.
Abrangência	Local	A alteração se manifesta na área a ser intervinda, ou seja, na ADA.

Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma que vez que gera automática e imediatamente após a intervenção ambiental.
Forma de manifestação	Contínua	Será realizada a supressão da vegetação de forma total.
Duração da manifestação	Permanente	A manifestação associada à remoção da vegetação permanecerá ao longo da Etapa de Implantação do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	A cumulatividade é presente visto que a supressão irá diminuir a cobertura vegetal em um contexto regional.
Sinergia	Presente	Existe a sinergia com impactos na fauna, qualidade do ar e alteração da paisagem.
AValiação DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	O meio se mantém alterado mesmo após cessada a ação geradora do impacto.
Relevância	Média	Relevância média, por ser tratar de paisagem inserida em mosaico de pastagem
Magnitude	Alta	A magnitude é alta em função de o impacto ser de abrangência local, irreversível e sua relevância ser Alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Compensação Florestal; • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); • Programa de Resgate e Conservação da Flora; • Programa de Supressão Controlada; • Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna; • Programa de Educação Ambiental. 		

1.4.2.2.25 ALTERAÇÃO NA COMPOSIÇÃO E NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE DA FAUNA AQUÁTICA

Durante a etapa de implantação do empreendimento ocorrerão uma série de atividades que, por sua vez, apresentam-se inerentes à fase avaliada. Considerando os aspectos, Geração de Efluentes Líquidos e Oleosos e Movimentação do Solo e Geração de Sedimentos gerados pelas constantes atividades no ambiente, possivelmente resultará em impactos precedentes, como alterações na qualidade das águas superficiais, contaminação do solo e alteração da qualidade do solo. Tais impactos estão relacionados ao aumento da circulação de veículos nas vias e estradas, como também, a geração de resíduos oleosos, sedimentos e ações relacionadas a movimentação do solo próximos aos corpos hídricos. Essa alteração do substrato levará a impactos secundários relacionados às comunidades aquáticas, em especial a ictiofauna. O carreamento de substâncias resultantes dessas atividades, quando em concentrações elevadas, pode se tornar tóxico ao atingir os corpos hídricos.

Essas substâncias podem ser transportadas devido à exposição, fragmentação ou movimentação de rocha e solo. A jazida mineral em questão pode conter outros metais em pequenas quantidades, que são potencialmente tóxicos para a biota aquática. Quando liberadas nos corpos d'água, essas substâncias podem causar desde redução na produtividade primária, resultando em mudanças na estrutura das comunidades aquáticas, até problemas de saúde e biomagnificação na ictiofauna, impactando indivíduos, populações ou até mesmo comunidades inteiras.

Desta maneira, o impacto em tela é de segunda ordem (incidência indireta), originado a partir da alteração da qualidade das águas superficiais e da contaminação do solo. A ocorrência do impacto é certa visto a alteração de curso hídrico a ser realizada. A natureza do impacto é negativa, pois esse impacto pode causar injúrias aos peixes e outras espécies aquáticas, além da potencialidade toxicológica. A sua abrangência é local e deverá ocorrer somente nos cursos hídricos próximos à ação geradora.

O prazo para manifestação é imediato ou em curto prazo em relação à ação que o origina, variando de acordo com a intensidade dos aspectos. A forma de manifestação é classificada como descontínua, já que o impacto tem previsão de ocorrência somente durante a ação geradora. Já a duração da manifestação é temporária, por tratar-se de um impacto específico e atrelado a implantação de estruturas do empreendimento. A reversibilidade é classificada como irreversível, dada a alteração permanente na ADA.

Nesse contexto, a relevância é classificada como alta durante a Etapa de Implantação, podendo gerar consideráveis alterações na estrutura da comunidade ictiofauna em escala local. Por fim, por se tratar de um impacto irreversível e de relevância alta, conclui-se que sua magnitude é Alta.

Tabela 1-35 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação às Comunidades Aquáticas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática
Etapas	Implantação
Aspectos precedentes	Alteração da cobertura vegetal nativa, Compactação e impermeabilização do solo, Geração de demanda por água, Geração de efluentes líquidos e oleosos
Impactos precedentes	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais; Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos;
Variável ambiental impactada	Fauna aquática

CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certo	Devido ao cenário de aspectos que podem diminuir a qualidade dos recursos hídricos.
Natureza	Negativa	Devido as injúrias que pode causar às comunidades aquáticas
Incidência	Indireta	Decorrente Indiretamente da fonte geradora
Abrangência	Regional	Pode afetar os cursos d'água adjacentes à área de implantação do empreendimento.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto Prazo	Em relação à ação que o origina, variando e acordo com a intensidade dos aspectos.
Forma de manifestação	Descontinua	Está atrelado somente a ação geradora.
Duração da manifestação	Permanente	Por se tratar de um impacto específico e atrelado à implantação de estruturas do empreendimento. Como modificação de estruturas de corpos d'água.
Cumulatividade	Presente	Ocorre pela soma progressiva de alterações físicas e químicas no ambiente aquático — como aumento de sedimentos, variação de vazão, redução de cobertura ripária e lançamento difuso de efluentes — que, ao longo do tempo, modificam gradualmente a composição e a abundância das espécies da fauna aquática.
Sinergia	Presente	Manifesta-se pela interação entre múltiplos fatores de degradação, como assoreamento, perda de habitat, variações de temperatura e disponibilidade de oxigênio, que atuam de forma combinada para intensificar o desequilíbrio ecológico e acelerar a alteração estrutural da comunidade aquática.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Dado a alteração permanente na ADA e áreas adjacentes.
Relevância	Alta	Considerando a potencialidade para alteração na estrutura destas comunidades aquáticas
Magnitude	Alta	Por se tratar de um impacto irreversível, podendo afetar corpos hídricos adjacentes à área de implantação do empreendimento e com alta relevância, conclui-se que sua magnitude é Alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento da Ictiofauna. Plano de Gestão de Recursos Hídricos. 		

1.4.2.2.26 *PERTURBAÇÃO A FAUNA LOCAL*

A fase de implantação de qualquer empreendimento envolve uma série de aspectos que pode culminar em impactos sobre a Fauna Terrestre. No contexto de implantação das estruturas do empreendimento, observou-se a ocorrência de diferentes aspectos ambientais que, por diferentes causas e consequências, acarretam a Perturbação à Fauna Silvestre.

A este impacto estão associados os aspectos relacionados às obras inerentes à implantação das estruturas, sendo eles (i) Geração de ruídos, aspecto gerador com influência direta no bem estar animal, considerando os níveis de tolerância de determinadas espécies aos ruídos, o que pode levar à dispersão de espécimes e culminando no aspecto em tela; (ii) Geração de vibração que, por sua vez, através da trepidação, pode afugentar a fauna; (iii) Movimentação do solo e geração de sedimentos que, assim como os anteriores, podem levar a dispersão de animais; (iv) utilização do sistema viário local, o qual atuará na alteração dos níveis de ruído, acarretando em perturbação à fauna terrestre; e (v) Remoção da cobertura vegetal, que atua diretamente na disponibilidade de recursos associados à alimentação, abrigo, sítios reprodutivos e/ou proteção contra predadores.

Neste sentido, todos os aspectos considerados, ainda que atuem de maneiras diferentes, acarretam uma consequência semelhante no que diz respeito à fauna da região. Desta maneira, através do afugentamento, dispersão e/ou perdas de indivíduos acarretadas por estes aspectos ambientais, eles atuam pressionando espécies que são mais exigentes em relação à qualidade do habitat a deslocarem-se para outras áreas.

Além disso, este impacto é particularmente negativo para espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção em relação à conservação de suas populações, uma vez que estas são mais sensíveis.

Portanto, é muito provável que este impacto ocorra dado que os aspectos geradores do impacto são inerentes à implantação do empreendimento. Desta maneira, considerando a alteração nas comunidades faunísticas através do impacto em tela, pode-se considerar que o mesmo representa um negativo e com incidência direta já que alguns aspectos geradores, independentemente de impactos precedentes, contribuem para a Perturbação à Fauna Terrestre.

Ainda que os aspectos e impactos precedentes atuem de maneira local, as consequências ocorridas pela Perturbação à Fauna Terrestre poderão ser percebidas regionalmente por conta do deslocamento que estes espécimes realizam para outras áreas. O Prazo para manifestação é imediato ou em curto prazo em relação à ação que o origina, sendo sua forma de manifestação considerada contínua.

Tabela 1-36 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação à Fauna Silvestre.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Perturbação à fauna local	
Etapas	Implantação	
Aspectos precedentes	Alteração da cobertura vegetal nativa, Geração de tráfego (utilização do sistema viário local), Geração de ruídos, Geração de vibração, Geração de material particulado e gases de combustão	
Impactos precedentes	Alteração nos níveis de ruído; Alteração nos níveis de vibração; Alteração da qualidade do ar; Diminuição das populações vegetais; Perda e Alteração de Habitats e Intervenção em Áreas de Proteção Permanente (APP)	
Variável ambiental impactada	Fauna Terrestre	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Considera-se como certa a dispersão dos animais das áreas suprimida para áreas do entorno.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa.
Incidência	Indireta	O impacto é indireto, relacionado a outros impactos antecessores.
Abrangência	Regional	Se ocorrer, espera-se que sua manifestação seja percebida em escala regional.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto prazo	Este impacto tem manifestação em curto prazo.
Forma de manifestação	Contínua	Após iniciada, a alteração ocorre de forma ininterrupta.
Duração da manifestação	Permanente	A remoção da vegetação nativa nas áreas de mata e APP causarão o afastamento da fauna de forma permanente.
Cumulatividade	Presente	Decorre da repetição ou sobreposição temporal de perturbações — como ruídos, iluminação e movimentação de maquinário — que, mesmo individualmente moderadas, acumulam efeitos sobre o comportamento e a integridade das populações da fauna ao longo do tempo.

Sinergia	Presente	Resulta da interação simultânea de diferentes fatores de impacto (por exemplo, ruído, supressão de habitat e aumento de tráfego) que, atuando de forma combinada, intensificam as respostas de estresse e deslocamento da fauna além do efeito isolado de cada fator.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	O meio se mantém alterado mesmo depois de cessada a ação geradora do impacto.
Relevância	Média	Alteração na variável ambiental é passível de ser percebida ou verificada (medida), caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade socioambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado;
Magnitude	Alta	A magnitude é Alta em função visto a Irreversibilidade do impacto e de sua relevância ser média.
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna; e • Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. 		

1.4.2.2.27 ALTERAÇÃO NA COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE ESPÉCIES DA FAUNA TERRESTRE

O incremento no fluxo de veículos, equipamentos e pessoas durante a Etapa de Implantação, juntamente com a execução das diversas atividades de obras, pode levar à fuga da fauna local. Este impacto visa englobar todas as mudanças na composição e na estrutura das espécies de fauna terrestre que possam ocorrer, exceto o risco de atropelamento, que será abordado em um impacto específico nesta avaliação.

Nesse contexto, ao se deslocarem, muitos espécimes podem utilizar as estradas e outras glebas rurais para sua dispersão. A utilização de estradas para se locomover, facilita que os animais sejam vistos por seres humanos e outros predados, o que os torna vulneráveis.

Devido à situação atual das vias e ao aumento do tráfego na região, será necessário implementar medidas de controle de tráfego e sinalização nas vias de acesso. Assim, todos os trabalhadores deverão participar do Treinamento de Ambientação da Implantação, sendo devidamente instruídos e capacitados sobre as questões relacionadas ao tráfego e à proteção da fauna local. O uso de placas indicando limites de velocidade e alertas sobre a presença de animais silvestres nas áreas internas e adjacentes ao empreendimento, juntamente com ações educativas voltadas a todos os prestadores de serviço da Graphcoa, contribuirá para a conscientização ambiental, ajudando a reduzir esse impacto.

Em resumo, a alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre se dará em função de diversos impactos e aspectos, como alteração nos níveis de ruído, perturbação à fauna local, alteração da qualidade do ar, redução de populações vegetais de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, diminuição da diversidade florística e variabilidade genética e intervenção em áreas de proteção permanente (APP). Dessa forma, este é considerado um impacto indireto, ou seja, aquela que não resulta diretamente da ação de um aspecto ambiental. Assim, pode ser considerado um impacto de ocorrência provável e de efeito negativo, com abrangência regional, contínua e temporário, se manifestando durante todo o período de implantação do empreendimento (contínuo).

Nesse contexto, a relevância é classificada como média pois poderá ocorrer a alteração da composição da comunidade faunística, com modificação na dinâmica de espécies raras e acréscimo de populações de espécies generalistas.

A **Tabela 1-37** apresenta a caracterização e a avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-37 - Caracterização e avaliação do impacto de Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Alteração da cobertura vegetal nativa, Utilização do sistema viário local, Movimentação do solo e geração de sedimentos
Impactos precedentes		Alteração nos Níveis de Ruído; Perturbação à Fauna Local, Alteração da Qualidade do Ar; Redução de Populações Vegetais de Espécies Ameaçadas de Extinção e Endêmicas; Diminuição da Diversidade Florística e variabilidade genética; Intervenção Em Áreas De Proteção Permanente (APP)
Variável ambiental impactada		Fauna Terrestre
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Considera-se como certa pela dispersão dos animais das áreas suprimida para áreas de tipologia semelhante do entorno e as alterações que podem causar nas áreas receptoras.

Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, devido o desequilíbrio causado tanto na área suprimida quanto na área receptora.
Incidência	Indireta	O impacto é indireto, em relação à ação que o origina, pois será consequência de outros impactos diretos e indiretos.
Abrangência	Regional	A alteração poderá se manifestar na Área de Estudo Regional.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto prazo	Este impacto tem manifestação em curto prazo, pois se iniciará logo que seja efetivada a ação dos aspectos geradores listados acima.
Forma de manifestação	Contínua	Após iniciada, a alteração ocorre de forma ininterrupta.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração iniciada na fase de implantação continua na fase de operação em função das atividades relativas à operação. Após isso as alterações e a comunidade tendem a se estabilizarem, mesmo que diferenciada.
Cumulatividade	Presente	Visto que o distúrbio tem uma espacialidade regional, a perturbação da fauna pode se somar a de outras atividades presentes na região.
Sinergia	Presente	Existe sinergia com outros impactos como alteração da cobertura vegetal, ruídos e mudança da paisagem.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Uma vez a alteração no ambiente e a modificação da estrutura da comunidade, ela não retornará ao estado anterior.
Relevância	Média	Essas alterações deverão ser expressivas, em função da vegetação presente na ADA e seu entorno imediato apresentar fitofisionomias variadas.
Magnitude	Alta	A magnitude é Alta em função de o impacto ser Irreversível e sua relevância ser média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna; e • Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. 		

1.4.2.2.28 ATROPELAMENTO DA FAUNA

O atropelamento de animais silvestres representa um perigo direto à biodiversidade, causando um impacto significativo nas populações dessas espécies. Esse problema pode resultar na diminuição do número de indivíduos, além de restringir a sua movimentação, o que compromete a diversidade genética e, em casos extremos, pode levar à extinção local.

Para a implantação do empreendimento, será necessário haver tráfego intenso de maquinários pesados e veículos leves. Sabe-se que o uso de estradas pela fauna é alto, pois são meios mais fáceis para as espécies dispersarem em busca de porções de habitat ocupadas anteriormente. Como ao redor da ADA do empreendimento ainda há fragmentos de vegetação nativa, a movimentação da fauna entre áreas remanescentes poderá se dar durante as atividades de implantação. Assim, pode haver como impacto secundário deste a perda de indivíduos da fauna pelos atropelamentos.

Consequentemente, está previsto o registro de animais atropelados, e boa parte dessa fauna provavelmente será exemplares de espécies generalistas, que apresentam deslocamento limitado e fazem uso de estradas e não como rota de dispersão. Tal questão pode ser esperada, principalmente, para determinadas espécies as quais são consideradas mais susceptíveis ao atropelamento e que foram registradas no diagnóstico deste trabalho, como serpentes e mamíferos.

Nesse contexto, a relevância é classificada como média pois poderá ocorrer a perda de indivíduos da fauna terrestre por atropelamento, com modificação na comunidade faunística. Por se tratar de um impacto reversível a médio e longo prazo, considerando que a comunidade faunística poderá se restabelecer com o tempo, considerando a preservação de ambientes que poderão servir de suporte para a fauna, e de relevância média, conclui-se que sua magnitude é média.

Tabela 1-38 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perda de indivíduos da fauna terrestre por atropelamento.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Atropelamento da fauna
Etapas	Implantação
Aspectos precedentes	Utilização do sistema viário local, Alteração da cobertura vegetal nativa, Geração de ruídos, Geração de vibração, Geração de material particulado e gases de combustão

Impactos precedentes		Alteração nos Níveis de Ruído; Perturbação à Fauna Local, Alteração da Qualidade do Ar; Redução de Cobertura Vegetal Nativa; Diminuição da Diversidade Florística e variabilidade genética; Intervenção em Áreas De Proteção Permanente (APP), Alteração na circulação de veículos e risco de acidentes nas vias e estradas
Variável ambiental impactada		Fauna Terrestre
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Provável	Considera-se como provável pela dispersão dos animais das áreas suprimida para áreas de tipologia semelhante do entorno e as alterações que podem causar nas áreas receptoras.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que pode causar desequilíbrio no sistema receptor.
Incidência	Indireta	O impacto é indireto, em relação à ação que o origina, pois a será consequência de outros impactos diretos e indiretos.
Abrangência	Regional	A alteração poderá se manifestar na Área de Estudo Regional.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto prazo	Este impacto tem manifestação em curto prazo, pois se iniciará logo que seja efetivada a ação dos aspectos geradores listados acima.
Forma de manifestação	Descontínua	As alterações ocorrem de forma fragmentada.
Duração da manifestação	Temporário	A alteração iniciada na fase de implantação continua na fase de operação em função das atividades relativas à operação. Após isso as alterações e a comunidade tendem a se estabilizar, mesmo que de maneira diferente.
Cumulatividade	Presente	Tendo em vista as vidas de acesso da comunidade dentro da área de estudo local, esta via acumula seus impactos junto aos do empreendimento.
Sinergia	Presente	Existe sinergia com outros impactos como alteração da cobertura vegetal, ruídos e mudança da paisagem.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		

Reversibilidade	Reversível Médio / Longo prazo	A comunidade poderá voltar a encontrar o seu equilíbrio, no entanto, no médio e longo prazo.
Relevância	Média	Essas alterações deverão ser expressivas, em função da vegetação presente na ADA e seu entorno imediato apresentar fitofisionomias variadas.
Magnitude	Média	A magnitude é média em função de o impacto ser Reversível Médio / Longo prazo e sua relevância ser média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. • Programa de Gestão Ambiental • Programa de Educação Ambiental 		

1.4.2.2.29 REDUÇÃO DE POPULAÇÕES VEGETAIS DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO E IMUNES DE CORTE

O impacto de Redução de Populações Vegetais de Espécies Ameaçadas de Extinção e Imunes de Corte durante a Etapa de Implantação está associado ao aspecto de remoção da cobertura vegetal.

Espécies ameaçadas são aquelas que estão em risco de extinção no futuro próximo, devido a uma combinação de fatores ambientais, como perda de habitat, poluição, caça e mudanças climáticas. A flora brasileira apresenta diversas espécies com potenciais ornamentais, medicinais e econômicos, as quais muitas já estão ameaçadas sem que tenham tido seu potencial pesquisado ou explorado. Por isso, é fundamental que haja uma atenção especial às espécies da flora ameaçadas de extinção que foram na ADA do empreendimento, as quais, sempre que possível, deverão ser priorizadas em ações específicas de resgate da flora.

A Redução de Populações de Espécies Ameaçadas de Extinção e Endêmicas é classificado como um impacto de efeito negativo, de ocorrência certa, a partir da remoção da cobertura vegetal, e incide de forma direta, pois decorre diretamente do aspecto ambiental que o origina. A sua abrangência é local, pois se dará na ADA e, em menor expressividade, na AEL. Sua manifestação estará associada diretamente à ação geradora, sendo classificada como Imediato ou Curto Prazo, e descontínua, pois ocorrerá apenas após as ações de supressão vegetal.

Uma vez ocasionado o impacto, a duração da manifestação será permanente, sendo que o ambiente nunca mais retornará ao seu estado original, também podendo ser classificado como irreversível. Ainda, considerando que se trata de grupos de espécies protegidas e/ou com interesse para a conservação, a relevância do impacto é Alta, resultado em uma Magnitude também Alta.

Tabela 1-39 - Caracterização e avaliação do impacto sobre as espécies ameaçadas de extinção e endêmicas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Redução de Populações Vegetais de Espécies Ameaçadas de Extinção e Imunes de Corte
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Alteração da cobertura vegetal nativa
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Flora Terrestre
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Considera-se como certa a ocorrência do impacto devido a necessidade de supressão da vegetação para o desenvolvimento das atividades vinculadas ao empreendimento em si.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que altera a paisagem natural do ambiente, que desencadeia uma série de outros impactos.
Incidência	Indireta	O impacto é indireto, de segunda ordem, em relação à ação que o origina, isto é, a Alteração da cobertura vegetal nativa. Como impacto antecedente têm-se a Diminuição da Diversidade Florística e Variabilidade Genética
Abrangência	Local	A alteração se manifestará também nas áreas de influência, uma vez que alguns fragmentos florestais existentes na ADA são contíguos às áreas externas, pertencentes à AEL. Representará perda de área para toda a comunidade da fauna local, inclusive para as espécies que ocupam grandes áreas e se deslocam entre a ADA e outros fragmentos do entorno.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata ou Curto Prazo em relação à ação que o origina, uma vez que gera automática e imediatamente a remoção dos indivíduos.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração no ambiente ocorre uma vez e imediatamente após a retirada da cobertura vegetal e, por isso, é considerada descontínua.

Duração da manifestação	Permanente	A alteração na paisagem permanecerá por toda a vida útil do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	Decorre da sobreposição de diferentes intervenções ao longo do tempo — como supressão vegetal, abertura de acessos e compactação do solo — que, em conjunto, reduzem continuamente as populações de espécies ameaçadas e imunes ao corte, comprometendo sua regeneração natural e variabilidade genética.
Sinergia	Presente	Resulta da interação entre fatores bióticos e abióticos adversos, como perda de habitat, isolamento populacional, alterações microclimáticas e pressão antrópica, que amplificam o declínio populacional e dificultam a recuperação das espécies afetadas.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Este impacto é considerado irreversível, pois o meio se mantém alterado mesmo depois de cessada a causa responsável pelo impacto.
Relevância	Alta	A alteração é percebida imediatamente após a ação que a origina, caracterizando perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparado ao cenário ambiental diagnosticado. Ainda, essa classificação se dá pela relevância legal e ecológicas das espécies da flora ameaçada de extinção e endêmicas.
Magnitude	Alta	A magnitude é alta em função de o impacto ser de abrangência local, irreversível e sua relevância ser alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supressão Controlada; • Programa de Resgate e Conservação da Flora; • Programa de Compensação Florestal; • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); e • Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. 		

1.4.2.2.30 DIMINUIÇÃO DA DIVERSIDADE FLORÍSTICA E VARIABILIDADE GENÉTICA

A supressão de vegetação nativa em estágio avançado, médio e inicial de sucessão ecológica, abrangendo fisionomias dos biomas Cerrado e Mata Atlântica, acarretará perda de indivíduos da flora afetando a diversidade genética de

populações de plantas, principalmente de espécies raras, endêmicas, raras e ameaçadas de extinção.

O levantamento de dados secundários revelou relevante quantidade de espécies vegetais na Área de Estudo Local (AEL) do Projeto Grafite Jordânia. Essa variedade significativa de flora reflete a diversidade de habitats e interações ecológicas nos ecossistemas da área de estudo, e que também se replicam em ambientes semelhantes fora da área. A remoção desses indivíduos vegetais impactará as interações entre fauna e flora, conforme discutido anteriormente.

Para a ADA, o diagnóstico levantou espécies endêmicas, onde foram verificadas as distribuições das populações conhecidas e categorias de endemismo. Além disso, foram observadas espécies botânicas ameaçadas, em nível nacional (MMA, 2022) e pela IUCN (2014). Deste modo, entende-se que a supressão dos ambientes naturais acarretará a perda de indivíduos da flora afetando a diversidade genética de populações de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção.

Considerando estes fatos, o impacto é considerado negativo, de incidência direta, ou seja, de primeira ordem, e ocorrência imediata, por representar uma ação direta das atividades de supressão vegetal. De acordo com a avaliação, este impacto atua de forma permanente.

O impacto tem abrangência local, por interferir na dinâmica de populações e variabilidade genética dos indivíduos somente presentes nas áreas alvo de supressão. Dessa forma, o impacto de Diminuição das populações vegetais é irreversível, com relevância média que, conjuntamente, levam a magnitude Alta deste impacto.

Tabela 1-40 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Diminuição da diversidade florística.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Diminuição da Diversidade Florística e Variabilidade Genética	
Etapas	Implantação	
Aspectos precedentes	Alteração da cobertura vegetal nativa	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Espécies vegetais	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certo	Dado a remoção da vegetação, haverá diminuição da diversidade florística
Natureza	Negativa	Devido as alterações que se darão pela remoção da cobertura, afetando negativamente as comunidades aquáticas e faunísticas.

Incidência	Indireta	Ocorre indiretamente como produto da Alteração da cobertura vegetal nativa
Abrangência	Local	Remanescentes florestais da ADA
Prazo para manifestação	Imediato ou curto Prazo	Em relação à ação que o origina, variando de acordo com a intensidade dos aspectos.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração no ambiente ocorre uma vez e imediatamente após a retirada da cobertura vegetal e, por isso, é considerada descontínua.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração na paisagem permanecerá por toda a vida útil do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	Ocorre pela soma sucessiva de perturbações ambientais, como supressão vegetal, fragmentação de habitats e manejo inadequado, que ao longo do tempo reduzem a riqueza de espécies e a representatividade genética das populações vegetais remanescentes.
Sinergia	Presente	Manifesta-se pela interação entre processos de fragmentação, isolamento reprodutivo e alterações microclimáticas, os quais, atuando de forma conjunta, intensificam a perda de diversidade florística e aceleram a erosão genética nas comunidades vegetais.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Dado a alteração permanente na ADA.
Relevância	Média	Considerando o tamanho das áreas e relevância ecológica dos ambientes intervindos, considera o impacto como de Média Relevância.
Magnitude	Alta	Por se tratar de um impacto irreversível, média relevância, conclui-se que sua magnitude é Alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Resgate e Conservação da Flora • Programa de Compensação Florestal; • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); e • Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. 		

1.4.2.2.31 INTERFERÊNCIA EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

A criação de legislações que regulamentam a ocupação de áreas de APP reflete sua importância fundamental na preservação da qualidade ambiental dos cursos d'água e de suas comunidades aquáticas. As APPs desempenham um papel crucial na manutenção da qualidade da água, prevenindo o carregamento de sedimentos e substâncias químicas tóxicas, regulam a temperatura da água, criando condições

favoráveis para a sobrevivência de espécies, e contribuem para a deposição de material orgânico, o que favorece a preservação das populações de produtores primários na cadeia trófica.

Em relação a comunidades terrestres, as APPs contribuem de forma bastante significativa no estabelecimento de populações da fauna silvestre, uma vez que proporcionam abrigo, locais para nidificação e, sobretudo, recursos alimentares.

Apesar da existência das legislações Lei Estadual nº 18.365, de 01 de setembro de 2009 e o Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, aborda as situações excepcionais que permitem a intervenção em APP. No contexto atual, o projeto em questão se encaixa nessa categoria, uma vez que envolve atividades minerárias, consideradas de utilidade pública. Assim, o órgão ambiental pode autorizar a intervenção em APP durante o processo de licenciamento ambiental.

Posto isto, a Interferência em APPs (22,41 ha) é um impacto de efeito negativo, certo de ocorrer, que incide de forma direta (associado ao seu aspecto gerador), com abrangência local. O seu prazo de manifestação é imediato ou curto prazo e sua forma de manifestação é descontínua. Ainda, a duração de sua manifestação é considerada permanente, uma vez que o ambiente não retornará à situação original. Sua relevância pode ser classificada como Alta, considerando que se trata de locais protegidos por legislação específica e com interesse para a conservação.

Tabela 1-41 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Intervenção em Áreas de Proteção Permanente (APP).

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Intervenção em Áreas de Proteção Permanente (APP)
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Alteração da cobertura vegetal nativa
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Flora Terrestre
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Considera-se como certa a ocorrência do impacto em função da intervenção em áreas de APP.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação à ação que o origina, isto é, a Alteração da cobertura vegetal.
Abrangência	Local	A alteração se manifesta na área a ser intervinda, ou seja, na ADA.

Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que gera automática e imediatamente após a intervenção ambiental.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo regulares.
Duração da manifestação	Permanente	A manifestação associada à intervenção na APP permanecerá ao longo da Etapa de Implantação do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	Decorre da ocorrência repetida de intervenções em APPs (como supressão de vegetação ciliar, movimentação de solo e alteração da drenagem natural) que, ao se somarem no tempo e no espaço, agravam a perda de funções ecológicas, como proteção de recursos hídricos, estabilidade de margens e conectividade de habitats.
Sinergia	Presente	Resulta da interação entre diferentes fatores de degradação, como erosão, assoreamento, compactação do solo e redução da cobertura vegetal, que atuam de forma combinada, intensificando a instabilidade ambiental e comprometendo a capacidade de regeneração das APPs.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	O meio se mantém alterado mesmo após cessada a ação geradora do impacto.
Relevância	Alta	Relevância Alta, por ser tratar de locais com proteção legal associada e elevado interesse para a conservação.
Magnitude	Alta	A magnitude é alta em função de o impacto ser de abrangência local, irreversível e sua relevância ser Alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Compensação Florestal; • Programa de Supressão Controlada; • Programa de Resgate e Conservação da Flora; • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). 		

1.4.2.2.32 INTERVENÇÃO EM ÁREA PRIORITÁRIA PARA CONSERVAÇÃO

O impacto de intervenção em área prioritária para a conservação, ocorrendo na etapa de implantação do empreendimento decorre diretamente da alteração da cobertura vegetal nativa, afetando a variável ambiental biodiversidade.

Sua ocorrência é considerada certa, uma vez que a supressão da vegetação em área prioritária gera efeitos diretos sobre a fauna e a flora locais. A natureza do impacto é negativa e de incidência direta, estando diretamente associada à ação

de alteração da vegetação. Sua abrangência é local, manifestando-se na Área Diretamente Afetada (ADA). Quanto ao prazo de manifestação, o impacto ocorre de forma imediata ou em curto prazo, iniciando-se automaticamente após a intervenção ambiental. A forma de manifestação é contínua, prolongando-se no tempo, e a duração é permanente, permanecendo ao longo de toda a vida útil do empreendimento.

Do ponto de vista avaliativo, trata-se de um impacto irreversível, visto que o meio permanece alterado mesmo após o encerramento da ação geradora. Sua relevância é alta, pois afeta locais com proteção legal e de grande interesse para conservação. A magnitude também é considerada alta, em função da abrangência local, irreversibilidade e elevada relevância. Além disso, o impacto apresenta cumulatividade, visto que já existem fragmentações de paisagem no entorno, como áreas de pastagem, e ainda possui sinergia com outros impactos ambientais, como interferências na fauna, alterações na vegetação e na qualidade do ar.

Como medidas de controle e mitigação, estão previstos o Programa de Compensação/Reposição Florestal e o Programa de Monitoramento da Fauna, que têm como objetivo reduzir os efeitos adversos e acompanhar a resposta do meio biótico frente às alterações promovidas.

Tabela 1-42 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de intervenção em área prioritária para conservação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Intervenção em área prioritária para Conservação
Etapa		Implantação
Aspectos precedentes		Alteração da cobertura vegetal nativa
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Biodiversidade
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Considera-se como certa a ocorrência do impacto em função dos impactos na fauna e flora dentro de Área Prioritária para a Conservação
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação à ação que o origina que é a Alteração da Cobertura Vegetal.
Abrangência	Local	A alteração se manifesta na área a ser intervinda, ou seja, na ADA.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que gera automática e imediatamente após a intervenção ambiental.

Forma de manifestação	Contínua	Uma vez realizada a alteração o impacto terá sua continuidade no tempo.
Duração da manifestação	Permanente	A manifestação associada permanecerá durante toda a vida útil do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	Já existem fragmentações de paisagem no entorno do empreendimento como por exemplo a existência de pastagens.
Sinergia	Presente	Sinergia com os impactos de interferência na fauna, Alterações na Vegetação e qualidade do ar.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	O meio se mantém alterado mesmo após cessada a ação geradora do impacto.
Relevância	Alta	Relevância Alta, por se tratar de locais com proteção legal associada e elevado interesse para a conservação.
Magnitude	Alta	A magnitude é alta em função de o impacto ser de abrangência local, irreversível e sua relevância ser Alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Compensação Florestal; • Programa de Educação Ambiental; • Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre. 		

A seguir é apresentada a tabela consolidada dos impactos previstos para a Etapa de Implantação (**Tabela 1-43**).

Tabela 1-43 – Caracterização dos impactos durante a Etapa de Implantação.

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Geração de expectativas em relação ao empreendimento	Realização de Estudos Técnicos; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Regularização fundiária.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva/Negativa	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Descontínua	Permanente	Reversível a Médio/Longo Prazo	Alta	Alta	Presente	Presente
Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região	Realização de Estudos Técnicos.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Ausente
Surgimento de conflitos	Geração de ruídos; Geração de vibração; Geração de material particulado e gases de combustão; Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Utilização do sistema viário local; Remoção da cobertura vegetal; Mobilização de mão de obra e Contratação de fornecedores.	Meio Socioeconômico e cultural	Provável	Negativa	Indireta	Regional	Imediato ou a curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível a médio ou longo prazo	Alta	Alta	Presente	Presente
Aumento da demanda por bens e serviços	Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores.	Meio Socioeconômico e cultural	Provável	Positiva/Negativa	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível a médio ou longo prazo	Média	Média	Presente	Presente
Aumento da arrecadação de impostos e tributos	Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Cíclica	Permanente	Reversível a médio/longo prazos	Alta	Alta	Ausente	Ausente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Criação de oportunidades de empregos	Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Cíclica	Permanente	Reversível a médio/longo prazo	Alta	Alta	Presente	Presente
Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos	Criação de oportunidades de emprego; Aumento da demanda por bens e serviços; Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos.	Meio Socioeconômico e cultural	Provável	Negativa	Direta/Indireta	Regional	Médio a longo prazo	Descontínua	Permanente	Reversível a médio/longo prazo	Média	Média	Presente	Presente
Incômodos à população do entorno	Geração de ruídos; Geração de vibração; Geração de material particulado e gases de combustão; Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Utilização do sistema viário local; Remoção da cobertura vegetal; Mobilização de mão de obra e Contratação de fornecedores.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Indireta	Local	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Reversível a Médio/Longo prazo	Alta	Alta	Ausente	Ausente
Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas	Utilização do sistema viário local; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Cíclica	Permanente	Reversível imediatamente / a curto prazo	Alta	Média	Ausente	Ausente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Alteração da paisagem	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Remoção da cobertura vegetal.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Irreversível	Média	Alta	Ausente	Ausente
Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos	Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva	Indireta	Regional	Imediato ou curto prazo	Cíclica	Permanente	Reversível imediatamente / a curto prazo	Alta	Média	Presente	Ausente
Mudanças de hábitos costumes e modos de vida da população local	Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Ausente	Ausente
Desapropriação de terras	Regularização Fundiária.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Presente
Perda de atividades econômicas e meios de subsistência	Regularização Fundiária.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Ausente	Ausente
Alteração da qualidade do ar	Geração de material particulado e gases de combustão; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível imediatamente / curto prazo	Alta	Média	Presente	Presente
Alteração dos níveis de pressão sonora (ruído)	Geração de ruídos; Remoção da cobertura vegetal; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível imediatamente / curto prazo	Alta	Média	Presente	Presente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Alteração nos níveis de vibração	Geração de vibração; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível imediatamente / curto prazo	Média	Baixa	Presente	Presente
Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Remoção da cobertura vegetal; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Presente
Alteração na topografia e dinâmica superficial na etapa de implantação	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Remoção da cobertura vegetal.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Presente
Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Remoção da cobertura vegetal; Movimentação do solo e geração de sedimentos.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta / Indireta	Local	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível a médio / longos prazos	Média	Média	Presente	Presente
Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo; Geração de demanda por água.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta / Indireta	Regional	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Irreversível / Reversível a médio / longo prazo	Alta	Alta	Presente	Presente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Presente
Interferência nos usos das águas	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais, Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta / Indireta	Regional	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Reversível a médio / longo prazo	Alta	Alta	Presente	Presente
Alteração da cobertura vegetal nativa	Remoção da cobertura vegetal.	Meio Biótico	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Média	Alta	Presente	Presente
Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	Alteração da cobertura vegetal nativa, Compactação e impermeabilização do solo, Geração de demanda por água, Geração de efluentes líquidos e oleosos.	Meio Biótico	Certa	Negativa	indireta	Regional	Imediato ou curto Prazo	Descontínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Presente
Perturbação à fauna local	Alteração da cobertura vegetal nativa, Geração de tráfego (utilização do sistema viário local), Geração de	Meio Biótico	Certa	Negativa	Indireta	Regional	Imediato ou curto Prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Média	Alta	Ausente	Presente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
	ruídos, Geração de vibração, Geração de material particulado e gases de combustão.													
Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre	Alteração da cobertura vegetal nativa, Geração de tráfego (utilização do sistema viário local), Movimentação do solo e geração de sedimentos.	Meio Biótico	Certa	Negativa	Indireta	Regional	Imediato ou curto Prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Média	Alta	Presente	Presente
Atropelamento da fauna	Geração de tráfego (utilização do sistema viário local, Alteração da cobertura vegetal nativa, Geração de tráfego (utilização do sistema viário local), Geração de ruídos, Geração de vibração, Geração de material particulado e gases de combustão	Meio Biótico	Provável	Negativa	Indireta	Regional	Imediato ou curto Prazo	Descontínua	Temporário	Reversível Médio / Longo prazo	Média	Média	Presente	Presente
Redução de Populações Vegetais de Espécies Ameaçadas de Extinção e Imunes de Corte	Alteração da cobertura vegetal nativa	Meio Biótico	Certa	Negativa	Indireta	Local	Imediato ou curto Prazo	Descontínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Ausente	Presente
Diminuição da Diversidade Florística e	Alteração da cobertura vegetal nativa	Meio Biótico	Certa	Negativa	Indireta	Local	Imediato ou curto Prazo	Descontínua	Permanente	Irreversível	Média	Alta	Presente	Presente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Variabilidade Genética														
Intervenção em Áreas de Proteção Permanente (APP)	Alteração da cobertura vegetal nativa	Meio Biótico	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Presente
Intervenção em área prioritária para Conservação	Alteração da cobertura vegetal nativa	Meio Biótico	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Presente

Legenda: **Laranja** = Meio Socioeconômico; **Azul** = Meio Físico; **Verde** = Meio Biótico.

1.4.3 ETAPA DE OPERAÇÃO

1.4.3.1 IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E REDES DE PRECEDÊNCIA

A **Tabela 1-44**, a seguir, apresenta a correlação de processos e aspectos associados à Etapa de Operação e, por sua vez, a **Tabela 1-45** apresenta a rede de precedência dos impactos da etapa de operação.

Tabela 1-44 - Processos e Aspectos associados à Etapa de Operação.

ASPECTOS AMBIENTAIS (AÇÕES GERADORAS)	PROCESSOS						
	Implantação das medidas socioambientais (Planos e Programas)	Comissionamento e <i>ramp-up</i>	Desenvolvimento da Lavra (Exploração Mineral)	Transporte do Rejeito (Caminhões)	Desenvolvimento da PDER (Disposição de rejeitos e estéril por caminhões)	Manutenção da Lavra, PDER, Sump, Usina, além de acessos	Escoamento da Produção
Realização de Estudos Técnicos	X						
Geração de material particulado e gases de combustão		X	X	X	X	X	X
Geração de ruídos		X	X	X	X	X	X
Geração de vibração		X	X	X	X	X	X
Geração de resíduos sólidos		X	X	X	X	X	X
Geração de efluentes líquidos e oleosos		X	X	X	X	X	X
Movimentação do solo e geração de sedimentos		X	X	X	X		
Compactação e impermeabilização do solo		X	X	X	X		
Utilização do sistema viário local		X	X	X	X	X	X
Geração e acumulação de rejeitos e estéril		X	X		X		
Geração de cava	X	X	X				
Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores	X	X	X	X	X	X	X
Consumo de água		X	X		X	X	
Geração de tributos	X	X	X	X	X	X	X

Tabela 1-45 – Rede de Precedência da Etapa de Operação.

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
Realização de Estudos Técnicos	Aumento do conhecimento técnico-científico sobre a região		
	Geração de expectativas em relação ao empreendimento	Surgimento de conflitos	
Geração de material particulado e gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Geração de ruídos	Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído)	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Geração de vibração	Alteração nos níveis de vibração	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Geração de resíduos sólidos	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da fauna aquática	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
Geração de efluentes líquidos e oleosos	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas
	Alteração da dinâmica, qualidade	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
	e disponibilidade das águas superficiais	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
Movimentação do solo e geração de sedimentos	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	
	Alteração na topografia e dinâmica das superfícies	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
	Alteração da paisagem		
Compactação e impermeabilização do solo	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
Utilização do sistema viário local	Alteração da qualidade do ar	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
	Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído)	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
	Alteração nos níveis de vibração	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
	Atropelamento de fauna	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre	
	Alteração na circulação de veículos e risco de acidentes nas vias e estradas	Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Geração e acumulação de rejeitos e estéril	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos		
	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
	Alteração na topografia e dinâmica das superfícies	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
	Alteração da qualidade do ar	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
	Alteração da paisagem		

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
Geração de cava	Alteração na topografia e dinâmica das superfícies	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
	Alteração da paisagem		
	Aumento da arrecadação de impostos e tributos		
Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores	Aumento da demanda de bens e serviços		
	Criação de oportunidades de emprego		
	Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos		
	Aumento da arrecadação de impostos e tributos		
	Alteração na circulação de veículos e risco de acidentes nas vias e estradas		
	Mudanças de hábitos, costumes e modos de vida da população local		
	Geração de expectativas em relação ao empreendimento		
Consumo de água	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Interferências nos usos das águas	Surgimento de conflitos	
Consumo de energia	Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos		

ASPECTOS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
Geração de tributos	Aumento da arrecadação de impostos e tributos		

Legenda: **Laranja** = Meio Socioeconômico; **Azul** = Meio Físico; **Verde** = Meio Biótico.

1.4.3.2 DESCRIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Em linhas gerais, na Etapa de Operação foram identificados 15 aspectos ambientais potencialmente geradores de impactos. Estes aspectos estão associados a 23 impactos ambientais, conforme caracterização e avaliação a seguir, que apresenta os impactos incidentes sobre os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e Cultural, de forma sequencial.

1.4.3.2.1 GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO

Já na Etapa de Operação, com o início da exploração minerária, ainda se aplica a contratação de fornecedores para as atividades associadas e a mobilização de mão de obra, ainda que em menor escala. A partir da desmobilização de mão de obra após a etapa de implantação, a circulação de pessoas irá reduzir consideravelmente na região, o que atenua as expectativas geradas. O poder público municipal segue com a expectativa de incremento de receitas, com o recolhimento de impostos associados à mineração, especialmente o CFEM (Compensação Financeira pela Exploração Mineral).

Esses fatores têm potencial de gerar expectativas positivas junto a esse público (empresas, trabalhadores e prefeitura municipal), relacionadas à possibilidade de fazer parte do grupo de fornecedores e de trabalhadores que irão exercer as atividades de operação do complexo minerário e de alavancar a economia local.

Ao mesmo tempo, seguem previstos incômodos no cotidiano da população local a partir da operação da mineração, com mudança de hábitos e costumes, alteração da paisagem, entre outros fatores, que geram expectativas negativas junto a esse público.

A **Tabela 1-46** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-46 – Caracterização e avaliação do impacto Geração de expectativas em relação ao empreendimento.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Geração de expectativas em relação ao empreendimento
Etapa		Operação
Aspectos precedentes		Realização de Estudos Técnicos; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A contratação de fornecedores e trabalhadores para a operação do empreendimento irão gerar expectativas, que é passível de ser verificada objetivamente, com certeza de ocorrência.
Natureza	Positiva/Negativa	A alteração pode estar associada ao incremento de renda na região, mas também com a possibilidade de incômodos para a população.
Incidência	Direta	O impacto é direto, tendo em vista que decorre do aspecto relacionado à realização de estudos técnicos e mobilização de mão de obra e fornecedores.
Abrangência	Regional	A geração de expectativas deve ocorrer de maneira mais relevante no entorno do empreendimento, mas não se descarta que possa ser expandido para outros municípios, devido as expectativas relacionadas à geração de oportunidades de empregos.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que gera automática e imediatamente após a intervenção ambiental.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo não regulares.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer com caráter permanente ao longo da Etapa de Operação do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	As expectativas podem se somar ao longo do tempo, intensificando percepções sociais.

Sinergia	Presente	Esse impacto é associado a outros, como geração de oportunidades de emprego, surgimento de conflitos e incômodos a população local.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível	Uma vez cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido.
Relevância	Alta	As expectativas geradas têm o potencial de transformar o território.
Magnitude	Média	A magnitude é média em função de o impacto ser reversível.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> ; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.3.2.2 AUMENTO DO CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO SOBRE A REGIÃO

O aumento do conhecimento técnico-científico sobre a região, iniciado na Etapa de Planejamento, com a elaboração de estudos ao órgão ambiental, perpassará a Etapa de Implantação, por meio da execução de Programas do PCA do empreendimento, cujas atividades se estendem à Etapa de Operação, principalmente no que se refere aos monitoramentos socioambientais realizados nesse momento.

Esses monitoramentos têm por objetivo acompanhar eventuais alterações nas variáveis socioambientais consideradas em decorrência do funcionamento do empreendimento e, em caso de alterações não desejadas, desencadear ações de gestão dos impactos para a sua devida mitigação, controle ou compensação. Destaca-se, ainda, que eventuais estudos complementares poderão ser requisitados com o desencadeamento dessas análises, potencializando ainda mais a ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a região.

Destaca-se que o conhecimento gerado extrapola as etapas do empreendimento, gerando benefícios para *stakeholders* regionais, da área acadêmica e científica, gestores públicos, dentre outros públicos.

A **Tabela 1-47** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-47 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região	
Etapas	Operação	
Aspectos precedentes	Realização de Estudos Técnicos	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Qualidade de Vida	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	De ocorrência certa, pois se trata de uma alteração que poderá vir a ser verificada no cenário futuro com certeza de ocorrência, considerando que tanto nas Etapas Implantação quanto de Operação será realizada uma produção significativa de dados na Área de Estudo, a partir das premissas e metodologias indicadas no PCA a ser executado.
Natureza	Positiva	Pois se trata de alteração de caráter benéfico, no caso, a geração de novos conhecimentos, tanto para o empreendedor quanto para o poder público e outros atores sociais.
Incidência	Direta	É um impacto decorrente do aspecto ambiental realização de estudos técnicos, sendo, portanto, um impacto de 1ª ordem.
Abrangência	Regional	A sua abrangência é regional, pois se manifesta por irradiação numa área que extrapola o entorno do sítio onde se deu a intervenção. Os estudos realizados nas Áreas de Estudo Local e Regional poderão ter a área de abrangência ampliada se for considerada a capacidade de difusão da informação, atingindo públicos diversos e possibilitando a evolução científica.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que gera automática e imediatamente após a intervenção ambiental.
Forma de manifestação	Contínua	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer com caráter permanente ao longo da Etapa de Implantação do empreendimento.

Cumulatividade	Presente	O acúmulo de informações sobre o território de inserção do empreendimento amplia continuamente a base de dados e conhecimento regional.
Sinergia	Ausente	O impacto é associado ao aspecto ambiental referente a realização de estudos técnicos.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Classificado como irreversível, pois os estudos realizados e os dados levantados jamais deixarão de existir, favorecendo não apenas o empreendedor, mas também o poder público e outros atores sociais, incluindo entidades de pesquisa, universidades e outras instituições científicas.
Relevância	Alta	Os conhecimentos adquiridos se tornam relevantes para toda a sociedade envolvida.
Magnitude	Alta	Caracteriza elevados ganhos na qualidade socioambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> .		

1.4.3.2.3 SURGIMENTO DE CONFLITOS

O impacto surgimento de conflitos com o empreendedor é considerado de ocorrência provável pois, durante a operação do empreendimento, alguns aspectos ambientais e respectivos impactos produzirão incômodos à população, sendo que, em alguns casos, poderão surgir conflitos em decorrência desses incômodos.

Assim como o impacto incômodos à população, o surgimento de conflitos com o empreendedor é um impacto multideterminado, decorrente de diversas ações geradoras e impactos precedentes, podendo ser a resultante da cumulatividade e sinergia entre seus aspectos e impactos predecessores e ainda de impactos causados durante a Etapa de Implantação. A forma com que o empreendedor faz a gestão desses impactos também é determinante da possibilidade de ocorrência de conflitos ou não. Os principais aspectos ambientais do empreendimento que precedem o impacto surgimento de conflitos com o empreendedor são:

- Realização de Estudos Técnicos;
- Geração de resíduos sólidos;
- Geração de efluentes líquidos e oleosos;

- Geração de ruídos;
- Geração de vibração;
- Emissão de material particulado e gases;
- Utilização do sistema viário local;
- Movimentação do solo e geração de sedimentos;
- Acumulação de rejeitos e estéril;
- Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores;
- Consumo de água;
- Geração da cava.

A **Tabela 1-48** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-48 – Caracterização e avaliação do impacto Surgimento de conflitos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Surgimento de conflitos
Etapa		Operação
Aspectos precedentes		Realização de Estudos Técnicos; Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Geração de ruídos; Geração de vibração; Emissão de material particulado e gases; Utilização do sistema viário local; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Acumulação de rejeitos e estéril; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Consumo de água; Geração da cava.
Impactos precedentes		Geração de expectativas em relação ao empreendimento; Interferências nos usos da água; Incômodos à população do entorno; Alteração da paisagem; Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos
Variável ambiental impactada		Organização Social; Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Provável	Os conflitos poderão ser instaurados caso a operação gere incômodos relevantes para as partes interessadas.
Natureza	Negativa	Pois se trata de alteração de caráter adverso que resulta em danos ou perda ambiental, ou seja, o relacionamento do empreendedor com a comunidade local é prejudicado pelos incômodos gerados, a ponto de surgirem conflitos entre as partes impactadas e o empreendedor.

Incidência	Indireta	O impacto é de incidência indireta tendo em vista que decorre de outros impactos.
Abrangência	Regional	Os conflitos devem ocorrer de forma mais intensa no âmbito local, mas é possível que surjam conflitos também na AER.
Prazo para manifestação	Imediato ou a curto prazo	Se trata de alteração que se manifesta imediatamente ou em curto prazo após a ocorrência do impacto que o deriva.
Forma de manifestação	Contínua	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares, a depender dos impactos que a precedem.
Duração da manifestação	Permanente	Se trata de alteração passível de ocorrer ao longo de toda a Etapa de Operação.
Cumulatividade	Presente	Os conflitos potencialmente gerados possuem relação com as expectativas que serão gerados em torno do planejamento do empreendimento e outros fatores associados a esse planejamento.
Sinergia	Presente	O impacto é associado a outros impactos decorrentes do empreendimento.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio ou longo prazo	Pois uma vez cessada a ação geradora do impacto, espera-se que o meio alterado retorne, no médio ou no longo prazo, a uma dada situação de equilíbrio.
Relevância	Alta	De relevância alta, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser percebida ou verificada (medida), caracterizando ganhos ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada alta por se tratar de um impacto reversível a médio ou longo prazo e de relevância alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> ; Programa de Monitoramento Socioeconômico; Programa de Educação Ambiental.		

1.4.3.2.4 AUMENTO DA ARRECADAÇÃO DE IMPOSTOS E TRIBUTOS

O impacto financeiro da operação do empreendimento em tela na arrecadação municipal e, conseqüentemente, nas finanças públicas do município de Jordânia, deverá ocorrer também durante as atividades de operação, apesar de que na implantação essa alteração é mais perceptível.

Após o início da operação do empreendimento, o aumento na arrecadação estará ligado principalmente ao aumento no recolhimento de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e Imposto de natureza municipal (ISSQN), que deverão ser recolhidos pelo município de Jordânia, em cujo território está inserido o empreendimento. Jordânia será beneficiada com a operação da exploração minerária, já que a cava está inserida em seu território e os impostos relacionados, como o CFEM (Compensação Financeira pela Exploração Mineral), serão arrecadados por essa municipalidade.

Destaca-se ainda que, ao longo de sua Etapa de Operação, o empreendimento continuará a consumir insumos locais para a manutenção de suas estruturas, tanto em relação ao setor de serviços quanto ao comércio local. Nesse sentido, esses fornecedores também deverão seguir realizando o pagamento dos tributos devidos, aumentando a arrecadação na região.

A **Tabela 1-49** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-49 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento da arrecadação de impostos e tributos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Aumento da demanda por bens e serviços
Etapa		Operação
Aspectos precedentes		Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Geração da cava
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Finanças públicas; Dinâmica Econômica; Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores, assim como a geração da cava, irá favorecer o recolhimento de impostos e impactar nas receitas públicas. Trata-se, portanto, de uma alteração com ocorrência certa.
Natureza	Positiva	Positiva, pois se trata de alteração de caráter benéfico, que resulta em melhoria da qualidade socioambiental, da dinâmica econômica e das finanças públicas.

Incidência	Direta	De natureza direta, pois é decorrente da mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores, e da geração da cava sendo, portanto, um impacto de 1ª ordem.
Abrangência	Regional	A sua abrangência é regional, pois se manifesta numa área que extrapola o entorno do sítio onde se deu a intervenção, no caso o município de Jordânia.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Trata-se de alteração que se manifesta após o início das operações minerárias.
Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares ou previsíveis.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente em relação à etapa do projeto na qual se manifesta o impacto.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio ou longo prazo	Reversível a médio ou longo prazo, pois uma vez cessada a ação geradora do impacto, isto é, a geração da cava, o meio alterado retorna, a médio ou longo prazo, a uma dada situação de equilíbrio.
Relevância	Alta	O impacto é de alta relevância, pois o aumento nas receitas públicas será significativo para a municipalidade envolvida, sobretudo quando se considera os aportes significativos decorrentes das atividades de mineração e industriais, incluindo o CFEM, que o município de Jordânia passará a receber. Assim, serão gerados ganhos expressivos nas finanças públicas, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada alta por se tratar de um impacto reversível a médio ou longo prazo e de relevância alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Priorização da Mão de Obra Local; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.3.2.5 CRIAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE EMPREGOS

Assim como durante a etapa de implantação, a etapa de operação do empreendimento irá gerar novos postos de trabalho na região para que seja possível o efetivo funcionamento do projeto minerário.

Embora a demanda por mão de obra direta seja reduzida nessa fase, em comparação com a fase de implantação, há também a geração de empregos indiretos, relacionados principalmente à manutenção da área, acessos, benfeitorias e equipamentos.

Esses postos de trabalho indiretos poderão ser atendidos por meio de empresas prestadoras de serviços para o empreendedor, bem como pelo setor de serviços e comércio local. Ressalta-se, assim como previsto para a Etapa de Implantação, que para a ocupação desses postos de trabalho e prestação de serviço serão priorizados os trabalhadores da região.

A **Tabela 1-50** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-50 – Caracterização e avaliação do impacto Criação de oportunidades de empregos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Criação de oportunidades de empregos
Etapa		Operação
Aspectos precedentes		Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Dinâmica Econômica; Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A operação do empreendimento irá demandar a contratação de trabalhadores, alterando a qualidade de vida da população da área de estudo, sendo que essa alteração é passível de ser verificada objetiva e empiricamente no cenário futuro com certeza de ocorrência.
Natureza	Positiva	Trata-se de uma alteração de caráter benéfico que resulta em melhoria da qualidade socioambiental.
Incidência	Direta	O impacto é de incidência direta, tendo em vista que decorre imediatamente do aspecto mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores.
Abrangência	Regional	Os efeitos da alteração na qualidade de vida deverão ser sentidos de maneira mais intensa nos municípios e distritos mais próximos, mas também poderá ser verificada no âmbito regional.

Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Pois se trata de alteração que se manifesta simultaneamente ou imediatamente após a ocorrência da ação que a desencadeou, assim deverá ocorrer em seguida ao processo de contratação de mão de obra.
Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo previsíveis.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente ao longo da Etapa de Operação.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio/longo prazo	Uma vez cessada a ação geradora do impacto, a demanda por mão de obra direta irá diminuir gradativamente até o encerramento das atividades relacionadas à operação das diferentes estruturas.
Relevância	Alta	O aumento do número de empregos é um impacto de relevância média, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser medida (trabalhadores próprios, terceiros e prestadores de serviço), caracterizando ganhos na qualidade ambiental da área de abrangência.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada média por se tratar de um impacto reversível a médio prazo e de relevância média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Priorização da Mão de Obra Local; Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> .		

1.4.3.2.6 PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

O impacto de pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos, identificado para a etapa de implantação, poderá ocorrer também durante a operação do empreendimento, tendo em vista a necessidade de se manter um quantitativo de mão de obra para o funcionamento e manutenção das estruturas.

Assim, os serviços públicos, como educação, assistência social, saneamento, segurança e saúde, continuarão a serem demandados pela população (trabalhadores e familiares) que atuará para o empreendimento. Contudo, é de se esperar que, caso isto ocorra, seja em níveis mais baixos, em comparação com a

etapa de implantação, tendo em vista a priorização na contratação de pessoas da região.

A infraestrutura urbana também estará exposta a movimentação de veículos que irão se utilizar das vias públicas (estradas e vias vicinais rurais) para o escoamento da produção mineral, podendo afetar o asfaltamento e o calçamento das vias a serem utilizadas.

A **Tabela 1-51** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-51 – Caracterização e avaliação do impacto Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos
Etapa		Operação
Aspectos precedentes		Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Utilização do sistema viário local
Impactos precedentes		Criação de oportunidades de empregos; Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos
Variável ambiental impactada		Qualidade de vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Provável	A infraestrutura e os serviços públicos poderão ser pressionados caso haja um elevado contingente de trabalhadores que sejam de fora da região.
Natureza	Negativa	O impacto possui efeito negativo, pois se trata de uma alteração que pode resultar em pioria da qualidade dos serviços ofertados e da infraestrutura urbana.
Incidência	Direta/Indireta	Considerado de natureza direta e indireta, pois é decorrente impacto dos aspectos relacionado à mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores e utilização do sistema viário local, assim como dos impactos de criação de oportunidades de emprego e aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos.
Abrangência	Regional	Os efeitos da alteração na qualidade de vida deverão ser sentidos de maneira mais intensa no município de Jordânia.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	A temporalidade é de curto prazo, pois trata de alteração que se manifesta a partir da operação do empreendimento.

Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo previsíveis.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente ao longo da Etapa de Operação do empreendimento.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a curto prazo	Reversível a curto prazo, pois, uma vez cessada a ação geradora do impacto, no caso, a mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores, o meio alterado retorna, a curto prazo, uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido
Relevância	Média	Trata-se de um impacto de média relevância, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser verificada, pela baixa capacidade de suporte dos municípios da região, caracterizando perdas na qualidade socioambiental da área de estudo se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
Magnitude	Média	A magnitude é considerada média por se tratar de um impacto reversível a médio/longo prazo e de relevância média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Programa de Priorização da Mão de Obra Local; Programa de Monitoramento Socioeconômico; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> .		

1.4.3.2.7 INCÔMODOS À POPULAÇÃO DO ENTORNO

O impacto de incômodos à população do entorno é um impacto decorrente de diversos aspectos e impactos ambientais provenientes da operação do empreendimento em estudo, sendo considerado também como potencialmente indutor de novos impactos.

Destacam-se, nesse sentido, o aumento no tráfego de veículos nas vias de acesso a serem utilizadas para as obras do empreendimento e a movimentação de pessoas que irão trabalhar na operação, que poderão gerar incômodos à população residente nas localidades situadas no entorno do empreendimento.

Além disso, há também na operação a região, cujas avaliações individuais afetam de forma sinérgica e cumulativa o impacto de incômodos à população do entorno.

A **Tabela 1-52** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-52 – Caracterização e avaliação do impacto Incômodos à população do entorno.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Incômodos à população do entorno
Etapa		Operação
Aspectos precedentes		Geração de ruídos; Geração de vibração; Emissão de material particulado e gases; Utilização do sistema viário local; Acumulação de rejeitos e estéril; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Geração da cava.
Impactos precedentes		Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído); Alteração nos níveis de vibração; Alteração da qualidade do ar; Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas; Alteração da paisagem.
Variável ambiental impactada		Organização Social; Qualidade de vida.
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Sua ocorrência é certa, pois as principais atividades da implantação do empreendimento implicam em diversos de seus aspectos geradores.
Natureza	Negativa	Em todas as suas manifestações acarreta perdas ambientais mensuráveis em diversas variáveis.
Incidência	Indireta	Trata-se de impacto indireto decorrente de diversos outros impactos simultaneamente. Destaca-se que esses impactos possuem alto potencial de sinergia e cumulatividade.
Abrangência	Local	Tende a ocorrer na área onde se dará a operação do empreendimento e nas suas imediações.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Pois se trata de alteração que se manifesta tão logo se inicia sua ou suas ação(ões) geradora(s).
Forma de manifestação	Contínua	Considerando a variedade de ações e variáveis geradoras do impacto, é provável que este ocorra de maneira permanente ao longo da Etapa de Operação.

Duração da manifestação	Permanente	Se trata de alteração passível de ocorrer em caráter permanente em relação à etapa do projeto na qual se manifesta o impacto.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio/longo prazos	Espera-se que, uma vez cessadas as ações geradoras, o meio alterado retorne, em médio prazo, à situação anterior.
Relevância	Média	É um impacto de relevância média, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser percebida e/ou verificada (medida), caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
Magnitude	Média	A magnitude é considerada média por se tratar de um impacto reversível a médio prazo e de relevância média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de Stakeholders; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.3.2.8 ALTERAÇÃO NA CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E DO RISCO DE ACIDENTES NAS VIAS E ESTRADAS

A operação do empreendimento em tela envolverá o transporte de materiais, máquinas e equipamentos, principalmente na ADA, além do deslocamento de trabalhadores para o interior do complexo minerário. Esses deslocamentos de pessoas e transporte de cargas previstos para a operação, em escala muito inferior ao previsto para a Etapa de Implantação, causarão o aumento na circulação de veículos nas estradas e, principalmente, nas vias locais, incluindo aqui um trecho da via vicinal entre a sede municipal de Jordânia e a área do empreendimento.

Atualmente, conforme apontado no diagnóstico socioeconômico realizado, o sistema viário local é utilizado por moradores das localidades situadas na área de estudo local para deslocamento para a sede de Jordânia. O aumento da circulação de veículos, pessoas e cargas, pode ser elemento gerador de riscos à segurança do tráfego local e incômodos à população. Além do aumento do tráfego, há a questão do aumento da dispersão de material particulado nas estradas sem

pavimentação, o aumento da possibilidade de acidentes de trânsito e o aumento de ruídos relacionados a veículos.

O escoamento da produção gerada pela operação do empreendimento também irá acarretar maior circulação de veículos na região, uma vez que o concentrado será transportado por caminhões nas vias vicinais de Jordânia e Maiquinique.

A **Tabela 1-53** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-53 – Caracterização e avaliação do impacto Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas
Etapa		Operação
Aspectos precedentes		Utilização do sistema viário local; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Qualidade de vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Com a operação do empreendimento será necessária a movimentação de veículos, máquinas e equipamentos. Trata-se, portanto, de uma alteração certa de ocorrer no cenário futuro.
Natureza	Negativa	O aumento na circulação de veículos nas vias e estradas locais é uma alteração de caráter adverso que resulta em danos ou perda ambiental, notadamente aumento do risco de acidentes, dispersão de material particulado e aumento de ruídos.
Incidência	Direta	O impacto é de incidência direta tendo em vista que decorre do aspecto utilização do sistema viário local e mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores.
Abrangência	Local	Os efeitos da alteração na qualidade de vida da população deverão ser sentidos de maneira mais intensa no âmbito local, mais especificamente nas vias vicinais de acesso (entre a sede de Jordânia e a ADA) e entorno do empreendimento.

Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Se trata de alteração que se manifesta simultaneamente ou imediatamente após a ocorrência da ação que a desencadeou e deve começar imediatamente após o início da operação.
Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares ou previsíveis.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente em relação à etapa do projeto na qual se manifesta o impacto.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível imediatamente / a curto prazo	Uma vez cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna, imediatamente ou a curto prazo, a uma situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido.
Relevância	Média	O aumento na circulação de veículos nas vias e estradas é um impacto de média relevância, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser verificada, e caracteriza em perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada.
Magnitude	Baixa	A magnitude é considerada baixa, por se tratar de um impacto reversível a curto prazo e de relevância média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Sinalização e Alerta; Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de Stakeholders; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.3.2.9 ALTERAÇÃO DA PAISAGEM

Com a operação do empreendimento, a paisagem local será alterada, uma vez que a exploração minerária resulta em alterações expressivas, a partir da conformação da cava e geração da pilha de estéril, principalmente.

Essas alterações se aplicarão, sobretudo, em função das alterações que serão causadas pela inversão de relevo, na flora terrestre e, conseqüentemente, no uso do solo.

A **Tabela 1-54** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-54 – Caracterização e avaliação do impacto Alteração da paisagem.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração da paisagem	
Etapas	Operação	
Aspectos precedentes	Acumulação de rejeitos e estéril; Geração de Cava	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Uso e Ocupação do Solo	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Ocorrência certa, pois se trata de alteração que poderá vir a ser verificada no cenário futuro com certeza de ocorrência, tendo em vista que decorre da própria operação do empreendimento.
Natureza	Negativa	Trata-se de alteração de caráter adverso, que resulta em danos ou perda ambiental.
Incidência	Direta	O impacto é de incidência direta, tendo em vista que decorre diretamente de seus aspectos geradores; bem como indireto, por decorrer também da Alteração na Topografia e Morfologia das Encostas.
Abrangência	Local	Os efeitos da a alteração do relevo, da flora terrestre e do uso do solo deverão ser sentidos de maneira mais intensa no âmbito local.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto prazo	Se trata de alteração se manifesta simultaneamente ou imediatamente após a ocorrência da ação que a desencadeou.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo não regulares
Duração da manifestação	Permanente	Se trata de alteração passível de ocorrer em caráter permanente ao longo da etapa de operação do empreendimento.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Pois o meio se mantém alterado mesmo depois de cessada a ação geradora do impacto, não se identificando ações ambientais que possam ser propostas para procurar preveni-lo ou mitigá-lo.

Relevância	Alta	A alteração da paisagem é um impacto de relevância alta, pois a operação de novas estrutura de mineração torna o impacto significativo.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada alta por se tratar de um impacto irreversível e de relevância média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Social.		

1.4.3.2.10 AUMENTO DO NÍVEL DE FORMALIZAÇÃO DOS POSTOS DE TRABALHO

Também decorrente do aspecto ambiental mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores, assim como o impacto de criação de oportunidades de empregos, necessários para as atividades de operação do empreendimento, o impacto aumento do nível de formalização irá ocorrer na região durante essa etapa do projeto.

Considerando-se que na Etapa de Operação também será necessária a mobilização de trabalhadores (cerca de 300 pessoas), é importante destacar que os empregos diretos a serem gerados pela Ativa e suas contratadas serão todos formais, já que as políticas de contratação do empreendedor seguem diretrizes rigorosas de compliance em relação à legislação trabalhista. As contratações e seu caráter formal durante a etapa de operação continuarão a produzir uma alteração positiva na qualidade de vida da população da região.

A **Tabela 1-55** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-55 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos
Etapa	Operação
Aspectos precedentes	Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores
Impactos precedentes	Criação de oportunidades de empregos; Aumento da arrecadação de impostos e tributos
Variável ambiental impactada	Dinâmica Econômica; Qualidade de Vida.
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO	

Ocorrência	Certa	O impacto relativo ao aumento do nível de formalização dos postos de trabalho é de ocorrência certa, pois se trata de uma alteração que será verificada junto à população durante a Etapa de Operação do empreendimento.
Natureza	Positiva	O efeito é positivo, pois se trata de alteração de caráter benéfico que resulta em melhoria da qualidade socioambiental, ampliando a quantidade de trabalhadores inseridos na rede de proteção social proporcionada pela Consolidação das Leis Trabalhistas.
Incidência	Indireta	É de incidência indireta, pois decorre do impacto relacionado a criação de oportunidades de emprego.
Abrangência	Regional	A sua abrangência é regional, pois se manifesta por irradiação numa área que extrapola o entorno do sítio onde se deu a intervenção, afetando potencialmente os municípios da AER.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	É um impacto imediato ou de curto prazo, pois a partir da criação das oportunidades de empregos, será elevado o nível de formalização.
Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares ou previsíveis, acompanhando o histograma de mão de obra.
Duração da manifestação	Temporário	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter temporário.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível imediatamente / a curto prazo	É um impacto reversível a curto prazo, pois, uma vez cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna, paulatinamente, a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido. No caso, após a operação do empreendimento, cessará a demanda por trabalhadores.
Relevância	Alta	É um impacto de alta relevância, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser verificada, e caracteriza em perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada.

Magnitude	Alta	É um impacto de alta magnitude, pois a alteração na variável socioambiental caracteriza ganhos expressivos na qualidade socioambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Plano de Engajamento de Stakeholders; Programa de Monitoramento Socioeconômico; Programa de Priorização da Mão de Obra Local.		

1.4.3.2.11 ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR

A alteração na qualidade do ar na etapa de operação irá ocorrer em função da emissão de material particulado e gases da combustão de combustível a partir das atividades de desenvolvimento de lavra (perfuração e explosão de rochas, extração e movimentação de materiais), desenvolvimento de pilha (transporte e movimentação de materiais para deposição), beneficiamento (incluindo os secadores de minério que terão uma única saída equipada com filtro manga, para a exaustão dos gases), áreas com solo exposto, manutenção de estruturas e equipamentos, escoamento de produção e utilização do sistema viário local.

Para avaliar a dispersão de poluentes atmosféricas em função da operação do empreendimento foi realizado o Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA) pela empresa Engear Consultoria, em novembro de 2025. O relatório completo é disponibilizado no **Anexo**. O Estudo de Dispersão de Poluentes Atmosféricos (EDA) é uma análise técnica que avalia o impacto potencial das emissões atmosféricas na qualidade do ar das áreas ao redor de um empreendimento, considerando as características específicas de cada operação. Os poluentes considerados no estudo foram: as três frações de material particulado (PTS, PM10 e PM2,5), Dióxido de Nitrogênio (NO₂), Monóxido de Carbono (CO) e Dióxido de Enxofre (SO₂).

A simulação foi realizada com o software AERMOD View e seus pré-processadores meteorológico e topográfico, recomendado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) e órgãos ambientais em todo o Brasil. As concentrações estimadas na modelagem foram comparadas com os limites de concentração estabelecidos pela legislação de qualidade do ar vigente, Resolução CONAMA 506/2024, além dos valores recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Ademais, foi realizada uma análise crítica do comportamento das plumas de dispersão dos poluentes oriundas do processo produtivo em questão.

Para compor o EDA foi feito o inventário das fontes de emissões atmosféricas, tendo como base as informações relativas ao processo produtivo fornecidas pela equipe técnica do empreendedor. De modo geral, foram consideradas as seguintes fontes no inventário:

- as vias de trânsito internas não pavimentadas,

- os veículos automotores,
- a movimentação de materiais durante carregamento e descarregamento nas pilhas, na retirada de materiais por caminhões e na movimentação de materiais nas áreas de pilhas e cavas,
- o araste eólico em decorrência da ação do vento em áreas descobertas (cava e pilhas),
- equipamentos móveis,
- beneficiamento, incluindo os secadores de minério que terão uma única saída (chaminé) equipada com filtro manga, para a exaustão dos gases,
- a perfuratriz para desmonte de rochas, e
- detonação de rochas.

Também são levados em consideração os dados meteorológicos, as características do relevo e o posicionamento de receptores sensíveis, que se referem a pontos de interesse (moradias, comércios ou equipamentos públicos) ao redor do empreendimento.

Os resultados foram apresentados conforme parâmetro e período, diário, anual ou horário (**Figura 1-3** até **Figura 1-13**). As figuras geradas apresentam o perfil de distribuição de plumas de poluentes. As plumas são formadas por isolinhas, curvas conectadas que apresentam o mesmo intervalo de concentração constante. As isolinhas com coloração roxa correspondem aos limites máximos estabelecidos pela legislação para os respectivos referenciais temporais (diário e anual). Assim, toda a área compreendida no interior dessas isolinhas apresenta concentrações acima dos padrões legais.

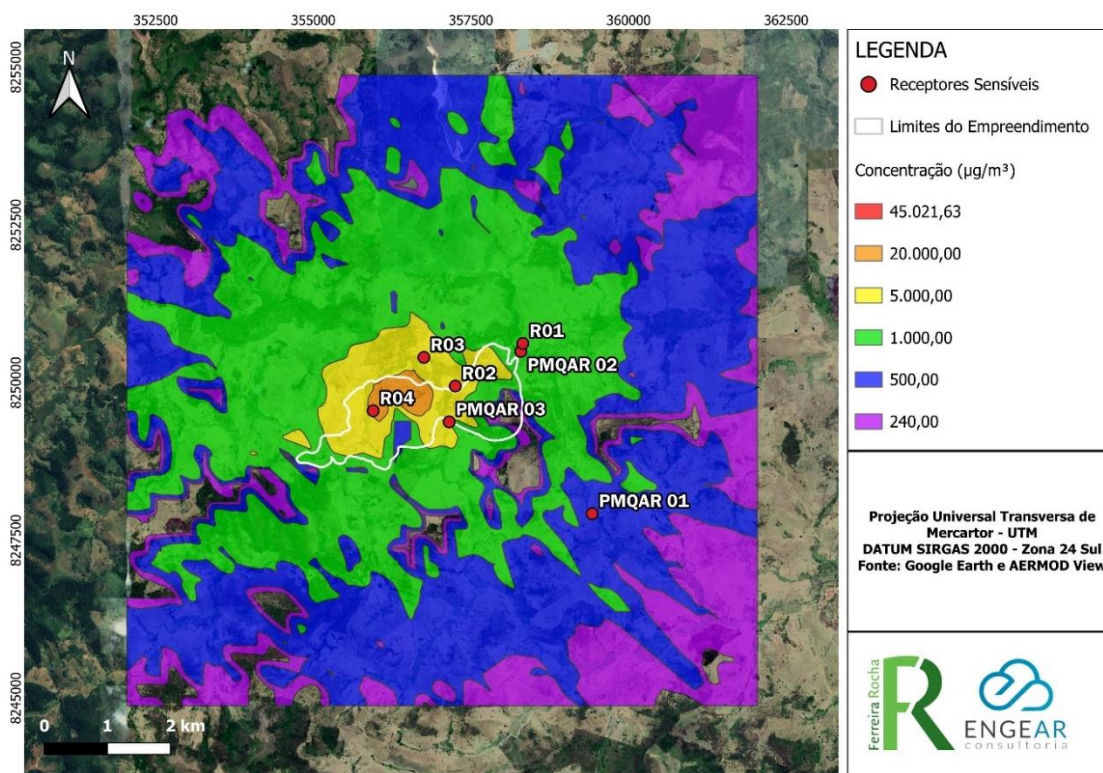
Os resultados apresentados de curta (diário e horário) e longa (anual) duração referem-se ao pior cenário observado dentro do período simulado (três anos). Ou seja, esse cenário retrata os dias de atmosfera estável, com baixa velocidade de vento, baixas temperaturas e menores índices pluviométricos, além de um cenário de maior movimentação de materiais e alta produção.

Considerando o parâmetro PTS (partículas totas em suspensão), com relação aos receptores sensíveis, observa-se que, para o referencial de curto período (diário), todos os receptores apresentaram concentrações acima do padrão definido pela legislação. (**Figura 1-3**). Já para o referencial de longo período (anual), a modelagem também culminou em concentrações superiores em todos os receptores, com exceção do ponto "PMQAR 01" (**Figura 1-4**).

A diferença entre os resultados diários e anuais se deve à metodologia de cálculo. O resultado anual é obtido pela média geométrica das concentrações diárias ao longo de um ano, refletindo condições típicas. Já o período de 24 horas considera a massa de material particulado pelo volume acumulado ao longo de um dia completo. Portanto, os registros diários referem-se aos dias com piores condições meteorológicas, não representando que essas concentrações serão rotineiras. Em dias de atmosfera instável, ou seja, com maiores intensidades de ventos, temperaturas maiores e maiores índices pluviométricos as concentrações no ar

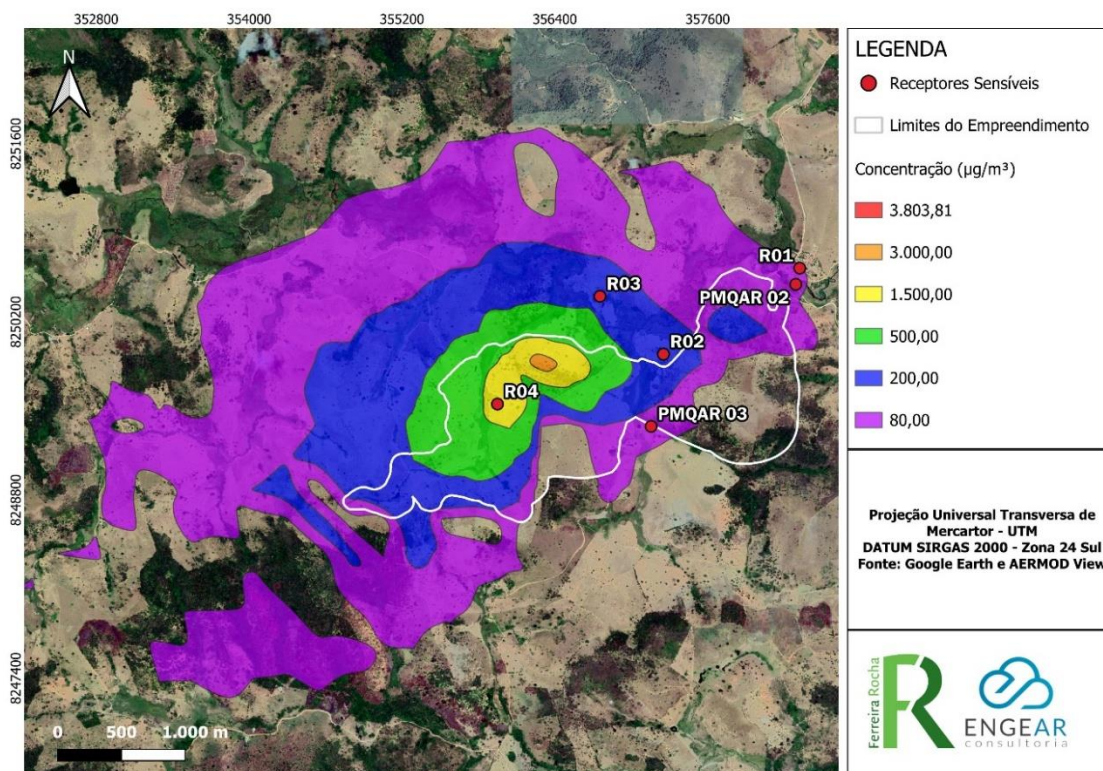
ambiente são menores, uma vez que as condições climáticas favorecem a diluição da pluma de poluentes na atmosfera.

Por fim, destaca-se os resultados anuais representam o cenário mais rotineiro das futuras operações do empreendimento. Eles indicam que as emissões geradas pelo empreendimento excederão o padrão da qualidade do ar para o poluente PTS majoritariamente em áreas internas ao seu limite territorial, onde se aplicam as leis de saúde e segurança ocupacional, além de atingirem grandes regiões cobertas por vegetação. Contudo, essas concentrações também alcançam as fazendas situadas nos limites extremos do empreendimento, bem como a comunidade de Pouso Alegre e a Escola Municipal local (Engear, 2025).



Fonte: EDA, Engear, 2025.

Figura 1-3 – Pluma de dispersão de PTS diária.

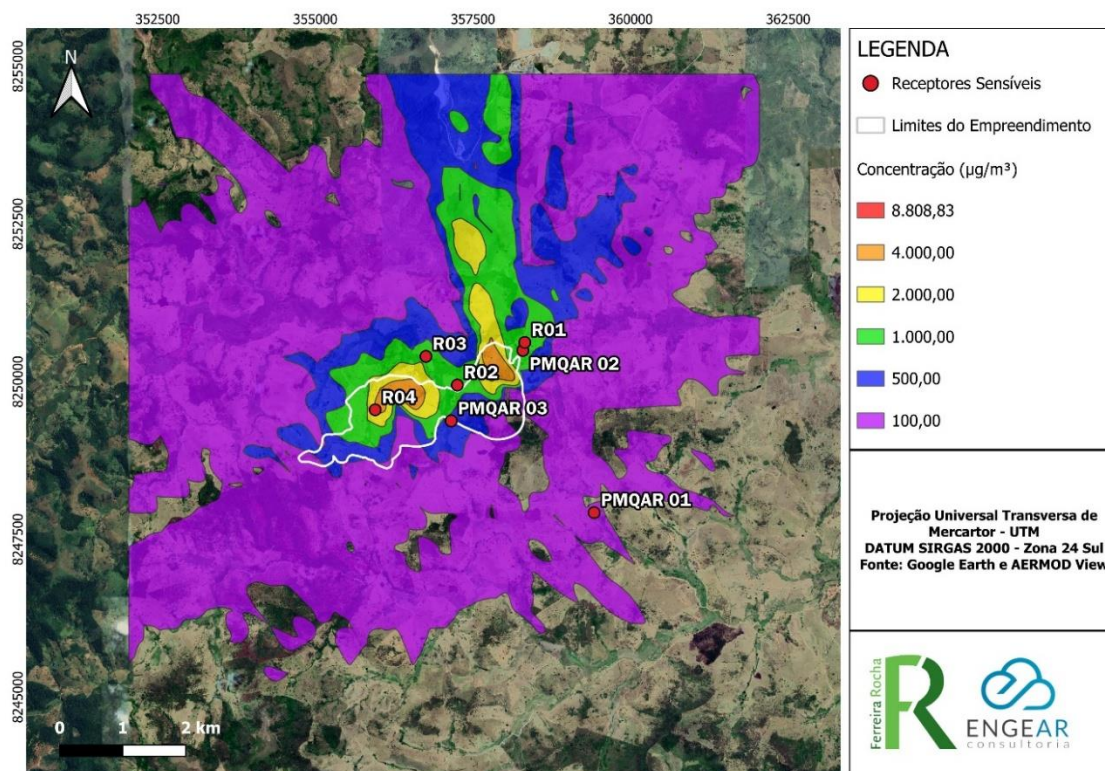


Fonte: EDA, Engear, 2025.

Figura 1-4 – Pluma de dispersão de PTS anual.

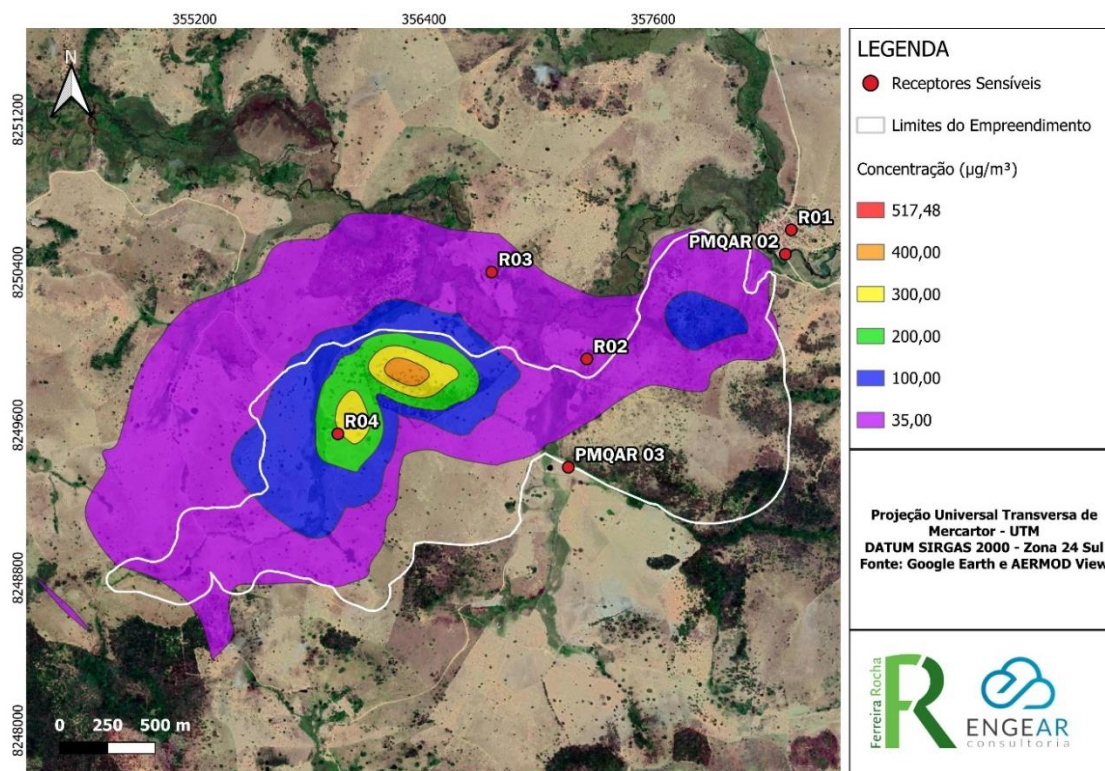
Para o parâmetro MP10, as máximas concentrações diária e anual obtidas na modelagem ultrapassaram o limite estipulado pela CONAMA 506/2024.

Com relação aos receptores sensíveis, nota-se que, para o referencial de curto período (diário), todos os receptores apresentaram concentrações acima do padrão estabelecido. (**Figura 1-5**). Por outro lado, a modelagem referente ao referencial de longo período (anual), os receptores “R01”, “PMQAR01”, “PMQAR 02” e “PMQAR03” apresentaram concentrações em conformidade com a normativa, enquanto os demais registraram concentrações excedentes (**Figura 1-6**).



Fonte: EDA, Engear, 2025.

Figura 1-5 – Pluma de dispersão de MP10 diária.

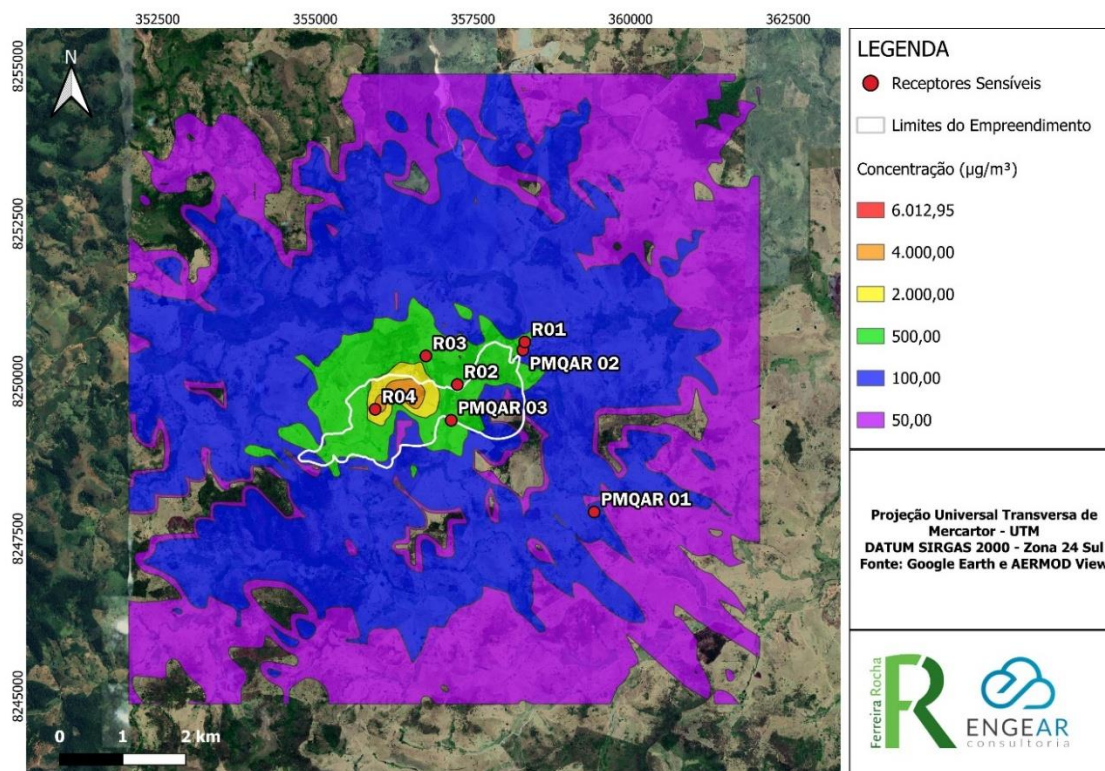


Fonte: EDA, Enggear, 2025.

Figura 1-6 – Pluma de dispersão de MP10 anual.

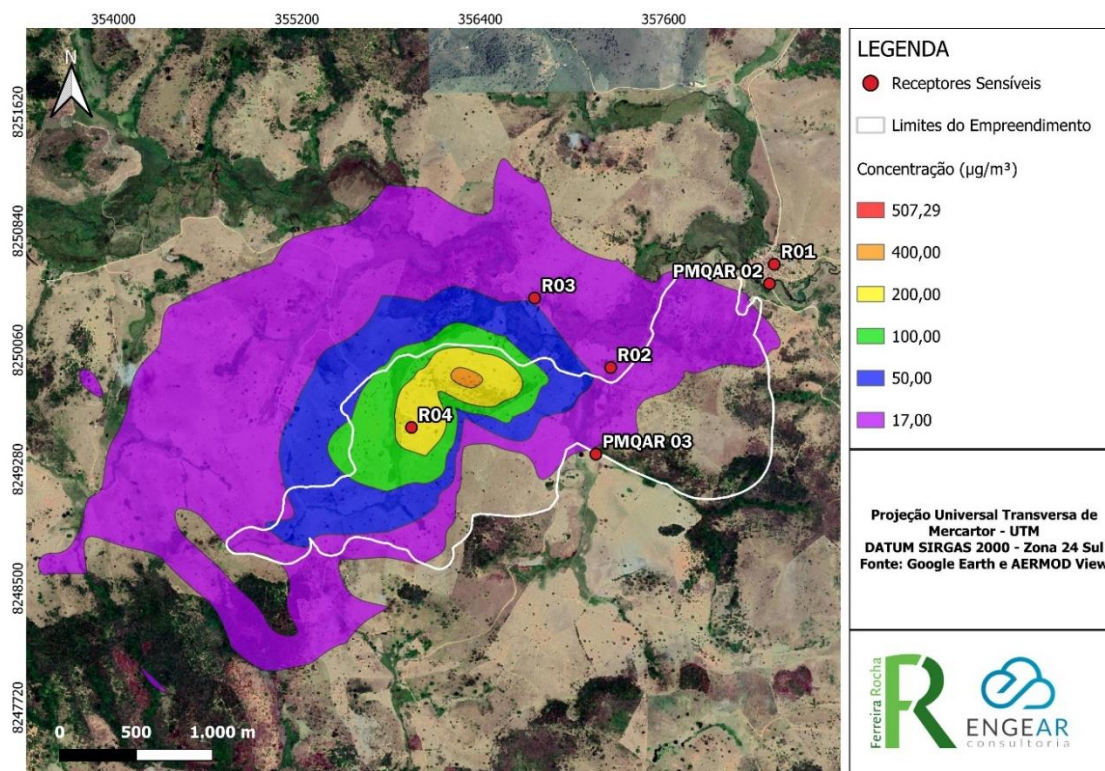
Para o parâmetro MP2,5, foram identificados valores superiores ao limite estabelecido pela CONAMA 506/2024 para ambos os referenciais (diário e anual). Nota-se que, para o referencial diário, todos os receptores apresentaram concentrações superiores ao limite estabelecido pela CONAMA 506/2024. (**Figura 1-7**). No referencial anual, apenas os receptores “R01”, “PMQAR01”, “PMQAR02” e “PMQAR03” se mantiveram em conformidade com a normativa, sendo que os demais registraram concentrações superiores ao padrão da legislação (**Figura 1-8**).

Vale destacar que os registros diários obtidos na simulação refletem os dias com condições meteorológicas menos favoráveis. No entanto, isso não significa que essas concentrações serão uma ocorrência frequente. Além disso, a diferença entre as concentrações diárias e anuais se deve ao método de cálculo. O valor anual é calculado pela média aritmética das concentrações diárias ao longo do ano, enquanto o período de 24 horas leva em conta a quantidade total de material particulado acumulado ao longo de um único dia (Enggear, 2025).



Fonte: EDA, Engear, 2025.

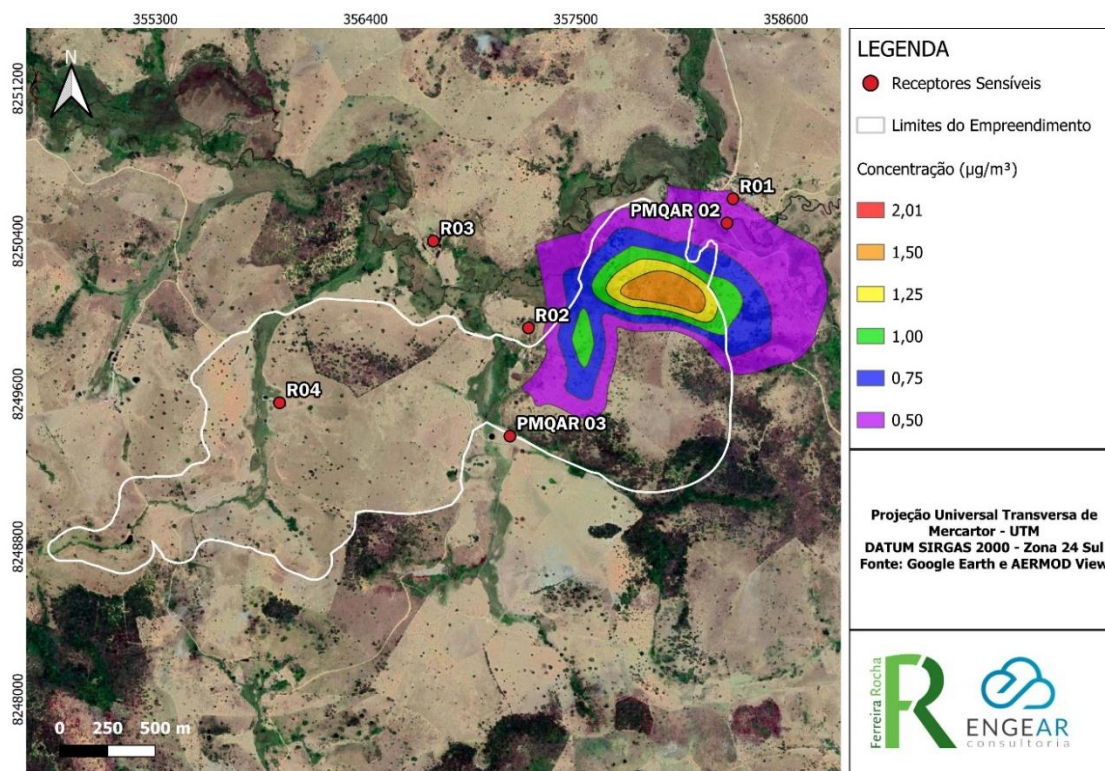
Figura 1-7 – Pluma de dispersão de MP2,5 diária.



Fonte: EDA, Engear, 2025.

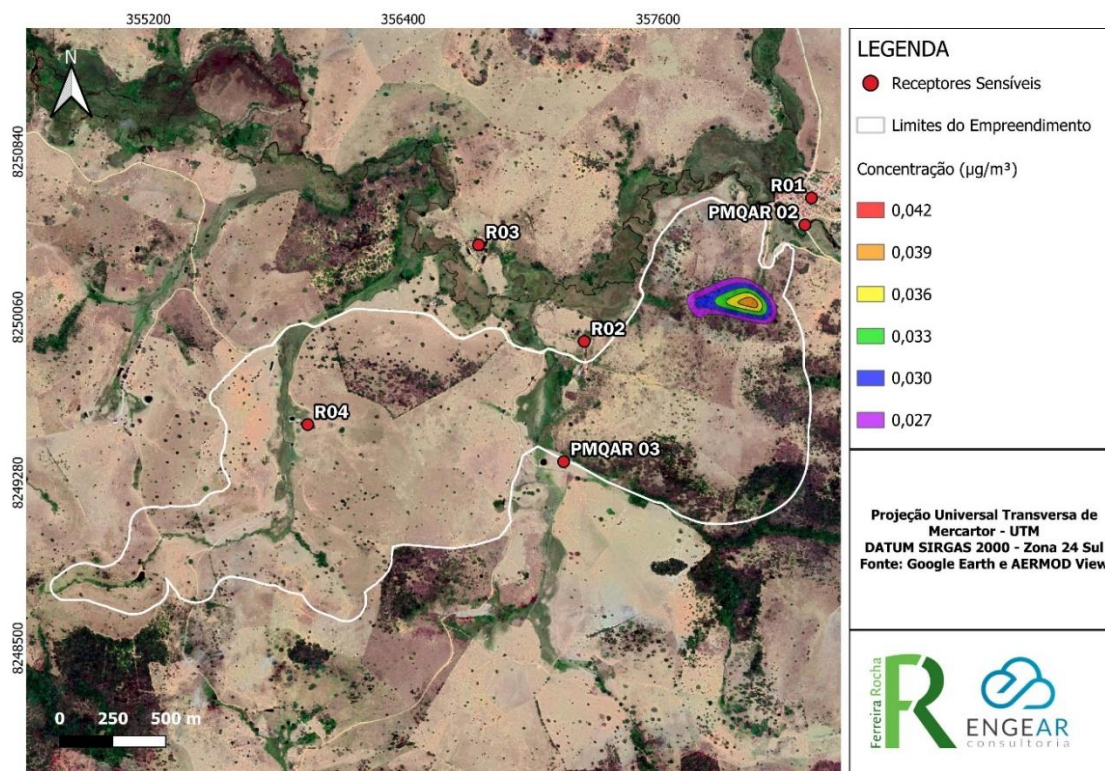
Figura 1-8 – Pluma de dispersão de MP2,5 anual.

As concentrações observadas para dióxido de enxofre (SO_2) encontram-se em conformidade com os limites estabelecidos pela CONAMA 506/2024, tanto para o referencial de curto período (diário) quanto para o de longo período (anual), em todos os pontos do quadrante modelado (**Figura 1-9** e **Figura 1-10**).



Fonte: EDA, Enggear, 2025.

Figura 1-9 – Pluma de dispersão de SO_2 diária.

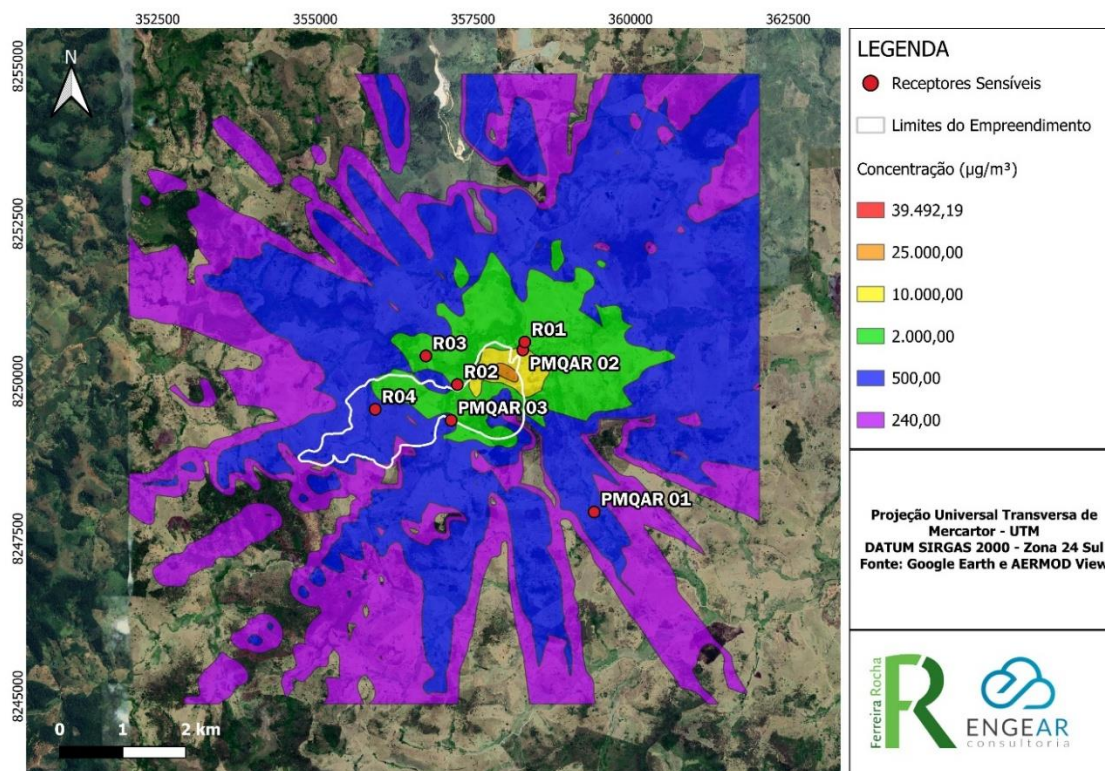


Fonte: EDA, Engear, 2025.

Figura 1-10 – Pluma de dispersão de SO₂ anual.

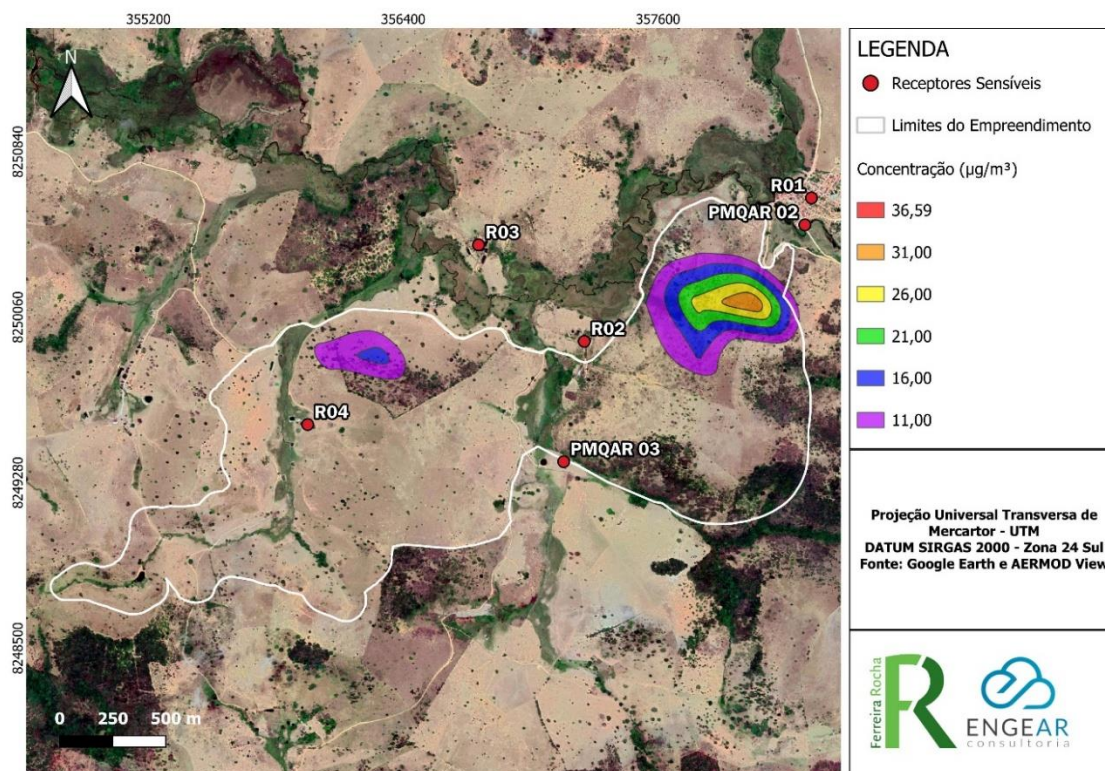
Para o parâmetro de dióxido de nitrogênio (NO₂), como consequência das simulações para o referencial horário, observa-se que todos os receptores apresentaram concentrações superiores ao limite estabelecido pela Resolução CONAMA 506/2024 (**Figura 1-11**). Por sua vez, a modelagem para o referencial anual não ocasionou em concentrações superiores a legislação, seja em áreas onde há a presença de receptores sensíveis, ou em áreas internas ao empreendimento (**Figura 1-12**).

Ressalta-se que os óxidos de nitrogênio (NO_x) são compostos principalmente por monóxido de nitrogênio (NO), com menores quantidades de dióxido de nitrogênio (NO₂). Em processos convencionais de combustão, o NO₂ representa menos de 5% do NO_x total, mas em fontes industriais essa proporção pode variar entre 5% e 20% (Filho, 2016; Carruthers, Stocker, *et al.*, 2017 *apud* Engear, 2025). Portanto, é importante considerar que as estimativas de NO₂ podem ser superestimadas e não refletir com precisão as emissões reais. Além disso, ao ser liberado na atmosfera, o NO₂ pode reagir com outras substâncias na presença de luz solar, formando ozônio e reduzindo sua própria concentração (Engear, 2025).



Fonte: EDA, Engear, 2025.

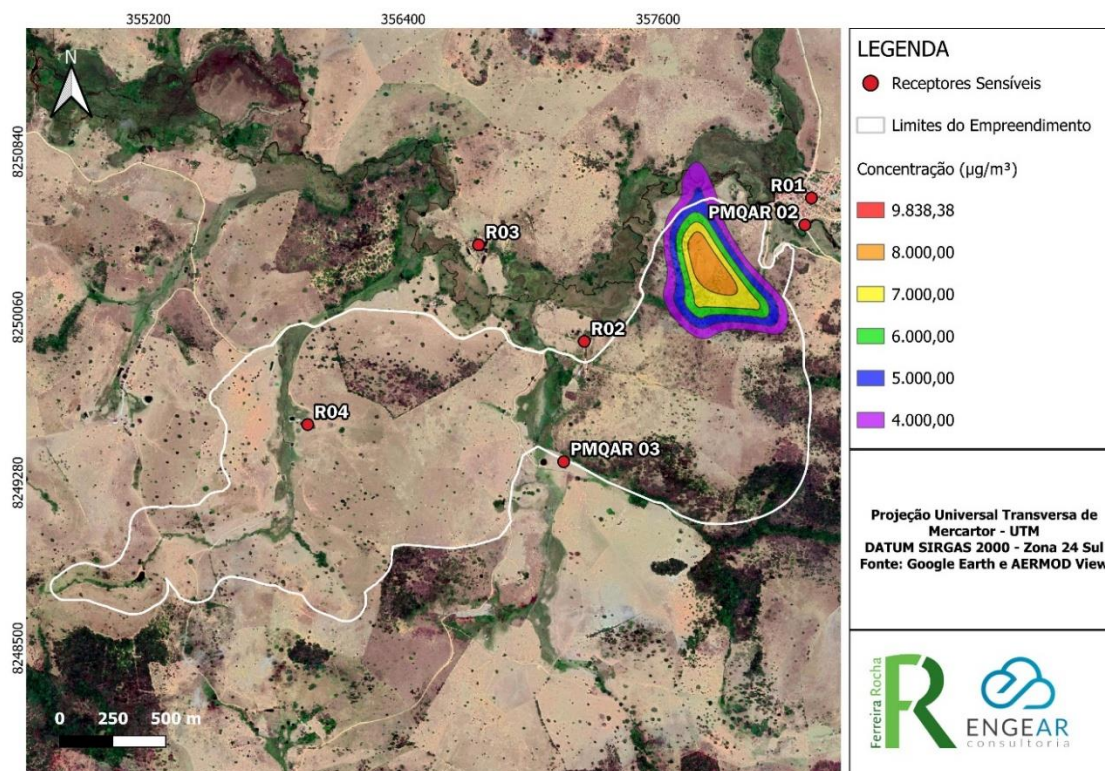
Figura 1-11 – Pluma de dispersão de NO_2 diária



Fonte: EDA, Engear, 2025.

Figura 1-12 – Pluma dispersão de NO₂ anual.

Considerando o parâmetro de monóxido de carbono (CO) o resultado de concentração máximo encontrado foi de 8,60 ppm, valor abaixo do máximo previsto pela CONAMA 506/2024. Dessa forma, não foram notados danos decorrentes da emissão de monóxido de carbono pelo empreendimento, sendo que a pluma apresentada é apenas ilustrativa (**Figura 1-13**).



Fonte: EDA, Enggear, 2025.

Figura 1-13 – Pluma de dispersão de CO 8 horas.

É importante mencionar que os registros diários obtidos na simulação correspondem aos cenários com condições meteorológicas mais desfavoráveis, não significando, no entanto, que tais concentrações serão habituais ou rotineiras.

Para minimizar o impacto deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle, mitigação e monitoramento: umectação de vias e áreas sem cobertura vegetal, controle de velocidade de veículos, recuperação e revegetação de áreas degradadas, implementação de cortina verde ou outro tipo de barreira física ao redor do empreendimento, monitoramento da qualidade do ar, monitoramento da emissão de fumaça preta por veículos, manutenção periódica e corretiva de veículos e máquinas que apresentem desregulagem mecânica; correção de não conformidades identificadas; tratativa das reclamações/comunicações da comunidade por meio dos canais de comunicação do empreendimento; divulgação dos resultados do monitoramento.

A partir das informações elencadas, o impacto de alteração da qualidade do ar na etapa de operação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-56**.

Tabela 1-56 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do ar na etapa de operação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração da qualidade do ar
Etapa		Operação
Aspectos precedentes		Geração de material particulado e gases de combustão; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local); Geração e acumulação de rejeitos e estéril.
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Ar
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, pois alterações na qualidade do ar ocorrerão na etapa de operação, visto que a geração de material particulado e de gases de combustão são aspectos inerentes às atividades do projeto.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que as concentrações de poluentes atmosféricos podem ser alteradas de modo que causem incômodos na população, afetando, de modo adverso, o bem-estar, a saúde humana e o meio ambiente em geral.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam, isto é, as atividades que emitem material particulado e gases de combustão (tráfego de veículos, movimentação de material, formação de pilha, avanço de lavra etc.) são diretamente advindas das atividades inerentes à operação.
Abrangência	Regional	A alteração da qualidade do ar não irá se restringir às áreas onde ocorrem a geração de poeiras e gases, já que o poluente atmosférico pode ser dispersado pela região a depender das condições da atmosfera e das medidas de controle e mitigação implementadas.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	A execução das atividades da etapa de operação do empreendimento gera emissão de material particulado e gases de combustão, acarretando a manifestação imediata deste impacto.

Forma de manifestação	Descontínua	O impacto tem previsão de ocorrência descontínua, a depender das atividades a serem desempenhadas, avanço da lavra, da pilha, do funcionamento do beneficiamento turnos de trabalho, das condições meteorológicas (destaque para a influência de eventos pluviométricos atuando na diminuição da suspensão de particulados na atmosfera) e ações de mitigação e controle.
Duração da manifestação	Permanente	Prevê-se que a emissão de material particulado permanecerá ao longo da duração de toda a operação. Entretanto, cessada as emissões haverá o retorno da qualidade do ar nas condições anteriores à implementação do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	A acumulação de poluentes oriundas de diversas fontes do empreendimento ou de outras atividades desenvolvidas na região ou que geram tráfego de veículos podem se somar ao longo do tempo e espaço, aumentando a concentração de poluentes e piorando a qualidade do ar.
Sinergia	Presente	A interação entre partículas de poeira e gases de combustão tem potencial para intensificar os efeitos sobre o meio ambiente e a saúde humana. Partículas em suspensão podem servir como superfície para adsorção e reação química com gases poluentes, aumentando sua toxicidade e persistência no ar. O tráfego de veículos, por sua vez, não apenas gera novas emissões, mas também promove a ressuspensão de poeira previamente depositada, amplificando o efeito combinado.
AValiação do Impacto		
Reversibilidade	Reversível imediatamente/curto prazo	Após o fim das atividades, a previsão é de que a ação geradora se cesse e que a qualidade do ar se restabeleça imediatamente ou no curto prazo.
Relevância	Alta	Durante a etapa de operação do Projeto é possível a modificação da qualidade do ar em áreas vizinhas à ADA e no entorno, causando incômodos expressiva na população residente próxima ao empreendimento.

Magnitude	Média	Por se tratar de um impacto negativo, reversível imediatamente ou a curto prazo, com média relevância sua magnitude é média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar. • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.3.2.12 ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA (RUÍDO)

A alteração dos níveis de pressão sonora (ruído) deverá ocorrer na etapa de operação em função da utilização do sistema viário (tráfego de veículos) e da geração de ruídos, das atividades de comissionamento dos sistemas, desenvolvimento de lavra, principalmente pela utilização de explosivos para o desmonte de rochas, transporte de rejeitos e estéril, desenvolvimento da PDER, manutenções diversas, movimentação de funcionários e alertas sonoros.

Para avaliar a dispersão de ruído em função da operação do empreendimento, foi realizado o Estudo de Modelagem Acústica, em novembro de 2025, pela empresa Engear Consultoria (**Anexo**). A modelagem acústica é um estudo que avalia o impacto sonoro decorrente das operações de empreendimentos emissores de ruído, em que os mapas gerados servem de apoio para melhoria do processo produtivo, conhecimento da dispersão de ruído e melhor definição dos pontos de monitoramento ambiental. Para isso, são consideradas as fontes emissoras de ruído a partir das informações da operação do empreendimento fornecidas pelo empreendedor, tais como as vias de tráfego, a quantidade de veículos, a localização de equipamentos e máquinas, as estruturas de beneficiamento que emitem ruído, além do período de funcionamento de todas as fontes consideradas. Considera-se também parâmetros meteorológicos, da topografia, a existência de edificações ou barreiras de propagação de ruído e a localização de possíveis receptores, que são habitações próximas ao empreendimento. Os dados são tratados pelo software CadnaA versão 2025. O método de cálculo da atenuação do ruído em campo externo foi a ISO 9613-1/2. Os limites de referência para a emissão de ruído foram considerados conforme estabelecidos pela norma NBR 10151/2020 – Avaliação de Ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. O estudo não considera a emissão sonora decorrente de detonação, regida por outra norma técnica.

Como resultado são gerados mapas de curvas isofônicas da área avaliada próxima ao empreendimento, sendo que cada curva possui o mesmo nível de pressão sonora e cada faixa de cores varia de 10 em 10 decibéis (dB). Os mapas de curva isofônicas (mapas acústicos) são apresentados na **Figura 1-14**, para o período diurno e na **Figura 1-15**, para o período noturno.

Os níveis de pressão sonora poderão atingir valores máximos de 102 dB no período diurno e 93 dB período noturno. Toda área colorida apresentada nas **Figura 1-14** e **Figura 1-15** apresentarão níveis de pressão sonora acima de 40 dB no período

diurno e 35 dB no período noturno, limites a serem seguidos nas comunidades conforme estabelecido pela ABNT NBR 10151 para áreas de residências rurais.

Salienta-se que as informações das fontes emissoras inseridas no software são baseadas em equipamentos similares e metodologia de estimativa do software de modelagem, já que o empreendimento está em etapa de licenciamento ambiental. Ademais, destaca-se que grande parte das fontes de ruído são móveis, o que pode resultar em possíveis variações entre os valores estimados neste estudo e aqueles obtidos em futuros monitoramentos realizados em campo. Sendo assim, pode ser que haja divergências entre os dados apresentados na modelagem apresentada no Estudo de Dispersão de Ruído (EDR) e os monitoramentos reais que venham a ser realizados no futuro.

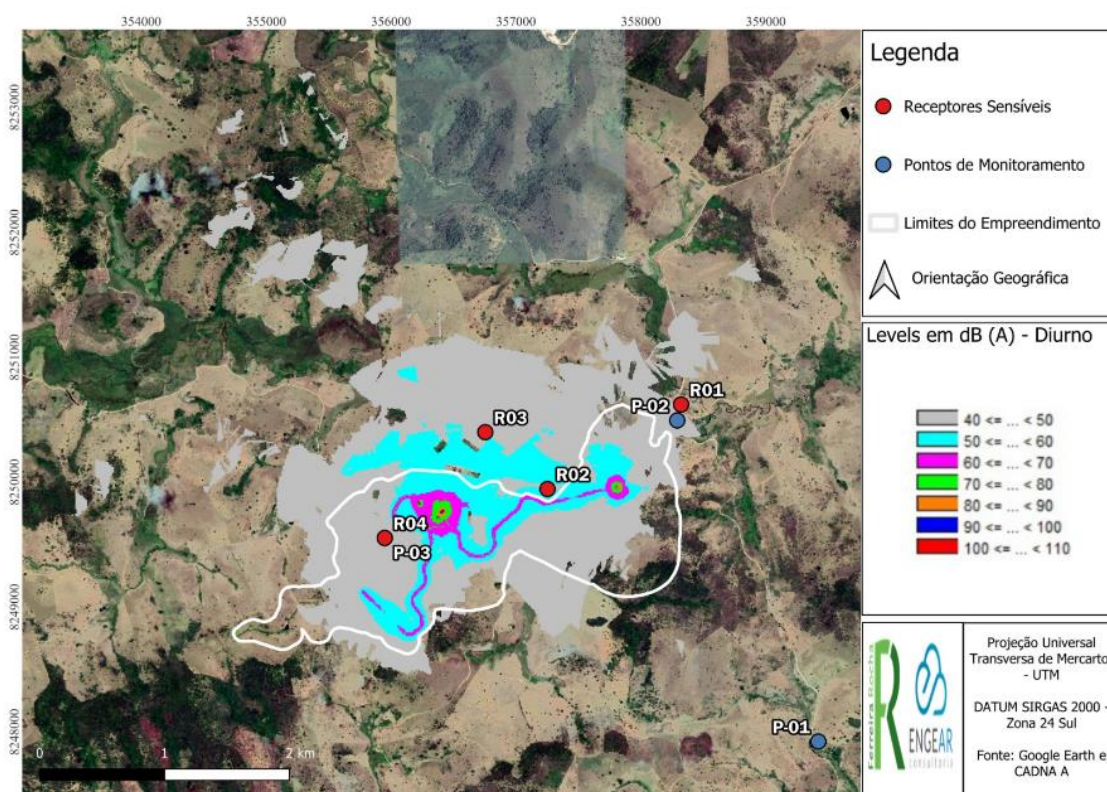


Figura 1-14 – Mapa acústico diurno de previsão de operação do Projeto Grafite Jordânia.

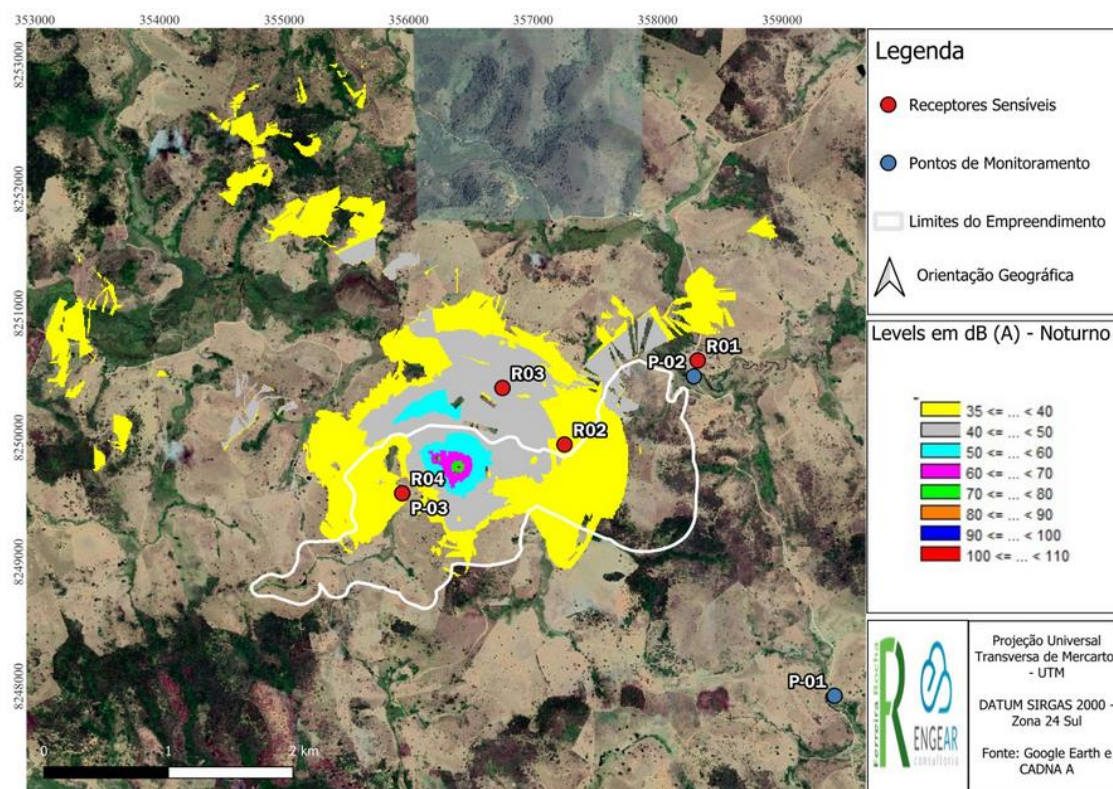


Figura 1-15 – Mapa acústico noturno de previsão de operação do Projeto Grafite Jordânia.

O EDR analisou o impacto cumulativo a partir dos dados de monitoramento de ruído realizados na região do empreendimento, nos dias 10 a 12 de dezembro, de 2024, pela empresa Ecoar Monitoramento Ambiental, conforme apresentado no Diagnóstico Ambiental. A partir dos valores de ruído monitorados *in loco* (valores de *background*) somou-se os dados precisos do monitoramento residual com os valores específicos do ruído previstos na modelagem acústica para possibilitar a determinação do impacto sonoro cumulativo com o início das operações do empreendimento, conforme apresentado na **Tabela 1-57**.

Na **Tabela 1-57** é apresentado o ruído total ($L_{Aeq,T}$) esperado nos três pontos de monitoramento, valores calculados a partir da soma logarítmica dos níveis de pressão sonora provenientes da modelagem acústica e do ruído de fundo (*background*).

Ressalta-se que no ponto P-01, período diurno e noturno, e P-02, período noturno, na modelagem acústica não foram obtidos resultados, dessa forma os valores do $L_{Aeq,T}$ encontram-se em branco.

Tabela 1-57 – Análise comparativa dos níveis de pressão sonora obtidos pela Modelagem acústica (L_{esp}), Medição *in loco* do ruído residual (L_{res}), Impacto sonoro cumulativo ($L_{Aeq,T}$) e conformidade com a ABNT NBR 10151/2020.

Denominação	Resultados da modelagem acústica (L_{esp})		Resultados L_{res} <i>in loco</i>		Resultado ($L_{Aeq,T}$)		Limites ABNT NBR 10151	
	Diurno	Noturno	Diurno	Noturno	Diurno	Noturno	Diurno	Noturno
P-01 - Fazenda Resplendor	30.2	24.7	40,1	48,6	40,5	48,6	40	35
P-02 - Escola Municipal Valter José de Oliveira	40.8	29.7	50,4	49,0	50,6	49,0	50	45
P-03 - Fazenda Ingazeira	43.8	35.8	38,6	41,4	44,0	41,6	40	35

Fonte: Engear Consultoria (2025) *apud* Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda (2024) e CADNA A (2025)

No que se refere aos resultados obtidos para o $L_{Aeq,T}$, considerando o impacto cumulativo com os ruídos já existentes no ambiente, nota-se que nos três pontos e para os dois períodos os níveis de pressão sonora poderão ultrapassar os limites estabelecidos pela ABNT NBR 10151. É importante frisar que, mesmo nos resultados de ruído de fundo (*background*), os pontos P-01 (diurno e noturno), P-02 (diurno e noturno) e P-03 (noturno) já apresentam níveis acima dos limites definidos pela referida norma. Considerando apenas o ruído específico, é esperado que apenas no ponto P03 haja dano sonoro nos períodos diurno e noturno. Todavia, este ponto se situa no interior do empreendimento, onde regem leis de saúde e segurança ocupacionais.

É importante considerar que os resultados da simulação podem divergir dos obtidos *in loco*. Isso ocorre porque foram utilizados dados da literatura para estimar a emissão de veículos e equipamentos, além de ter sido considerado um cenário em que todas as fontes emissoras operam simultaneamente. Ressalta-se, ainda, que o posicionamento das fontes sonoras é variável no cenário real de operação, acompanhando o avanço das frentes de lavra ao longo do tempo.

Destaca-se que na etapa de operação está prevista a utilização controlada de explosivos para o desenvolvimento de lavra, atividade que gera ruído com dispersão a longa distância e potencial de geração de incômodos à população mais próxima ao empreendimento. A utilização de explosivos não irá ocorrer nos primeiros anos de operação, em função das características dos materiais

superficiais, sendo necessário o uso de equipamentos, tal como perfuratriz. Quando necessário, o desmonte será realizado utilizando ANFO nas cargas de coluna e explosivo encartuchado como carga de fundo, garantindo eficiência na fragmentação do material e segurança nas operações. A operação deverá seguir o plano de fogo e as normas técnicas vigentes. Esse plano especificará a razão de carregamento, a quantidade de explosivos detonada por espera, a carga de fundo e de coluna, a altura do tampão, o tipo de espoleta e a temporização. Além disso, a utilização de explosivo deverá ser realizada com horário marcado e comunicada à população.

Quanto à influência dos níveis de ruído sobre a fauna, acredita-se que o impacto associado seja menos significativo, tendo em vista o afugentamento da fauna executado na etapa de implantação. Na etapa de operação, a área já consolidada também tende a afugentar a fauna. A atuação de sistemas de controle poderá minimizar o impacto que deverá ser acompanhado por meio de monitoramento e atuação em não conformidades.

Os sistemas de controle e monitoramento para minimizar o impacto deverão ser executados conforme o programa ambiental estabelecido. O empreendedor deverá manter canais de escuta e recebimento de possíveis reclamações da população de entorno em decorrência dos incômodos causados pela emissão de ruído.

Com base nas informações apresentadas, o impacto de alteração nos níveis de pressão sonora (ruído) na etapa de operação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-58**.

Tabela 1-58 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração nos níveis de pressão sonora (ruído) na etapa de operação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído)	
Etapa	Operação	
Aspectos precedentes	Geração de ruídos; Geração de cava; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Ruído, Fauna terrestre	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, pois o desenvolvimento das atividades durante a operação do Projeto Grafite Jordânia ocasionará a geração de ruídos e, conseqüentemente, a alteração do nível de pressão sonora.

Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que os níveis de pressão sonora devem refletir em incômodos às pessoas, bem como à fauna local.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam, isto é, às atividades geradoras de ruídos.
Abrangência	Regional	A alteração do nível de pressão sonora poderá afetar a população residente nas propriedades situadas no entorno da ADA.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação às ações que o originam, uma vez que a execução das atividades da etapa de operação do empreendimento implica inevitavelmente na geração de ruídos.
Forma de manifestação	Descontínua	O tráfego e a operação de veículos, máquinas e equipamentos, bem como o desenvolvimento da lavra, da pilha, manutenção diversas, incluindo movimentação de trabalhadores e alerta sonoros são atividades geradoras de ruído e ocorrerão durante a etapa de operação a depender da do período e intensidade das atividades desenvolvidas.
Duração da manifestação	Permanente	Prevê-se que a alteração do nível de ruído permanecerá ao longo da duração de toda a operação.
Cumulatividade	Presente	Em função da somatória temporal e espacial de diferentes fontes de ruído emitidos pelo empreendimento ou por outras atividades locais e do tráfego associado.
Sinergia	Presente	A interação entre diferentes fontes sonoras e com vibrações, intensificam os efeitos adversos do impacto podendo gerar incômodos à população e fauna de entorno.
AValiação do Impacto		
Reversibilidade	Reversível imediatamente/curto prazo	A redução dos níveis de pressão sonora no entorno do empreendimento deverá ocorrer imediatamente após o fim das atividades geradoras de ruído, o que significa que o impacto tem reversibilidade imediata.

Relevância	Alta	Considerando-se as atividades mencionadas, principalmente no que se refere ao uso de explosivos, o fluxo significativo de máquinas e equipamentos, a proximidade de moradores residentes no entorno da ADA e possíveis incômodos a estes moradores, além de incômodos a animais, este impacto foi caracterizado como de alta relevância na etapa de implantação.
Magnitude	Média	Por se tratar de um impacto reversível imediatamente ou a curto prazo, com alta relevância e de abrangência regional classificado como magnitude média.
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora e da Vibração; • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.3.2.13 ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO

A caracterização do impacto de alteração dos níveis de vibração na etapa de operação é semelhante ao impacto de alteração da pressão sonora (ruído). O impacto poderá ocorrer em função da utilização do sistema viário (tráfego de veículos) e da geração de vibração, das atividades de comissionamento dos sistemas, desenvolvimento de lavra (perfuração da rocha, explosão da rocha, movimentação de materiais), transporte e deposição de rejeitos e estéril e desenvolvimento da PDER. Ressalta-se que, apesar de não ser objeto deste licenciamento, o empreendedor deverá ter atenção às rotas de escoamento a serem utilizadas pelo empreendimento para transporte de trabalhadores, insumos e de produtos, já que o tráfego de veículos é uma fonte significativa de vibração e, a depender dos padrões construtivos das residências próximas a essas rotas de escoamento, podem causar danos nas edificações.

Para o desenvolvimento de lavra está previsto a utilização de explosivos. A operação deverá seguir o plano de fogo e as normas técnicas vigentes, incluindo a NR-19, a qual estabelecer os requisitos e as medidas de prevenção para garantir as condições de segurança e saúde dos trabalhadores em todas as etapas da fabricação, manuseio, armazenamento e transporte de explosivos e a NR 22, a qual aborda questões de segurança e saúde operacional na mineração, incluindo o uso de explosivos, ambas do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Esse plano especificará a razão de carregamento, a quantidade de explosivos detonada por espera, a carga de fundo e de coluna, a altura do tampão, o tipo de espoleta e a temporização.

Além da adoção do plano de fogo objetivando explosão controlada de rochas, para redução da emissão de vibração o empreendedor deverá efetuar a manutenção adequada preventiva e corretiva de veículos, máquinas e equipamentos que

apresentem desregulagem. Limites de velocidade de trânsito nas vias do empreendimento também devem ser implementados como medida de redução de emissão de vibração e minimização do impacto.

O impacto deverá ser acompanhado por meio de monitoramento estabelecido em programa ambiental. É importante que exista ampla divulgação dos horários em que as explosões irão ocorrer para a minimização de incômodos à população e segurança operacional. O empreendedor deverá manter canal de comunicação aberto para recebimento de questionamentos e reclamações em relação a emissão de vibração.

Atualmente, a legislação brasileira que trata da emissão de vibrações provocadas pelo uso de explosivos na mineração é a ABNT NBR 9653/2018. Apesar da norma abordar mineração em áreas urbanas e o Projeto se localizar em área rural, dada a proximidade o distrito de Pouso Alegre e da existência de população no entorno do empreendimento, a NBR 9653/2018 deverá servir de parâmetro para monitoramento dos níveis de vibração emitidos. A norma aborda o caso das vibrações impulsivas ou de curta duração (menos de 1 s) como aquelas típicas de uma detonação, portanto, se aplica ao caso. Normas internacionais também poderão servir de referência para avaliação do impacto, quando consideradas as fontes de vibração contínua.

A **Tabela 1-59** apresenta a caracterização e a justificativa do impacto de alteração dos níveis de vibração na etapa de operação.

Tabela 1-59 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração dos níveis de vibração na etapa de operação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração dos níveis de vibração	
Etapas	Operação	
Aspectos precedentes	Geração de vibração; Geração de cava; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Vibração, Fauna terrestre	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A utilização de perfuratriz e de explosivos no avanço de lavra, o transporte de materiais e o tráfego de veículos, máquinas e equipamentos ocasionarão a geração de vibrações do terreno.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, pois os níveis de vibração, quando alterados, podem refletir em incômodos às pessoas e à fauna.

Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam.
Abrangência	Regional	O impacto poderá extrapolar a ADA e atingir populações próximas, principalmente quando considerado o uso de explosivos e o tráfego de veículos pesados.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que ocorre de modo simultâneo à atuação das fontes geradoras.
Forma de manifestação	Descontínua	Considera-se que a emissão de vibração é dependente das atividades desenvolvidas, do avanço da lavra, do fluxo de veículos, turnos de trabalho e avanço da obra, portanto, é variável na etapa de operação.
Duração da manifestação	Permanente	A duração dos eventos de vibração do terreno está prevista ao longo de toda a etapa de implantação do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	O impacto é cumulativo considerando que os efeitos das vibrações ao longo do tempo e espaço podem se combinar com vibrações oriundas de outras fontes na região (do empreendedor ou não), potencializando os danos.
Sinergia	Presente	O impacto é sinérgico pois, interagindo com outros fatores ambientais, tal como ruído e instabilidade do terreno podem gerar um efeito maior do que a soma dos impactos individuais. A depender do padrão construtivo de residências e da localização em função da fonte de vibração, poderá ocasionar danos estruturais em construções.
AValiação do Impacto		
Reversibilidade	Reversível imediatamente/curto prazo	O nível de vibração do terreno no entorno do empreendimento deverá ser reduzido imediatamente após o fim das atividades do empreendimento, o que significa que o impacto tem reversibilidade imediata.
Relevância	Alta	Considerando que nesta etapa de operação haverá a utilização de explosivos para desmonte de rocha, além das emissões de vibração em decorrência da movimentação de veículos e máquinas, a relevância do impacto foi avaliada como alta.

Magnitude	Média	Em decorrência do impacto ser reversível imediatamente/curto prazo e da relevância ser alta, a magnitude foi classificada como média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora e da Vibração; • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.3.2.14 ALTERAÇÃO DAS PROPRIEDADES (QUÍMICAS, FÍSICAS E BIOLÓGICAS) E DISPONIBILIDADE DOS SOLOS

O impacto de alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos na etapa de operação decorre das atividades que envolvem movimentação de solo e geração de sedimentos e compactação e impermeabilização do solo, a geração de resíduos e de efluentes e a geração e acumulação de rejeitos e estéril. A movimentação de solo e geração de sedimentos tem maior representatividade no desenvolvimento de lavra e desenvolvimento da pilha de estéril e rejeito (PDER). A compactação e impermeabilização do solo tem maior incidência nas áreas em que ocorrerão a movimentação de veículos, máquinas e equipamentos. O tráfego de veículos comprime as partículas do solo, influenciando na sua porosidade e permeabilidade. Deve-se considerar que os solos da ADA já apresentam baixa tendência à infiltração devido a concentração de argila em horizonte B textural.

Em menor grau, a geração de resíduos sólidos e de efluentes também podem alterar os solos. O contato do solo com os resíduos ou efluentes pode alterar suas características, como porosidade, textura e constituição química ocasionada contaminação que, por conseguinte, por meio do escoamento superficial ou percolação, podem atingir cursos de água, alterando a sua qualidade.

Cabe indicar que na etapa de operação, a coleta, armazenamento e descarte de resíduos e a gestão de efluentes deverão estar subordinados aos sistemas de controle ambiental intrínsecos à operação. Os resíduos sólidos gerados serão armazenados em depósito Intermediário de resíduos. A geração, separação, disposição, reaproveitamento e destinação deverão ser regidas por programa de gestão de resíduos sólidos, conforme legislação vigente.

Os efluentes sanitários gerados serão conduzidos para fossas sépticas com sumidouros, em conformidade com as normas técnicas da ABNT. O lodo será recolhido e destinado para empresa especialidade e licenciada.

O projeto prevê a formação de Pilha de Disposição de Estéril e Rejeito Filtrado (PDER), com capacidade total de armazenamento de 23.974.878 m³ de estéril e rejeitos, provenientes da mineração a céu aberto e da planta de beneficiamento, respectivamente. Produtos químicos presentes no estéril e rejeito podem ser lixiviados pela água da chuva e gerar contaminação do solo. Conforme

apresentado no capítulo de Caracterização do Empreendimento, a avaliação preliminar de contaminação dos rejeitos gerados no processo de beneficiamento de depósito similar do mesmo empreendedor apresentou resultados com indicativo de baixo potencial de geração de acidez. Os resultados sugerem que o material analisado apresenta capacidade de neutralização superior ao seu potencial ácido, não indicando tendência à geração de drenagem ácida. Complementarmente, os resultados dos testes de lixiviação (TCLP) revelaram concentrações de metais pesados significativamente baixas ou abaixo dos limites de quantificação, evidenciando um reduzido potencial de contaminação em condições de disposição. Entretanto, importante destacar que no estudo de Tellus (2024b) foram identificados a presença de minerais sulfetados, o que em um ambiente de mineração pode gerar drenagem ácida de Mina (DAM). Conforme informações apresentadas no item 4.4.10 Avaliação do Potencial de Contaminação de rejeitos (Parte I do EIA), a partir de estudo desenvolvidos por SRK (2025), há baixo potencial de geração de acidez e limitada mobilização de metais. As amostras representativas foram coletadas nos setores de cava, pilhas de estéril e planta de beneficiamento, abrangendo litotipos dominantes de grafita-xistos, mica-xistos e rochas básicas. Entretanto, deve-se implementar monitoramento preventivo e periódico nas águas superficiais e subterrâneas como forma de identificar não conformidades e agir de forma corretiva, quando necessário.

A partir das informações elencadas, o impacto de alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos na etapa de operação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-60**.

Tabela 1-60 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	
Etapas	Operação	
Aspectos precedentes	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo; Geração e acumulação de rejeitos e estéril.	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Solo	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A redução da disponibilidade de solos e as alterações físicas, químicas e biológicas do solo em decorrência das atividades de operação é de ocorrência certa.

Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, pois a alteração irá interferir de forma negativa nas propriedades do solo e reduzir a disponibilidade de solo com aptidão agrícola moderada para outros usos.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, tendo em vista as intervenções relacionadas à movimentação e compactação dos solos na ADA.
Abrangência	Local	A alteração irá ocorrer na ADA, onde houver estruturas a serem implementadas.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que as alterações das propriedades do solo ocorrerão com o início das atividades da etapa de operação.
Forma de manifestação	Contínua	O impacto irá se manifestar de forma contínua durante toda a etapa de implantação em função das suas atividades e aspectos geradores.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração das propriedades e disponibilidade do solo é considerada permanente, pois poderá ser observada ao longo de toda a etapa de operação.
Cumulatividade	Presente	As alterações nos solos resultantes do desenvolvimento de lavra e pilha, da movimentação de terra e de possíveis contaminações químicas vão se somando ao longo do tempo e podem se acumular com modificações geradas por outras atividades na mesma região, principalmente quando considerado o desenvolvimento de agricultura. Isso leva à degradação gradual da fertilidade, permeabilidade, estrutura e biodiversidade do solo.
Sinergia	Presente	Quando combinado com outros impactos que incidem sobre os solos, na dinâmica superficial do terreno e nos recursos hídricos pode gerar efeitos mais intensos do que a simples soma dos impactos isolados.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Considerando que na ADA haverá o avanço de lavra e formação pilha, compactação e impermeabilização do solo, o impacto é considerado irreversível, pois a alteração em nesses locais será permanente.

Relevância	Média	Considerando que as alterações que decorrem das ações construtivas estão restritas à ADA e que as alterações nas propriedades químicas em decorrência de contaminação podem ser recuperadas, a relevância do impacto foi avaliada como média.
Magnitude	Alta	Em função do impacto ser irreversível e a relevância ser classificada como média, a magnitude do impacto é alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos; • Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. 		

1.4.3.2.15 ALTERAÇÃO NA TOPOGRAFIA E DINÂMICA DAS SUPERFÍCIES

O impacto de alteração na topografia e dinâmica das superfícies está diretamente relacionado à movimentação do solo e geração de sedimentos, geração de cava, geração e acumulação de rejeito e estéril. Considerando que as alterações em função das obras já estão efetivadas, o desenvolvimento da cava e da pilha tem maior relevância para este impacto.

Essa nova topografia altera a dinâmica superficial do terreno, já que novos processos e fluxos, como por exemplo, de escoamento superficial, poderão surgir. Para minimizar a alteração na dinâmica superficial, estão previstos a implantação de sistema de drenagem (por exemplo, canais periféricos, *sumps*, dentre outros).

A partir das informações apresentadas o **Tabela 1-61** aborda a caracterização e avaliação do impacto de alteração na topografia e dinâmica superficial na etapa de operação.

Tabela 1-61 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na topografia e dinâmica superficial na etapa de operação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Alteração na topografia e dinâmica superficial
Etapas	Operação
Aspectos precedentes	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Geração e acumulação de rejeitos e estéril; Geração de cava.
Impactos precedentes	-
Variável ambiental impactada	Solo
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO	

Ocorrência	Certo	O impacto é de ocorrência certa, pois as alterações na topografia e dinâmica superficial são inevitáveis na etapa de operação.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dada a alteração da condição original do relevo, promovendo a alteração das condições geodinâmicas locais.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam.
Abrangência	Local	A alteração irá ocorrer na ADA.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto possui manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que a execução das atividades da etapa de operação do empreendimento irá alterar imediatamente a topografia e a dinâmica superficial do terreno.
Forma de manifestação	Contínua	O impacto irá se manifestar de forma contínua durante toda a etapa de operação em função das suas atividades e aspectos geradores.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração ocorre durante toda a etapa de operação.
Cumulatividade	Presente	As modificações na topografia e dinâmica superficial somada as alterações da etapa anterior (de implantação) e de outras atividades econômicas, tais como a agricultura e pecuária desenvolvida na área e a existência de aglomeração humana em distrito, próximo a ADA, geram mudança progressivas na topografia e na dinâmica superficial, alterando de forma duradoura o relevo e as dinâmicas morfológicas.
Sinergia	Presente	O impacto pode ter efeitos potencializados quando combinado com o surgimento e agravamento de processos erosivos e de alterações nos recursos hídricos.
AValiação do Impacto		
Reversibilidade	Irreversível	Mesmo adotadas as medidas de controle e mitigação, as condições topográficas e morfológicas naturais/originais não serão reconstituídas tal qual era a configuração natural.
Relevância	Alta	Considerando o desenvolvimento da cava e da pilha e de material movimentado as alterações serão perceptíveis na topográfica e na dinâmica superficial, portanto, a relevância do impacto é alta.

Magnitude	Alta	Por se tratar de um impacto irreversível de relevância alta, sua magnitude é classificada como alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos; • Programa de Gestão Geotécnica de Estruturas da Mineração. 		

1.4.3.2.16 SURGIMENTO OU AGRAVAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

Os impactos de alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos e de alteração na topografia e dinâmica superficial podem ocasionar o surgimento ou agravamento de processos erosivos. Os aspectos de movimentação solo, geração de sedimentos, de geração de cava e de geração e acumulação de rejeitos e estéril também podem ocasionar o surgimento e agravamento de processos erosivos, portanto, o impacto possui natureza direta e indireta.

Na etapa de operação, o surgimento e o agravamento dos processos erosivos podem ser desencadeados nos taludes das cavas e da PDER e em decorrência da nova dinâmica de escoamento superficial e carreamento de sedimentos.

Visando evitar ou controlar o surgimento ou o agravamento de processos erosivos, está previsto, na etapa de operação do empreendimento, o funcionamento de sistemas de controle ambiental, tais como os mecanismos permanentes de drenagem pluvial, de dissipação de energia e de contenção de sedimentos. O empreendedor deve-se atentar para as manutenções periódicas dessas estruturas, contribuindo para o seu bom funcionamento. Deste modo, busca-se minimizar o impacto incidente na erodibilidade natural do solo da área. Deverão ser implementadas medidas de recuperação da área, com medidas geotécnicas e/ou recomposição de cobertura vegetal nos processos erosivos.

A partir das informações elencadas, o impacto de surgimento ou agravamento de processos erosivos na etapa de operação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-62**.

Tabela 1-62 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de surgimento ou agravamento de processos erosivos na etapa de operação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Surgimento ou agravamento de processos erosivos
Etapa	Operação
Aspectos precedentes	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Geração e acumulação de rejeitos e estéril; Geração de cava.

Impactos precedentes		Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos; Alteração na topografia e dinâmica das superfícies.
Variável ambiental impactada		Relevo, solos
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	O impacto é de ocorrência certa, pois o desenvolvimento das ações geradoras e de impactos precedentes são inerentes à operação das estruturas do Projeto.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que a alteração provocada é adversa.
Incidência	Direta/ Indireta	O impacto tem incidência direta quando associado ao aspecto de movimentação do solo e geração de sedimentos, geração e acumulação de rejeitos e estéril, geração de cava; e o impacto tem incidência indireta quando associado aos impactos de alteração propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos e pela alteração na topografia e dinâmica das superfícies.
Abrangência	Local	A abrangência do impacto é local, pois poderá incidir na ADA e seu entorno imediato.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	O surgimento ou agravamento de processos erosivos pode ocorrer logo após as atividades e aspectos desencadeadoras ou logo após os impactos precedentes.
Forma de manifestação	Descontínua	O impacto se manifesta de forma descontínua durante a etapa de operação, sendo influenciado pelas atividades desenvolvidas, as características ambientais (precipitação, declividade e cobertura vegetal) e os controles e ações de mitigação implementadas.
Duração da manifestação	Permanente	O impacto foi considerado permanente, já que a alteração é passível de ocorrer ao longo da etapa de operação do empreendimento. E, quando instalado, o processo erosivo tende a evoluir até que sejam implementadas medidas corretivas.
Cumulatividade	Presente	As atividades desenvolvidas na implantação podem gerar novos processos erosivos ou agravar processos erosivos já existentes na ADA, se somando às erosões existentes na região ou na bacia hidrográfica aumentando a perda de solo, assoreamento de cursos hídricos e a degradação da paisagem.

Sinergia	Presente	Os processos erosivos podem interagir e ser agravados com outros impactos, tais como de alteração das propriedades dos solos e de alteração da topografia e dinâmica superficial do terreno. A combinação de alta declividade e ausência de cobertura vegetal na superfície também podem potencializar o surgimento ou agravar os processos erosivos.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio/longo prazos	Os processos erosivos podem ser revertidos e recuperados mediante a implantação e adoção de técnicas de controle e recuperação.
Relevância	Média	Em função das características da região serem propícias à formação de processos erosivos e as atividades desencadeadoras.
Magnitude	Média	Em função do impacto ser reversível a médio/longo prazo e a relevância ser classificada como média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos; • Programa de Gestão Geotécnica de Estruturas da Mineração; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos. 		

1.4.3.2.17 ALTERAÇÃO DA DINÂMICA, QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Na etapa de operação do Projeto, os aspectos que levam a alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais são a movimentação do solo, geração de sedimentos, compactação e impermeabilização do solo, geração e acumulação de rejeitos e estéril, geração de resíduos sólidos, geração de efluentes líquidos e oleosos e geração por demanda de água. Neste sentido o impacto é direto, pois origina-se diretamente de aspectos ambientais inerentes à operação. Entretanto, o impacto também pode ser considerado indireto (ou de segunda ordem) quando é consequência de outros impactos, tais como a alteração na topografia e na dinâmica das superfícies e no surgimento ou agravamento de processos erosivos.

As atividades da operação promoverão uma alteração da dinâmica de escoamento superficial e geração de sedimentos, os quais poderão ser carregados para cursos hídricos a jusante da ADA. Os sedimentos podem provocar alteração na qualidade das águas, principalmente se carregarem elementos químicos adverso ao ambiente fluvial.

A análise dos parâmetros revelou não conformidades em relação aos padrões de qualidade da água superficial estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005

para diversos parâmetros. Os parâmetros com maior frequência de violações foram Ferro Dissolvido, Manganês Total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD) e Coliformes Termotolerantes. Total, Cobre Dissolvido, Cor Verdadeira, Fósforo Total, Alumínio Dissolvido, Antimônio Total, Odor, Oxigênio Dissolvido e Coliformes Termotolerantes. A ocorrência generalizada de Ferro e Manganês nos pontos monitorados da área de estudo sugere uma influência da geologia local, enquanto as violações pontuais de outros parâmetros indicam a presença de fontes de poluição específicas.

A análise da qualidade dos sedimentos nos pontos monitorados da área de estudo, abrangendo as campanhas sazonais de período chuvoso e período seco, demonstrou ausência de violações em relação aos Valores Máximos Permitidos (VMPs) estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 454/2012 para os parâmetros avaliados. Essa conformidade legal inicial sugere que, em termos absolutos, as concentrações de contaminantes nos sedimentos não representam um risco imediato para a biota aquática, considerando os critérios estabelecidos pela legislação. Contudo, uma análise mais detalhada da distribuição espacial e temporal dos elementos, em comparação com valores de referência e considerando as características geológicas da região, revela registros importantes. As concentrações de Alumínio Total, Ferro Total e Manganês Total apresentaram-se altas em todos os pontos amostrais e em ambas as campanhas. Esse padrão generalizado sugere uma forte influência da geologia local na composição dos sedimentos, em particular da Formação Ribeirão da Folha, que apresenta litologias naturalmente ricas em Ferro e Manganês.

Apesar da ausência de violações dos VMPs, é crucial considerar o estudo prévio de Ronque (2022), que apontou que, embora os elementos Cádmio, Cobalto, Cobre, Manganês, Molibdênio, Níquel, Chumbo e Zinco apresentaram valores médios abaixo dos limites da Resolução CONAMA, os elementos Arsênio, Cromo e Urânio nos sedimentos da bacia do Jequitinhonha ultrapassaram os limites de qualidade sedimentar estabelecidos por outros critérios de referência. Essa constatação reforça a necessidade de um monitoramento contínuo da qualidade dos sedimentos na área de estudo, mesmo que os resultados atuais não indiquem um risco imediato.

As águas coletadas nas frentes de lavra, nas bermas, acessos e praças operacionais serão direcionadas para *sumps* ou bacias de sedimentação, projetadas para retenção de sólidos e redução da turbidez. Essas estruturas atuarão como unidades de decantação primária, reduzindo o aporte de sedimentos que podem atingir os cursos hídricos.

Também foi prevista a implantação de canaletas laterais ao longo dos acessos, assegurando que a água de chuva seja devidamente coletada e direcionada aos *sumps*, evitando o escoamento superficial desordenado. Nas praças operacionais, o projeto determina que as águas sejam conduzidas para *sumps* de proximidade, impedindo o acúmulo ou a invasão das áreas de operação.

A pilha de disposição de estéril e rejeito contará com um sistema unificado de captação e direcionamento de águas pluviais, além de um sistema de drenagem interno que irá direcionar o escoamento fluvial do curso d'água interferido por meio de drenos. Isso facilita o controle da turbidez e de sólidos e minimizando o potencial de carreamento de sedimentos para áreas sensíveis.

Na fase de operação, a planta de beneficiamento irá operar em um sistema fechado, permitindo o aproveitamento das águas servidas e eliminando o descarte líquido industrial. Os efluentes serão tratados por meio de Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (ETEI). Oficinas de manutenção e posto de combustível irão gerar efluentes oleosos, que deverão contar com separadores de água e óleo (SAO). Os efluentes sanitários gerados serão conduzidos para fossas sépticas com sumidouros.

Com base nas informações apresentadas, o impacto de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-63**.

Tabela 1-63 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais na etapa de operação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
Etapa		Operação
Aspectos precedentes		Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo; Geração de demanda por água.
Impactos precedentes		Alteração na topografia e na dinâmica das superfícies; Surgimento ou agravamento de processos erosivos.
Variável ambiental impactada		Recursos hídricos superficiais, usos das águas
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais ocorrerá devido às ações e aspectos inerentes à etapa de operação e em decorrência dos impactos precedentes, especialmente em períodos de expressivos eventos fluviométricos na região, que podem potencializar o carreamento de sedimentos aos cursos hídricos.

Natureza	Negativa	Os sedimentos, entre outros poluentes, poderão transpor estruturas de prevenção e controle, sendo carregados para os cursos hídricos do entorno, alterando suas características físico-químicas e/ou biológicas de forma negativa. As interferências na morfologia dos canais fluviais alteram de forma negativa a dinâmica de escoamento dos cursos hídricos.
Incidência	Direta / Indireta	O impacto é direto, devido aos aspectos precedentes e indireto se derivado de impactos precedentes, elencados acima.
Abrangência	Regional	A alteração da qualidade das águas poderá ser percebida pela população a jusante especialmente em relação à influência de carregamento de sedimentos nas áreas e possível alteração na vazão hídrica ao longo do ano, apesar dos sistemas de controle previstos.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata ou em curto prazo em relação às ações que o originam, variando em relação ao aporte de sedimentos e carga poluente para os cursos hídricos e de eventos pluviométricos.
Forma de manifestação	Contínua	A alteração tem previsão de ocorrência ao longo da etapa de operação, face à contínua geração e transporte de sedimentos e operações associadas.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração poderá ocorrer ao longo de toda a etapa de implantação.
Cumulatividade	Presente	A alteração do sistema de drenagem natural, o carregamento de sedimentos e a geração de resíduos e efluentes contribuem para a degradação progressiva da qualidade da água, além de comprometer a disponibilidade hídrica em escala de bacia. Ainda que cada evento individualmente possa parecer de pequena magnitude, a recorrência e a sobreposição em diferentes pontos da bacia potencializam a pressão sobre o recurso hídrico local.

Sinergia	Presente	Os diferentes efeitos do impacto (seus aspectos e impactos precedentes) em conjunto produzem efeitos mais intensos do que isolados. Neste sentido, o aumento da turbidez por sedimentos suspensos, por exemplo, reduz a penetração de luz na coluna d'água e, quando combinado com o aporte de matéria orgânica e nutrientes, intensifica processos de eutrofização e redução do oxigênio dissolvido. Da mesma forma, a alteração no regime de vazão superficial decorrente da instalação de estruturas e sistemas de drenagem, somada à diminuição da qualidade da água por contaminantes químicos, agrava os efeitos sobre a fauna aquática e sobre os múltiplos usos da água.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio / longo prazo	Quando as fontes de alteração são extintas, os cursos hídricos tendem a ter suas características originais recuperadas em médio a longo intervalo de tempo devido às intervenções construtivas, pela influência no uso e cobertura do solo e aporte de sedimentos.
Relevância	Média	Considerando que na etapa de operação já terão sido instalados os dispositivos capazes de minimizar o impacto, tais como sistemas de drenagem superficial das estruturas e <i>sump</i> , a relevância foi avaliada como média.
Magnitude	Média	Por se tratar de um impacto reversível a médio ou longo prazo e pela alta relevância média, conclui-se que sua magnitude é média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos; • Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos; • Programa de Gestão de Resíduos Sólidos; • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.3.2.18 ALTERAÇÃO DA DINÂMICA, QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Na etapa de operação, a alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas poderá ocorrer em função dos seguintes aspectos: movimentação do solo, geração de sedimentos, compactação, impermeabilização do solo, geração de resíduos sólidos, geração de efluentes líquidos e oleosos,

geração de cava e geração e acumulação de rejeitos e estéril. Estes aspectos são inerentes às atividades de operação.

O projeto conta com a formação de uma pilha de provisão de estéril e rejeito (PDER), com capacidade total de armazenamento de 23.974.878 m³ de estéril e rejeitos, provenientes da mineração a céu aberto e da planta de beneficiamento. Como sistema de controle será implantado um sistema de drenagem e controle de sedimentos. Conforme apresentando na Caracterização do Empreendimento, foi feito uma avaliação da estabilidade química e do potencial de contaminação de rejeitos, considerando depósito similar do mesmo empreendedor. Os resultados apresentaram um baixo potencial para gerar acidez e uma capacidade de neutralização superior ao seu potencial de geração de acidez. A alta Razão do Potencial de Neutralização (NPR) também reforça que não há uma tendência significativa para a geração de acidez a partir deste material. Entretanto, análise específica deverá ser realizada para caracterização do potencial de geração de drenagem ácida.

A formação de pilha de estéril e rejeito pode proporcionar a lixiviação e infiltração de contaminantes no solo, que podem atingir o lençol freático.

A atividade de desenvolvimento de lavra a céu aberto demandará o rebaixamento do lençol freático. Em estudo realizado pela Tellus (2024b) apresentado na caracterização do Empreendimento e no Diagnóstico Ambiental foi feito um modelo de seção hidrogeológica considerando cenário atual, sem o empreendimento (**Figura 1-16**) e considerando o cenário futuro, utilizando o design da cava final (pit preliminar) (**Figura 1-17**).

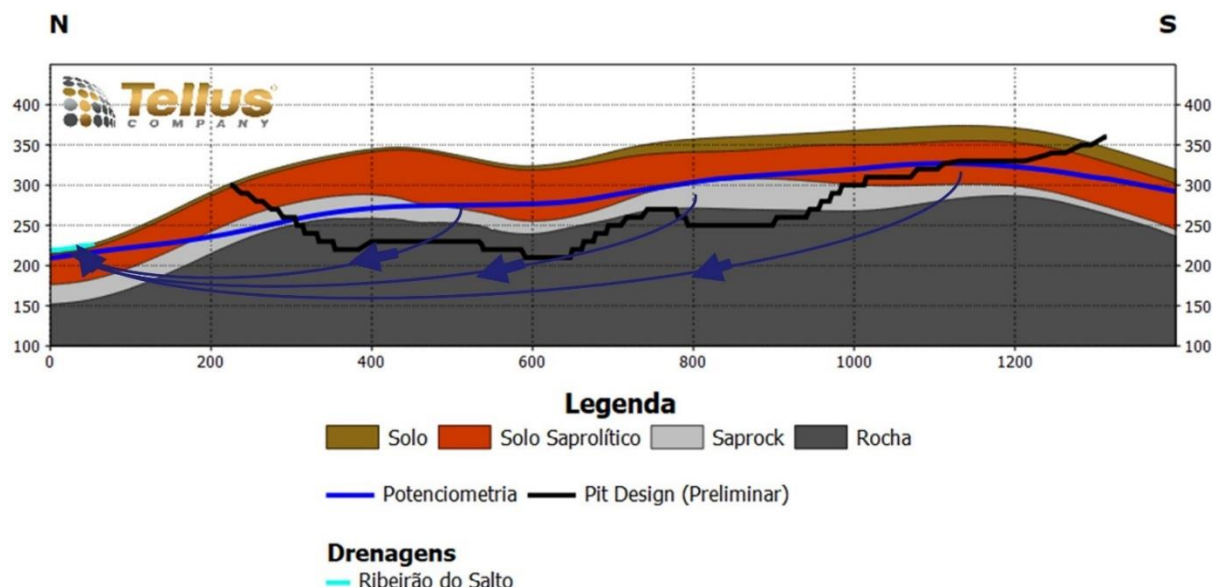


Figura 1-16 – Seção hidrogeológica conceitual da região da futura cava – cenário atual.

Fonte: Tellus, 2024b.

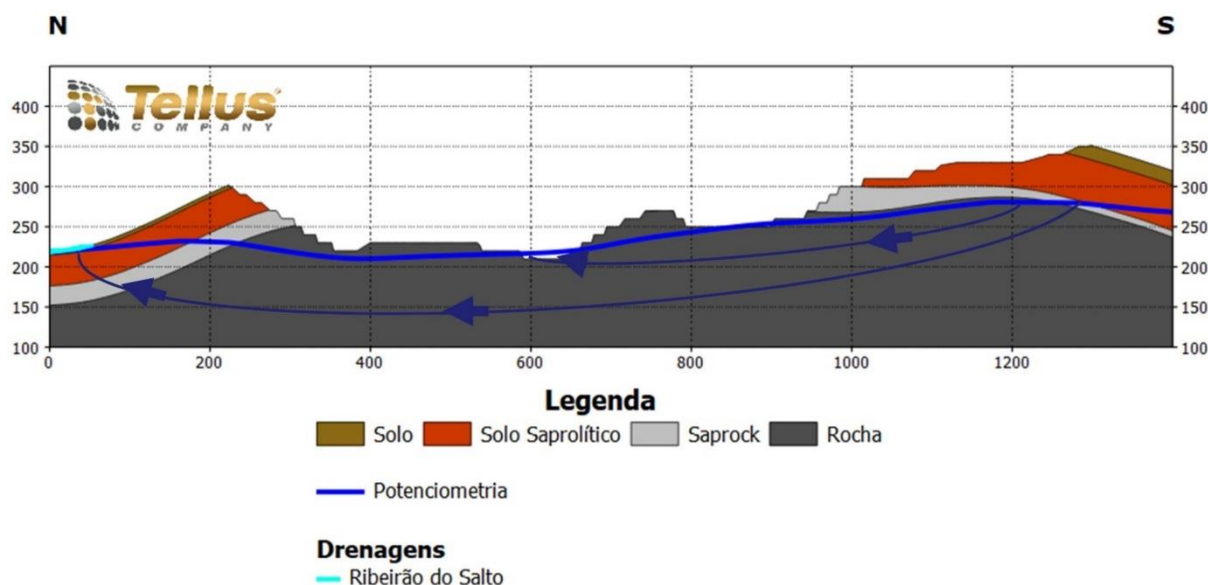


Figura 1-17 – Seção hidrogeológica conceitual – cenário futuro.

Fonte: Tellus, 2024b.

A água deverá ter sua surgência nos taludes e possivelmente no fundo da cava. Esta água deverá fluir até a porção mais baixa do pit, onde deverá ser mantido um *sump* para o bombeamento das águas subterrâneas. No período chuvoso este *sump* deverá bombear, além das águas subterrâneas, as águas pluviais que precipitam diretamente na área da cava e nas suas adjacências. Ou então poderá ocorrer o rebaixamento do lençol freático. Caso o bombeamento através de *sump* não seja eficiente, poderão ser instalados poços tubulares profundos de bombeamento no entorno da cava de modo a manter o nível de água sempre em posição abaixo da cava (Tellus, 2024b).

O desaguamento da cava deverá ser executado continuamente através de sistema de bombeamento e adução para fora da cava, portanto, a cava irá funcionar como uma área de descarga de água subterrânea. Ao se realizar essa atividade, o aquífero terá sua superfície freática rebaixada na área da cava e entorno.

É importante ressaltar que, caso o fundo da cava esteja em cota abaixo do ribeirão do Salto (em torno de 220 m), existe a possibilidade de ocorrer uma inversão do fluxo, com as águas do ribeirão fluindo pelo meio rochoso até alcançar a cava. Isso dependerá da presença de fraturas que liguem o ribeirão do Salto até o fundo da cava (Tellus, 2024b). Neste sentido, recomenda-se o aprofundamento dos estudos hidrogeológicos e geotécnicos para a área de estudo, considerando o aprofundamento da cava e o rebaixamento do lençol freático e a avaliação de necessidade de desague.

Em relação a qualidade das águas subterrâneas os resultados do monitoramento apresentado no capítulo do Diagnóstico Ambiental apresentaram desvios nos parâmetros indicadores de contaminação fecal, como *Escherichia coli* e Coliformes Termotolerantes, além da presença de Enterococos/Estreptococos fecais no

período seco. A contaminação por esses micro-organismos representa um risco à saúde humana, especialmente para as populações que utilizam a água subterrânea para consumo doméstico sem tratamento. Também foram observadas ocorrências pontuais de elevação nas concentrações de Cloretos, Ferro e Manganês na água subterrânea, que, embora possam estar relacionadas a processos geoquímicos naturais, podem comprometer a qualidade da água para determinados usos. De maneira geral, a avaliação da qualidade da água subterrânea na área de estudo revelou um quadro de vulnerabilidade à contaminação, especialmente por fontes fecais, demandando medidas de mitigação, o que pode ser potencializado com a geração de resíduos, de efluentes, com a formação da cava e da pilha de disposição de estéril e rejeitos.

Com base nas informações apresentadas, o impacto de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas na etapa de operação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-64**.

Tabela 1-64 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas na etapa de operação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	
Etapas	Operação	
Aspectos precedentes	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo; Geração de cava; Geração e acumulação de rejeitos e estéril.	
Impactos precedentes	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais.	
Variável ambiental impactada	Recursos hídricos subterrâneos, usos das águas	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, considerando os aspectos precedentes supracitados, inerentes a etapa de operação.
Natureza	Negativa	A alteração do nível do lençol freático deverá alterar a dinâmica hidrológica, acarretando a alteração das condições ambientais na ADA e seu entorno.
Incidência	Direta	O impacto é de incidência direta pois decorre de aspectos advindos das atividades da etapa de operação.

Abrangência	Regional	A alteração na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas irá influenciar o aquífero da área, principalmente em decorrência do rebaixamento da cava e da percolação de drenagem da pilha.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata ou em curto prazo em relação à ação que o origina, variando em relação aos volumes de terras e rochas movimentados na cava e a eficiência da impermeabilização de fundo e da drenagem da pilha.
Forma de manifestação	Contínua	O impacto tem previsão de manifestação contínua devido às intervenções inerentes à operação.
Duração da manifestação	Presente	A duração do impacto irá ocorrer durante toda a etapa de operação, podendo ser intensificado com a evolução da cava e da pilha de disposição de estéril e rejeito.
Cumulatividade	Presente	É cumulativo, em função da soma ao longo do tempo e do espaço das interferências em nascentes, da supressão de áreas de recargas do aquífero pela compactação e impermeabilização do solo, da possível infiltração de contaminantes, da formação de cava e de pilha, do impacto nas águas superficiais e em função dos demais usos e atividades potencialmente impactantes nos recursos hídricos na mesma bacia hidrográfica.
Sinergia	Sinérgico	O caráter sinérgico se expressa na interação entre diferentes processos e impactos, potencializado o seu efeito, tal como, a redução de recarga pela compactação e impermeabilização do solo, na interferência direta em nascentes, no rebaixamento do lençol freático devido ao avanço da lavra, pela possibilidade de percolação de contaminantes oriundos da pilha, pela interação entre águas superficiais, subterrâneas e alteração da dinâmica de escoamento superficial.
AValiação do Impacto		
Reversibilidade	Irreversível	Em função da interferência direta em nascente, em áreas infiltração pela compactação e impermeabilização do solo, do rebaixamento do lençol freático, o impacto é considerado irreversível na dinâmica hídrica local.

Relevância	Alta	Durante a etapa de operação, poderá ocorrer a alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas, na ADA e no seu entorno, considerando o fluxo hídrico subterrâneo em direção aos cursos hídricos superficiais e ao ribeirão do Salto, que funciona como nível de base local e a interferência direta em nascentes e no rebaixamento do lençol freático devido ao avanço de lavra, o impacto possui alta relevância.
Magnitude	Alta	Por se tratar de um impacto irreversível e de alta relevância, conclui-se que sua magnitude é alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos; • Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos; • Programa de Gestão de Resíduos Sólidos; • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.3.2.19 INTERFERÊNCIA NOS USOS DAS ÁGUAS

A demanda por consumo de água e a efetivação dos impactos na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas na etapa de operação pode causar interferência nos usos das águas no entorno do empreendimento.

Na etapa de operação o consumo estimado de água é de 150 a 200 m³/h, equivalente a um volume anual de 2.190.000 m³ a 2.628.000 m³. Esse volume será utilizado em processos industriais, como lavagem e beneficiamento de minerais, além de outras atividades operacionais. A captação irá ocorrer em ponto a ser outorgado na Agência Nacional de Águas (ANA) no ribeirão do Salto (processo já protocolado), em função da dominialidade federal do corpo hídrico. Conforme informações do capítulo de Caracterização do Empreendimento, o ribeirão do Salto apresenta uma vazão mínima (Q95) de 0,296 m³/s, o que corresponde a um volume anual de 9.324.960 m³. Este volume é suficiente para atender à demanda da mina, mesmo considerando a necessidade de preservar o fluxo ecológico e garantir os usos múltiplos da água.

A atividade de desenvolvimento de lavra a céu aberto demandará o rebaixamento do lençol freático conforme seção hidrogeológica conceitual (apresentada por Tellus, 2024b). O desaguamento da cava deverá ser executado continuamente através de sistema de bombeamento e adução para fora da cava, portanto, a cava irá funcionar como uma área de descarga de água subterrânea. Ao se realizar essa atividade, o aquífero terá sua superfície freática rebaixada na área da cava e entorno, o que pode impactar nos usos dos recursos hídricos.

Desde modo, o impacto de interferência nos usos das águas na etapa de operação foi avaliado conforme apresentado no **Tabela 1-65**.

Tabela 1-65 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de interferência nos usos das águas na etapa de operação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Interferência nos usos das águas	
Etapas	Operação	
Aspectos precedentes	Geração de demanda por água	
Impactos precedentes	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais, Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas.	
Variável ambiental impactada	Usos das águas	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Em função das atividades na etapa de operação e da existência de usuário a jusante do empreendimento, mesmo tendo os sistemas de controle ambiental, este impacto é de ocorrência certa.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dados às interferências ou potenciais restrições ao uso do recurso hídrico, principalmente no que se refere ao rebaixamento do lençol freático par avanço da lavra.
Incidência	Direta/Indireta	O impacto é direto considerando a geração de demanda por água e indireto, em relação à alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas e demais aspectos precedentes.
Abrangência	Regional	O impacto tem abrangência regional, uma vez que tem potencial para ocorrer a jusante da ADA, na bacia hidrográfica.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto ocorrerá em curto prazo em relação às ações que o origina.
Forma de manifestação	Contínua	A alteração deverá ocorrer de forma contínua ao longo da etapa de operação do empreendimento, pois contará com aspecto e impacto precedentes que influenciarão a qualidade e disponibilidade das águas e consequentemente as interferências no seu uso, ao longo de toda a etapa de operação.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração tem caráter permanente, uma vez que deverá ocorrer ao longo da etapa de operação.

Cumulatividade	Presente	A sobreposição de diferentes usos da água no espaço e no tempo e dos impactos incidentes nos recursos hídricos na etapa anterior, de implantação, pode comprometer os recursos hídricos e interferir em maior grau nos usos pré-estabelecidos na área.
Sinergia	Presente	A interação entre o uso dos recursos hídricos pelo empreendimento e outros fatores de pressão sobre esses recursos hídricos (captação, lançamento de esgotos etc.) potencializa o impacto.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio / longo prazo	A partir de medidas de compensação ambiental e recuperação de áreas degradadas na bacia afetada, entre outras ações, o impacto poderá ser reversível a médio ou longo prazo. Deve-se considerar a possibilidade de o empreendedor identificar os usuários interferidos e, caso necessário, oferecer alternativa abastecimento e de uso do recurso hídrico.
Relevância	Alta	O impacto foi classificado como alto, pois poderá afetar usuários no entorno imediato do empreendimento.
Magnitude	Alta	Por se tratar de um impacto reversível a médio/longo prazo e de relevância alta, conclui-se que sua magnitude é alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Plano de Gestão de Recursos Hídricos. • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.3.2.20 PERTURBAÇÃO À FAUNA LOCAL

Para a Operação do presente empreendimento, é prevista a geração de ruídos e vibração, a emissão de material particulado, a movimentação do solo, a geração de sedimentos e a utilização do sistema viário local, aspectos ambientais inerentes às atividades de extração mineral do projeto em questão. Estes aspectos poderão continuar ocasionando perturbações à fauna local remanescente, aquelas populações que conseguiram se manter na área de interesse mesmo após as obras de implantação. Neste sentido, é provável que os animais se desloquem da área alvo para outros locais.

A ocorrência desse impacto é certa considerando que os aspectos citados podem ocasionar secundariamente a perturbação à fauna local. A natureza do impacto é negativa, dado as consequências negativas que podem ocorrer sobre a fauna da região. Sua incidência é direta e indireta, pois é decorrente de impactos ambientais de primeira ordem da etapa de operação, relacionado aos seguintes impactos:

Alteração nos níveis de ruído, Alteração da qualidade do ar e Aumento na circulação de veículos nas vias e estradas. Em termos de abrangência é classificado como regional, pois seus efeitos poderão ser sentidos em toda a região do empreendimento, principalmente sobre as espécies que se deslocam mais, como aves e mamíferos de médio e grande porte.

O Prazo para manifestação é imediato ou em curto prazo, em relação à ação que o origina, sendo sua Forma de manifestação contínua. Quanto a sua reversibilidade, esse impacto é classificado como reversível a médio e longo prazo. A relevância é classificada como média durante a etapa de operação, assim como foi classificado na etapa anterior, dado o nível de antropização já encontrado na região, o que já reflete sobre a composição da fauna existente, composta predominantemente por animais já adaptados ao ambiente alterado.

Por fim, por se tratar de um impacto reversível a médio a longo prazo e de relevância média, conclui-se que sua magnitude é média.

Tabela 1-66 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação à fauna terrestre.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Perturbação à fauna local
Etapa		Operação
Aspectos precedentes		Geração de demanda por água; Compactação e impermeabilização do solo; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Geração de resíduos sólidos
Impactos precedentes		Alteração nos níveis de ruído; Alteração da qualidade do ar, Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais, Alteração na circulação de veículos e risco de acidentes nas vias e estradas
Variável ambiental impactada		Fauna Terrestre
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Considera-se como certa a dispersão dos animais das áreas de operação para áreas do entorno.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa.
Incidência	Direta / Indireta	O impacto é indireto e direto, relacionado a outros impactos antecessores.

Abrangência	Regional	Se ocorrer, espera-se que sua manifestação seja percebida em escala regional.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto prazo	Este impacto tem manifestação em curto prazo.
Forma de manifestação	Contínua	Após iniciada, a alteração ocorre de forma ininterrupta.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração iniciada na fase de implantação continua na fase de operação em função das atividades relativas à operação. Após isso as alterações e a comunidade tendem a se estabilizarem, mesmo que diferenciada.
Cumulatividade	Presente	Decorre da repetição ou sobreposição temporal de perturbações — como ruídos, iluminação e movimentação de maquinário — que, mesmo individualmente moderadas, acumulam efeitos sobre o comportamento e a integridade das populações da fauna ao longo do tempo.
Sinergia	Presente	Resulta da interação simultânea de diferentes fatores de impacto (por exemplo, ruído, supressão de habitat e aumento de tráfego) que, atuando de forma combinada, intensificam as respostas de estresse e deslocamento da fauna além do efeito isolado de cada fator.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível Médio / Longo Prazo	A comunidade poderá voltar a encontrar o seu equilíbrio, no entanto, no médio e longo prazo.
Relevância	Média	Essas alterações ocorrerão em uma escala mediana, uma vez que a vegetação presente na ADA apresenta fitofisionomias já alteradas.
Magnitude	Média	A magnitude é média em função de o impacto ser reversível no médio e longo prazo e sua relevância ser média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. 		

1.4.3.2.21 ALTERAÇÃO NA COMPOSIÇÃO E NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE DA FAUNA TERRESTRE

Durante as atividades de operação do empreendimento prevê-se atividades de movimentação do solo, geração de ruídos, geração de vibração e a utilização do sistema viário local. Tais aspectos, como mencionado anteriormente, poderão ocasionar perturbação à fauna terrestre e, conseqüentemente, na geração do impacto Alteração na dinâmica das comunidades faunísticas.

Através dos aspectos geradores é possível prever que as condições ambientais da área terão forte influência sobre a dinâmica faunística. No que diz respeito à fauna terrestre, os ruídos e vibrações, bem como a utilização do sistema viário, atuarão de forma contínua, durante toda a operação do empreendimento.

Assim, a ocorrência do presente impacto é provável e de efeito negativo, com abrangência regional, contínua e temporário, se manifestando durante todo o período de operação da mina.

Em relação a relevância do impacto, ele pode ser classificado como de média relevância, visto a alteração na dinâmica de espécies, onde espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas estarão menos presentes, sendo mais comuns espécies generalistas. Por se tratar de um impacto reversível a médio e longo prazo, considerando que a comunidade faunística poderá se restabelecer com o tempo e levando em consideração a preservação de áreas que poderão servir de suporte para a fauna. A relevância foi classificada como média, devido ao fato que a região já se encontra altamente antropizada, embora tenham sido registradas espécies ameaçadas de extinção nos levantamentos para o diagnóstico. Assim, pelo cruzamento da reversibilidade com a relevância, conclui-se pela magnitude média.

Tabela 1-67 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Alteração na composição das comunidades faunísticas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre
Etapas	Operação
Aspectos precedentes	Geração de tráfego (utilização do sistema viário local), Movimentação do solo e geração de sedimentos
Impactos precedentes	Perturbação à fauna local; Alteração nos níveis de ruído; Alteração da qualidade do ar e Alteração na circulação de veículos e risco de acidentes nas vias e estradas

Variável ambiental impactada		Fauna Terrestre
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Considera-se como certa pela dispersão dos animais das áreas perturbadas para regiões semelhantes no entorno.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que pode causar desequilíbrio no sistema receptor.
Incidência	Direto/Indireta	O impacto é direto/indireto, em relação à ação que o origina, pois será consequência de outros impactos diretos e indiretos.
Abrangência	Regional	A alteração poderá se manifestar na Área de Estudo Regional.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto prazo	Este impacto tem manifestação em curto prazo, pois se iniciará logo que seja efetivada a ação dos aspectos geradores listados acima.
Forma de manifestação	Contínua	Após iniciada, a alteração ocorre de forma ininterrupta.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração iniciada na fase de implantação continua na fase de operação em função das atividades relativas à operação. Após isso as alterações e a comunidade tendem a se estabilizarem, mesmo que diferenciada.
Cumulatividade	Presente	Visto que o distúrbio tem uma espacialidade regional, a perturbação da fauna pode se somar a de outras atividades presentes na região.
Sinergia	Presente	Existe sinergia com impactos de atropelamento de fauna, perturbação da fauna e ruídos
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível Médio / Longo prazo	A comunidade poderá voltar a encontrar o seu equilíbrio, no entanto, no médio e longo prazo.
Relevância	Média	A relevância foi classificada como média, devido ao fato que a região já se encontra com relativo grau de antropização.

Magnitude	Média	A magnitude é média em função de o impacto ser Reversível Médio / Longo prazo e sua relevância ser média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna; e • Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. 		

1.4.3.2.22 ATROPELAMENTO DE FAUNA

O impacto ambiental Atropelamento de Fauna durante a Etapa de Operação, assim como indicado para a fase de instalação, está associado ao aspecto de Utilização do sistema viário local, que pode levar a acidentes e perdas de indivíduos da fauna terrestre. Nesse caso, em especial espécies que apresentam menor poder de deslocamento (como anfíbios, répteis e mamíferos de pequeno porte) poderão ser vítimas de atropelamentos devido a elevada utilização do sistema viário local por veículos e máquinas necessárias para as atividades de operação do empreendimento. Em menor potencial, mas também observado em situações semelhantes em outros empreendimentos, espécies de mamíferos de médio e grande porte e aves também podem vir a sofrer com os efeitos do presente impacto ambiental.

A Graphcoa irá aplicar junto as contratadas, de forma inerente às atividades em suas instalações, uma série de medidas de controle de tráfego durante as Etapas de Implantação e Operação, assim como treinamentos periódicos sobre o tema, principalmente junto aos motoristas. Portanto, o impacto é classificado como negativo, e de ocorrência Provável. A sua incidência é direta, uma vez que deriva do aspecto gerador, sendo a sua abrangência Local. Os efeitos do impacto ambiental são sentidos localmente de imediato ou no curto prazo.

Como a utilização do sistema viário local ocorrerá de maneira ininterrupta durante a Etapa de Operação, o impacto ambiental em tela foi classificado como de manifestação Contínua, mas temporário, relacionado ao aspecto gerador.

Por fim, como um animal atropelado pode sofrer perdas irreversíveis ou até mesmo ser morto, o impacto foi classificado como irreversível, porém, de baixa relevância, dadas as medidas intrínsecas de controle do tráfego implantadas em operações minerárias, bem como pelo menor fluxo de tráfego nas áreas externas ao empreendimento. O resultado da análise da reversibilidade com a relevância resulta então em um impacto de Baixa magnitude.

A **Tabela 1-68** apresenta a caracterização e a avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-68 - Caracterização e avaliação do impacto de Atropelamento de fauna.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Atropelamento de fauna
Etapa		Operação
Aspectos precedentes		Geração de tráfego (utilização do sistema viário local)
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada	Fauna Terrestre	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Provável	Considera-se como provável o atropelamento dos animais durante as atividades de implantação.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que pode causar desequilíbrio no sistema receptor.
Incidência	Direta	O impacto é direto, em relação à ação que o origina, pois a será consequência de um aspecto ambiental.
Abrangência	Regional	A alteração será manifestada tanto na ADA como áreas de entorno
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto prazo	Este impacto tem manifestação em curto prazo, pois se iniciará logo que seja efetivada a ação de utilização do sistema viário.
Forma de manifestação	Contínua	Após iniciada, a alteração ocorre de forma ininterrupta.
Duração da manifestação	Temporário	A alteração iniciada na fase de implantação continua na fase de operação em função das atividades relativas à operação, enquanto estiver sendo utilizado o sistema viário de acesso ao empreendimento.
Cumulatividade	Presente	Devido as vidas de acesso também utilizadas pela comunidade, existe uma cumulatividade entre o empreendimento e as demais pessoas que utilizam estas vias.
Sinergia	Presente	Existe sinergia com impactos perturbação da fauna, utilização do sistema viário e ruídos
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		

Reversibilidade	Irreversível	Uma vez atropelados, os indivíduos podem sofrer perdas permanentes, até mesmo culminando na morte desses animais.
Relevância	Baixa	Considerando as medidas de controle intrínsecas da operação do empreendimento e a redução do volume de veículos circulando, pode-se classificar a relevância como baixa.
Magnitude	Baixa	A magnitude é média em função de o impacto ser irreversível e sua relevância ser baixa.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. • Programa de Educação Ambiental. 		

1.4.3.2.23 ALTERAÇÃO NA COMPOSIÇÃO E NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE DA FAUNA AQUÁTICA

Na Etapa de Operação a geração de efluentes líquidos e oleosos e a movimentação do solo, bem como a geração de sedimentos são atividades que podem provocar, secundariamente, uma perturbação às espécies aquáticas, principalmente ao grupo dos peixes.

Como consequência desses distúrbios, algumas espécies aquáticas ficam estressadas, podem mudar o comportamento e perdem alguns estímulos naturais, o que podem deixá-las mais susceptíveis à predação ou mais vulneráveis a morte.

Esse impacto ambiental é classificado como de segunda ordem (incidência indireta), sendo causado pela alteração na qualidade das águas superficiais, contaminação do solo e mudanças na dinâmica hidrossedimentológica, como o assoreamento dos cursos d'água. A probabilidade de ocorrência desse impacto é média.

A natureza do impacto é negativa, pois pode causar injúrias aos peixes e outras espécies aquáticas. A sua abrangência é local e deverá ocorrer somente nos cursos hídricos próximos a ação geradora.

O prazo para manifestação é imediato ou em curto prazo, em relação à ação que o origina, variando de acordo com a intensidade dos aspectos. A forma de manifestação é classificada como descontínua, já que o impacto tem previsão de ocorrência somente durante a ação geradora. Já a duração da manifestação é temporária, por tratar-se de um impacto específico e atrelado às atividades de operação do empreendimento. A reversibilidade é classificada como reversível imediatamente ou Curto Prazo, dado que o ambiente pode retornar a sua situação original de maneira rápida, caso sejam cessados os aspectos geradores considerados para a etapa de Operação. Nesse contexto, a relevância do impacto é considerada baixa durante a Etapa de Operação, pois os maiores efeitos

ocorrerão na fase de Implantação. Diferente desta última, na Etapa de Operação o impacto surge de fatores menos intensos e com menor potencial de causar alterações locais significativas, especialmente se forem adotadas as medidas de controle específicas para a obra, que serão detalhadas no PCA a ser elaborado.

Por fim, por se tratar de um impacto reversível imediatamente ou no curto prazo e de Baixa relevância, conclui-se que sua magnitude é Baixa.

A **Tabela 1-69** apresenta a caracterização e a avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-69 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação às espécies Aquáticas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
Etapa	Operação	
Aspectos precedentes	Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos	
Impactos precedentes	Geração de demanda por água; Compactação e impermeabilização do solo; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Geração de resíduos sólidos	
Variável ambiental impactada	Fauna aquática	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Considerando a implantação de interferências em cursos d'água para a implantação e operação do projeto.
Natureza	Negativa	Devido as injúrias que pode causar aos peixes e a outras espécies aquáticas.
Incidência	Direta/Indireta	Decorrente direta e Indiretamente da fonte geradora
Abrangência	Regional	Cursos d'água adjacentes à área de operação do empreendimento.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto Prazo	Em relação à ação que o origina, variando e acordo com a intensidade dos aspectos.

Forma de manifestação	Contínua	Está atrelado somente a ação geradora.
Duração da manifestação	Permanente	Por se tratar de um impacto específico e atrelado as alterações ocasionadas pela operação do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	Ocorre pela soma progressiva de alterações físicas e químicas no ambiente aquático — como aumento de sedimentos, variação de vazão, redução de cobertura ripária e lançamento difuso de efluentes — que, ao longo do tempo, modificam gradualmente a composição e a abundância das espécies da fauna aquática.
Sinergia	Presente	Manifesta-se pela interação entre múltiplos fatores de degradação, como assoreamento, perda de habitat, variações de temperatura e disponibilidade de oxigênio, que atuam de forma combinada para intensificar o desequilíbrio ecológico e acelerar a alteração estrutural da comunidade aquática.
AValiação DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível imediatamente ou Curto Prazo	Cessada a ação geradora, acredita-se que o ambiente pode retornar à situação próxima a aquela encontrada no início da etapa de Operação já no curto prazo.
Relevância	Baixa	A relevância é classificada como baixa durante a Etapa de Operação.
Magnitude	Baixa	Por se tratar de um impacto reversível imediatamente ou no curso prazo e com baixa relevância, conclui-se que sua magnitude é Baixa.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoramento da Ictiofauna; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos. 		

A seguir é apresentada a tabela consolidada dos impactos previstos para a Etapa de Operação (**Tabela 1-70**).

Tabela 1-70 – Caracterização dos impactos durante a Etapa de Operação.

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Geração de expectativas em relação ao empreendimento	Realização de Estudos Técnicos; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva / Negativa	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Descontínua	Permanente	Reversível	Alta	Média	Presente	Presente
Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região	Realização de Estudos Técnicos	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Ausente
Surgimento de conflitos	Realização de Estudos Técnicos; Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Geração de ruídos; Geração de vibração; Emissão de material particulado e gases; Utilização do sistema viário local; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Acumulação de rejeitos e estéril; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Consumo de água; Geração da cava.	Meio Socioeconômico e cultural	Provável	Negativa	Indireta	Regional	Imediato ou a curto prazo	Contínua	Permanente	Reversível a médio ou longo prazo	Alta	Alta	Presente	Presente
Aumento da demanda por bens e serviços	Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Geração da cava	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Cíclica	Permanente	Reversível a médio ou longo prazo	Alta	Alta	Ausente	Ausente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Criação de oportunidades de empregos	Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Cíclica	Permanente	Reversível a médio ou longo prazo	Alta	Alta	Ausente	Ausente
Pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos	Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Utilização do sistema viário local	Meio Socioeconômico e cultural	Provável	Negativa	Direta / Indireta	Regional	Imediato ou curto prazo	Cíclica	Permanente	Reversível a curto prazo	Média	Média	Ausente	Ausente
Incômodos à população do entorno	Geração de ruídos; Geração de vibração; Emissão de material particulado e gases; Utilização do sistema viário local; Acumulação de rejeitos e estéril; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Geração da cava.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Indireta	Local	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Reversível a médio/longo prazos	Média	Média	Ausente	Ausente
Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas	Utilização do sistema viário local; Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Cíclica	Permanente	Reversível imediatamente / a curto prazo	Média	Baixa	Ausente	Ausente
Alteração da paisagem	Acumulação de rejeitos e estéril; Geração de Cava	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Ausente	Ausente
Aumento do nível de formalização dos postos de trabalhos	Mobilização de mão de obra e contratação de fornecedores	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva	Indireta	Regional	Imediato ou curto prazo	Cíclica	Temporário	Reversível imediatamente / a curto prazo	Alta	Alta	Ausente	Ausente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Alteração da qualidade do ar	Geração de material particulado e gases de combustão; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local); Geração e acumulação de rejeitos e estéril.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível imediatamente / a curto prazo	Alta	Média	Presente	Presente
Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído)	Geração de ruídos; Geração de cava; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível imediatamente / a curto prazo	Alta	Média	Presente	Presente
Alteração dos níveis de vibração	Geração de vibração; Geração de cava; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível imediatamente / a curto prazo	Alta	Média	Presente	Presente
Alteração das propriedades (químicas, físicas e biológicas) e disponibilidade dos solos	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo; Geração e acumulação de rejeitos e estéril.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Média	Alta	Presente	Presente
Alteração na topografia e dinâmica superficial	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Geração e acumulação de rejeitos e estéril; Geração de cava.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Presente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Geração e acumulação de rejeitos e estéril; Geração de cava.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta / Indireta	Local	Imediato ou Curto Prazo	Descontínua	Permanente	Reversível a médio/longo prazos	Média	Média	Presente	Presente
Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo; Geração de demanda por água.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta / Indireta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Reversível a médio/longo prazos	Média	Média	Presente	Presente
Alteração na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Compactação e impermeabilização do solo; Geração de cava; Geração e acumulação de rejeitos e estéril.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Presente	Presente
Interferência nos usos das águas	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais; Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas.	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta / Indireta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Reversível a médio / longo prazo	Alta	Alta	Presente	Presente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Perturbação à fauna local	Geração de demanda por água; Compactação e impermeabilização do solo; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Geração de resíduos sólidos	Meio Biótico	Certa	Negativa	Direta / Indireta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Reversível Médio / Longo Prazo	Média	Média	Presente	Presente
Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre	Geração de tráfego (utilização do sistema viário local), Movimentação do solo e geração de sedimentos	Meio Biótico	Certa	Negativa	Direta / Indireta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Reversível Médio / Longo Prazo	Média	Média	Presente	Presente
Atropelamento de fauna	Geração de tráfego (utilização do sistema viário local)	Meio Biótico	Provável	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Temporário	Irreversível	Baixa	Baixa	Presente	Presente
Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos	Meio Biótico	Certa	Negativa	Direta / Indireta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Reversível imediatamente ou Curto Prazo	Baixa	Baixa	Ausente	Presente

Legenda: Laranja = Meio Socioeconômico; Azul = Meio Físico; Verde = Meio Biótico.

1.4.4 FASE DE FECHAMENTO

1.4.4.1 IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E REDES DE PRECEDÊNCIA

A **Tabela 1-71**, a seguir, apresenta a correlação de processos e aspectos associados à Fase de Fechamento e, por sua vez, a **Tabela 1-72** apresenta a rede de precedência dos impactos.

Tabela 1-71 - Processos e Aspectos associados à Fase de Fechamento.

ASPECTOS AMBIENTAIS (AÇÕES GERADORAS)	PROCESSOS			
	Desmantelamento de estruturas e edificações	Reabilitação de solo e revegetação	Movimentação de veículos, máquinas e equipamentos	Monitoramento pós-fechamento
Realização de Estudos Técnicos				X
Geração de material particulado e gases de combustão	X	X	X	
Geração de ruídos	X	X	X	
Geração de vibração	X	X	X	
Geração de resíduos sólidos	X	X		
Geração de efluentes líquidos e oleosos	X		X	
Movimentação do solo e geração de sedimentos		X	X	
Compactação e impermeabilização do solo			X	
Utilização do sistema viário local	X	X	X	
Desmobilização de mão de obra e contratação de fornecedores	X	X		X
Restauração de cobertura vegetal nativa		X		
Consumo de água	X	X		
Encerramento da atividade de lavra e produção mineral	X	X		

Tabela 1-72 – Rede de Precedência da Fase de Fechamento.

ASPECTOS AMBIENTAIS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
Realização de Estudos Técnicos	Aumento do conhecimento técnico-científico sobre a região		
	Geração de expectativas em relação ao empreendimento	Surgimento de conflitos	
Geração de material particulado e gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Geração de ruídos	Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído)	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Geração de vibração	Alteração nos níveis de vibração	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Geração de resíduos sólidos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
Geração de efluentes líquidos e oleosos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos

ASPECTOS AMBIENTAIS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
Movimentação do solo e geração de sedimentos	Surgimento ou agravamento de processos erosivos	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
	Alteração na topografia e dinâmica das superfícies	Alteração na incidência de processos erosivos	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
	Alteração da paisagem		
Utilização do sistema viário local	Alteração da qualidade do ar	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
	Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído)	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
	Alteração nos níveis de vibração	Perturbação à fauna local	
		Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
	Atropelamento de fauna	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre	
	Alteração na circulação de veículos e risco de acidentes nas vias e estradas	Incômodos à população do entorno	Surgimento de conflitos
Desmobilização de mão de obra e contratação de fornecedores	Redução de oportunidades de empregos		

ASPECTOS AMBIENTAIS (AÇÕES GERADORAS)	IMPACTOS		
	Impactos de 1ª Ordem	Impactos de 2ª Ordem	Impactos de 3ª Ordem
Restauração de cobertura vegetal nativa	Alteração da qualidade do ar	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre	
	Alteração na topografia e dinâmica das superfícies	Alteração na incidência de processos erosivos	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas		
	Alteração na incidência de processos erosivos		
	Alteração da cobertura vegetal nativa	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre	
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Alteração da paisagem		
Consumo de água	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Interferências nos usos da água	Surgimento de conflitos
		Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	
	Interferências nos usos das águas		
Encerramento da atividade de lavra e produção mineral	Redução de oportunidades de empregos		
	Redução da arrecadação de impostos e tributos		

Legenda: **Laranja** = Meio Socioeconômico; **Azul** = Meio Físico; **Verde** = Meio Biótico.

1.4.4.2 DESCRIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Em linhas gerais, na Etapa de Operação foram identificados 12 aspectos ambientais potencialmente geradores de impactos. Estes aspectos estão associados a 19 impactos ambientais, conforme caracterização e avaliação a seguir, que apresenta os impactos incidentes sobre os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e Cultural, de forma sequencial.

1.4.4.2.1 AUMENTO DO CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO SOBRE A REGIÃO

O aumento do conhecimento técnico-científico sobre a região, que iniciou na Etapa de Planejamento e teve continuidade nas Etapa de Implantação e Operação, seguirá ocorrendo com a continuidade dos Programas do PCA previstos para o empreendimento, tendo em vista a necessidade dos monitoramentos socioambientais associados, que envolvem também os aspectos vinculados ao encerramento das atividades minerárias.

Esses monitoramentos têm por objetivo acompanhar eventuais alterações nas variáveis socioambientais consideradas em decorrência da exploração minerária e, em caso de alterações não desejadas, desencadear ações de gestão dos impactos para a sua devida mitigação, controle ou compensação.

Destaca-se que o conhecimento gerado extrapola as etapas do empreendimento, gerando benefícios para *stakeholders* regionais, da área acadêmica e científica, gestores públicos, dentre outros públicos

A **Tabela 1-73** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-73 – Caracterização e avaliação do impacto Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região
Etapa	Fechamento
Aspectos precedentes	Realização de Estudos Técnicos
Impactos precedentes	-
Variável ambiental impactada	Qualidade de via
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO	

Ocorrência	Certa	O impacto é de ocorrência certa, pois se trata de uma alteração que será verificada no cenário futuro com certeza de ocorrência, considerando que também na Etapa de Desativação os estudos técnicos continuarão com as medidas socioambientais previstas no PCA.
Natureza	Positiva	Se trata de alteração de caráter benéfico que resulta em melhoria da qualidade socioambiental, no caso, a geração de novos conhecimentos e a atualização do corpo de conhecimento gerado nas etapas precedentes à desativação.
Incidência	Direta	De incidência direta, pois é decorrente do aspecto ambiental realização de estudos técnicos, sendo, portanto, um impacto de 1ª ordem.
Abrangência	Regional	A sua abrangência é regional, pois se manifesta por irradiação numa área que extrapola o entorno do sítio onde se deu a intervenção. Os estudos realizados nas Áreas de Estudo Local e Regional poderão ter a área de abrangência ampliada se for considerada a capacidade de difusão da informação, atingindo públicos diversos e possibilitando a evolução científica.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma que vez que gera automática e imediatamente após a intervenção ambiental.
Forma de manifestação	Contínua	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer tem caráter permanente ao longo da Etapa de Desativação do empreendimento.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AValiação do Impacto		
Reversibilidade	Irreversível	Classificado como irreversível, pois os estudos realizados e os dados levantados jamais deixarão de existir, favorecendo não apenas o empreendedor, mas também o poder público e outros atores sociais, incluindo entidades de pesquisa, universidades e outras instituições científicas.
Relevância	Alta	Os conhecimentos adquiridos se tornam relevantes para toda a sociedade envolvida.

Magnitude	Alta	Caracteriza elevados ganhos na qualidade socioambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> .		

1.4.4.2.2 ALTERAÇÃO DA PAISAGEM

Uma vez encerrada a operação, a paisagem anteriormente alterada pelos processos inerentes ao empreendimento será necessariamente recuperada, deixando de serem visíveis e perceptíveis as alterações no ambiente físico próximo, acumuladas ao longo dos anos. A conformação da paisagem deixará de ser relacionada ao contexto industrial e voltará a ser próxima do cenário anterior, com características rurais e presença de vegetação associada ao ecossistema local.

Apesar de não ser reproduzido o ambiente físico idêntico ao existente antes do início da implantação ou os usos e formas de interação da população com o mesmo, uma vez que estes já terão se alterado em definitivo, inclusive por conta da substituição das gerações locais, a alteração da paisagem nessa etapa irá acarretar ganhos socioambientais ao território.

Por outro lado, para efetivar a reconformação da paisagem local serão necessárias intervenções nos locais antropizados pelas atividades de mineração, o que irá provocar movimentações do solo e a consequente geração de sedimentos

A **Tabela 1-74** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-74 – Caracterização e avaliação do impacto Alteração da paisagem.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Alteração da paisagem
Etapas	Fechamento
Aspectos precedentes	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Restauração de cobertura vegetal nativa.
Impactos precedentes	-
Variável ambiental impactada	Uso e Ocupação do Solo; Qualidade de vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO	

Ocorrência	Certa	De ocorrência certa, pois se trata de alteração que irá ocorrer no cenário futuro, em função da necessidade da remoção das estruturas vinculadas à mineração.
Natureza	Positiva/Negativa	O impacto possui duplo efeito, na medida em que é prejudicial para a população local a geração de sedimentos e benéfico quando se considera que será retomada a característica natural de origem.
Incidência	Direta	Decorre dos aspectos relacionados à movimentação de solo e restauração de cobertura vegetal nativa, sendo, portanto, um impacto de 1ª ordem.
Abrangência	Local	A sua abrangência é local, pois a alteração se manifesta exclusivamente nas áreas em que se darão as intervenções ou em seu entorno imediato.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto prazo	Se trata de alteração se manifesta simultaneamente ou imediatamente após a ocorrência da ação que a desencadeou.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração é passível de ocorrer uma vez ou em intervalos de tempo não regulares
Duração da manifestação	Permanente	Se trata de alteração passível de ocorrer em caráter permanente ao longo da etapa de desativação do empreendimento.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Pois o meio se mantém alterado mesmo depois de cessada a ação geradora do impacto, não se identificando ações ambientais que possam ser propostas para procurar preveni-lo ou mitigá-lo.
Relevância	Alta	A alteração da paisagem é um impacto de relevância alta com a reconfirmação da paisagem ao seu estado de origem.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada alta por se tratar de um impacto irreversível e de relevância média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Social.		

1.4.4.2.3 ALTERAÇÃO NA CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E DO RISCO DE ACIDENTES NAS VIAS E ESTRADAS

A desativação do empreendimento envolverá o transporte das estruturas que não serão mais utilizadas, além de pessoas que atuarão nessa desmobilização. Esses deslocamentos de pessoas e transporte de estruturas previstos para a desativação, em escala muito inferior ao previsto para as etapas anteriores, causarão o aumento na circulação de veículos nas estradas e, principalmente, nas vias locais, incluindo aqui um trecho entre a sede municipal de Jordânia e a área do empreendimento.

O aumento da circulação de veículos, pessoas e cargas, pode ser elemento gerador de riscos à segurança do tráfego local e incômodos à população. Além do aumento do tráfego, há a questão do aumento da dispersão de material particulado nas estradas sem pavimentação, o aumento da possibilidade de acidentes de trânsito e o aumento de ruídos relacionados a veículos

A **Tabela 1-75** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-75 – Caracterização e avaliação do impacto Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas
Etapa		Fechamento
Aspectos precedentes		Utilização do sistema viário local
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Qualidade de vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	O impacto aumento na circulação de veículos nas vias e estradas é de ocorrência certa, pois se trata de alteração que irá ocorrer no cenário futuro, em função da movimentação de veículos prevista para o deslocamento das estruturas desativadas.
Natureza	Negativa	O efeito do impacto é negativo, pois se trata de alteração de caráter adverso, que resulta em danos ou perda ambiental.
Incidência	Direta	O impacto é de incidência direta tendo em vista que decorre do aspecto utilização do sistema viário.

Abrangência	Local	Os efeitos da alteração na qualidade de vida da população deverão ser sentidos de maneira mais intensa no âmbito local, mais especificamente nas vias vicinais de acesso (entre a sede de Jordânia e a ADA) e entorno do empreendimento.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Se trata de alteração que se manifesta simultaneamente ou imediatamente após a ocorrência da ação que a desencadeou e deve começar imediatamente após o início da desativação.
Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares ou previsíveis.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente em relação à etapa do projeto na qual se manifesta o impacto.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível imediatamente / a curto prazo	Uma vez cessada a ação geradora do impacto, o meio alterado retorna, imediatamente ou a curto prazo, a uma situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido.
Relevância	Média	O aumento na circulação de veículos nas vias e estradas é um impacto de média relevância, pois a alteração na variável ambiental é passível de ser verificada, e caracteriza em perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada.
Magnitude	Baixa	A magnitude é considerada baixa, por se tratar de um impacto reversível a curto prazo e de relevância média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Sinalização e Alerta; Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de Stakeholders; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.4.2.4 REDUÇÃO DA ARRECADAÇÃO DE IMPOSTOS E TRIBUTOS

Com o encerramento da exploração minerária, a arrecadação municipal, então beneficiada pela CFEM e pelo recolhimento, em níveis mais elevados, de outros impostos gerados pelo comércio e prestação de serviços desde a implantação do empreendimento diminuirá consideravelmente. A implicação mais imediata disso será a redução irreversível no montante de recursos disponíveis para investimentos em qualificação, adequação e ampliação dos serviços públicos, benéficos para a qualidade de vida da população local.

É importante ressaltar que, embora irreversível, este impacto será tanto menos sentido quanto mais o município de Jordânia tenha conseguido reverter, ao longo dos anos, as receitas públicas em serviços públicos bem estruturados, bem projetados e de qualidade para a população, preparados para se sustentarem mesmo mediante a redução nos níveis de arrecadação.

A **Tabela 1-76** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-76 – Caracterização e avaliação do impacto Redução da arrecadação de impostos e tributos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Redução da arrecadação de impostos e tributos
Etapa		Fechamento
Aspectos precedentes		Encerramento da atividade de lavra e produção mineral
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Finanças públicas; Dinâmica Econômica; Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	O encerramento da atividade de lavra e produção mineral irá reduzir o recolhimento de impostos e impactar nas receitas públicas. Trata-se, portanto, de uma alteração com ocorrência certa.
Natureza	Negativa	A natureza é negativa, pois se trata de alteração que pode resultar em piora da qualidade socioambiental, da dinâmica econômica e das finanças públicas.
Incidência	Direta	De natureza direta, pois é decorrente do encerramento da atividade de lavra e produção mineral sendo, portanto, um impacto de 1ª ordem.
Abrangência	Regional	A sua abrangência é regional, pois se manifesta numa área que extrapola o entorno do sítio onde se deu a intervenção, no caso o município de Jordânia.

Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Trata-se de alteração que se manifesta após o encerramento da exploração mineral.
Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares ou previsíveis.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente em relação à etapa do projeto na qual se manifesta o impacto.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível, pois uma vez cessada a ação geradora do impacto, isto é, o encerramento da atividade de lavra e produção mineral específica para os direitos minerários vinculados ao empreendimento, as receitas municipais não serão mais alavancadas por conta desse projeto.
Relevância	Alta	O impacto é de alta relevância, pois a redução nas receitas públicas será significativa para a municipalidade envolvida, sobretudo quando se considera os aportes significativos decorrentes das atividades de mineração e industriais, incluindo o CFEM, que o município de Jordânia deixará de receber.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada alta por se tratar de um impacto irreversível e de relevância alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Monitoramento Socioeconômico; Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> .		

1.4.4.2.5 INCÔMODOS À POPULAÇÃO DO ENTORNO

O impacto de incômodos à população do entorno segue sendo um impacto decorrente de diversos aspectos e impactos ambientais provenientes do empreendimento, inclusive na Etapa de Desativação.

Destaca-se, nesse sentido, o aumento no tráfego de veículos nas vias de acesso a serem utilizadas para o descolamento das estruturas desativas, que poderá gerar incômodos à população residente nas localidades situadas no entorno do empreendimento.

Além disso, há também na desativação impactos associados à alteração da qualidade do ar, ruído, qualidade das águas, dentre outros que poderão decorrer

na região, cujas avaliações individuais afetam de forma sinérgica e cumulativa o impacto de incômodos à população do entorno

A **Tabela 1-77** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-77 – Caracterização e avaliação do impacto Incômodos à população do entorno.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Incômodos à população do entorno
Etapa		Fechamento
Aspectos precedentes		Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Geração de ruídos; Geração de vibração; Emissão de material particulado e gases; Utilização do sistema viário local; Consumo de água.
Impactos precedentes		Interferências nos usos das águas; Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído); Alteração nos níveis de vibração; Alteração da qualidade do ar; Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas.
Variável ambiental impactada		Organização Social; Qualidade de vida.
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Em função da relação de impactos (como ruídos, poeira, tráfego de veículos) previstos durante a desativação, os incômodos acarretados serão certos de ocorrer.
Natureza	Negativa	Os incômodos à população local são de natureza negativa, pois representam uma alteração adversa que resulta em danos ou perda ambiental quando consideradas diversas variáveis ambientais (qualidade de vida, saúde, segurança, organização social, dentre outras.
Incidência	Indireta	Se manifesta a partir de uma série de outros impactos, sendo indireto.
Abrangência	Local	As alterações se manifestam principalmente nos locais em que se darão as intervenções.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	pois trata de alteração que se manifesta a partir da incidência de alguns impactos correlacionados.
Forma de manifestação	Contínua	Considerando a variedade de ações e variáveis geradoras do impacto, é provável que este ocorra de maneira permanente ao longo da Etapa de Desativação.

Duração da manifestação	Permanente	Se trata de alteração passível de ocorrer em caráter permanente em relação à etapa do projeto na qual se manifesta o impacto.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio/longo prazos	É esperado que, assim que cessarem as causas ou ações geradoras do impacto, este seja revertido.
Relevância	Baixa	Considerados os impactos que o geram, em conjunto, o impacto de incômodos à população local é considerado de baixa relevância, pois as alterações no cotidiano da população usuária das vias de acesso serão menores.
Magnitude	Baixa	A magnitude é considerada baixa por se tratar de um impacto reversível a médio prazo e de relevância baixa.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de Stakeholders; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento Socioeconômico.		

1.4.4.2.6 REDUÇÃO DE OPORTUNIDADES DE EMPREGOS

Já na fase de fechamento, o contingente será reduzido, concentrando-se nas atividades de desmobilização, recuperação ambiental e monitoramento pós-operacional.

Após anos de níveis mais elevados de empregos no empreendimento, em suas contratadas e no comércio e prestação de serviços local, decorrentes de todos os efeitos positivos que a mobilização de mão de obra e a contratação de fornecedores para o empreendimento gerará na economia regional, haverá a reversão deste processo, mediante o fim da operação.

O encerramento dos contratos com fornecedores e a desmobilização de mão de obra reduzirão o número de vagas de empregos na região, podendo trazer perdas de grande relevância e magnitude para o município de Jordânia, já que se espera que este município seja impactado economicamente de forma considerável em todas as etapas do empreendimento, dada a sua relação direta com o empreendimento. Os desdobramentos deste impacto serão tanto mais sentidos pela economia local e pelo poder público quanto menos o município tenham se preparado, ao longo do tempo, para esta ocasião

A **Tabela 1-78** apresenta a caracterização e avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-78 – Caracterização e avaliação do impacto Redução de oportunidades de empregos.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Redução de oportunidades de empregos
Etapa		Fechamento
Aspectos precedentes		Desmobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Encerramento da atividade de lavra e produção mineral.
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Dinâmica Econômica; Qualidade de Vida
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	O impacto é de ocorrência certa considerando o fim da vida útil do empreendimento.
Natureza	Negativa	Sua natureza é negativa, afetando a população e o comércio local e, conseqüentemente, o poder público, pela redução da arrecadação de impostos.
Incidência	Direta	De incidência direta, pois é decorrente da desmobilização de mão de obra e fornecedores e encerramento da atividade de lavra e produção mineral., sendo, portanto, um impacto de 1ª ordem.
Abrangência	Regional	Os efeitos da alteração na qualidade de vida deverão ser sentidos de maneira mais intensa nos municípios e comunidades mais próximos.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	Pois se trata de alteração que se manifesta após o encerramento da exploração mineral.
Forma de manifestação	Cíclica	A alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo previsíveis, conforme o encerramento da vida útil do projeto.
Duração da manifestação	Permanente	Trata-se de alteração passível de ocorrer em caráter permanente ao longo da Etapa de Desativação do empreendimento.
Cumulatividade	Ausente	
Sinergia	Ausente	

AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível, pois uma vez cessada a ação geradora do impacto, isto é, o encerramento da atividade de lavra e produção mineral específica para os direitos minerários vinculados ao empreendimento, os empregos serão reduzidos.
Relevância	Alta	É um impacto de alta relevância, pois a redução de empregos causa efeitos cumulativos que geram perdas socioambientais.
Magnitude	Alta	A magnitude é considerada alta por se tratar de um impacto irreversível e de relevância alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
Programa de Desmobilização da Mão de Obra; Programa de Monitoramento Socioeconômico; Programa de Comunicação Social; Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i> .		

1.4.4.2.7 ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DO AR

Na etapa de desativação estão previstas atividades para desmonte das estruturas utilizadas quando da operação do Projeto, movimentação de material para a conformação do terreno e recuperação de áreas degradadas conforme o uso futuro da área a ser definida no Plano de Fechamento de Mina (PFM). Neste sentido, os aspectos que ocasionam a alteração da qualidade do ar são similares ao da etapa de implantação: emissão de material particulado a partir da movimentação de material e de tráfego de veículos e máquinas e a emissão de gases de combustão a partir do funcionamento de veículos e máquinas que atuarão no desmonte e que utilizarão as vias de acesso local para transporte dos resíduos gerados. Esses aspectos e atividades provocam uma alteração negativa na qualidade do ar.

Finalizada o desmonte das estruturas e efetuado o direcionamento dos resíduos gerados, ocorrerão atividades de restauração da cobertura vegetal nativa, portanto, a interferência na qualidade do ar tende a apresentar uma característica positiva. Assim, o impacto apresenta efeito negativo, em um primeiro momento e efeito positivo, com a geração de áreas recuperadas, sendo menos significativo do que nas etapas anteriores.

As medidas mitigadoras e de monitoramento nesta etapa deverão ser as mesmas adotadas nas etapas anteriores.

A partir das informações elencadas, o impacto de alteração da qualidade do ar na etapa de desativação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-79**.

Tabela 1-79 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da qualidade do ar na etapa de desativação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração da qualidade do ar
Etapa		Fechamento
Aspectos precedentes		Geração de material particulado e gases de combustão; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local); Restauração de cobertura vegetal nativa.
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Ar
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, pois alterações na qualidade do ar ocorrerão na etapa de desativação, visto que a geração de material particulado e de gases de combustão são aspectos inerentes às atividades do projeto.
Natureza	Negativa / Positiva	Em um primeiro momento, o efeito do impacto é negativo, dado que as concentrações de poluentes atmosféricos podem chegar a níveis que alteram a qualidade do ar durante o desmonte de estruturas e a conformação do terreno. Entretanto, durante a recuperação das áreas degradadas, a recuperação vegetação proporcionará uma melhoria da qualidade do ar, em relação as atividades de desmonte.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam, isto é, as atividades que emitem material particulado e gases de combustão (desmonte de estruturas, tráfego de veículos, movimentação de material para conformação do terreno) são diretamente advindas das atividades inerentes à operação.
Abrangência	Regional	A alteração da qualidade do ar não irá se restringir às áreas onde ocorrem a geração de poeiras e gases, já que o poluente atmosférico pode ser dispersado pela região a depender das condições da atmosfera e das medidas de controle e mitigação implementadas.

Prazo para manifestação	Imediato ou curto prazo	A execução das atividades da etapa de desativação do empreendimento gera emissão de material particulado e gases de combustão, acarretando a manifestação imediata deste impacto.
Forma de manifestação	Descontínua	O impacto tem previsão de ocorrência descontínua. Durante o desmonte de estruturas e movimentação de materiais, a emissão de material particulado e gases de combustão serão mais intensas do que nas atividades de restauração da cobertura vegetal.
Duração da manifestação	Permanente	Prevê-se que a emissão de material particulado permanecerá ao longo da duração de toda a desativação. Entretanto, cessada as emissões haverá o retorno da qualidade do ar nas condições anteriores à implementação do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	A acumulação de poluentes oriundas de diversas fontes do empreendimento ou de outras atividades desenvolvidas na região ou que geram tráfego de veículos podem se somar ao longo do tempo e espaço, aumentando a concentração de poluentes e piorando a qualidade do ar.
Sinergia	Presente	A interação entre partículas de poeira e gases de combustão tem potencial para intensificar os efeitos sobre o meio ambiente e a saúde humana. Partículas em suspensão podem servir como superfície para adsorção e reação química com gases poluentes, aumentando sua toxicidade e persistência no ar. O tráfego de veículos, por sua vez, não apenas gera novas emissões, mas também promove a ressuspensão de poeira previamente depositada, amplificando o efeito combinado.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível imediatamente/curto prazo	Após o fim das atividades de desativação, a previsão é de que a ação geradora se cesse e que qualidade do ar se restabeleça imediatamente ou em curto prazo.
Relevância	Baixa	As atividades ocorrerão em menor intensidade, pois já não há mais implantação e operação e as ações de mitigação serão mantidas até o final da etapa de desativação.

Magnitude	Baixa	Por se tratar de um impacto negativo, reversível imediatamente ou a curto prazo, com baixa relevância sua magnitude é baixa.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar. Programa de Comunicação Social. 		

1.4.4.2.8 ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA (RUÍDO)

Os aspectos que ocasionam a alteração dos níveis de pressão sonora (ruído) na etapa de desativação são: geração de ruídos em função do desmonte das estruturas e das atividades para recuperação das áreas, a utilização do sistema viário local para destinação de material e resíduos gerados. Ressalta-se que em decorrência das atividades, o impacto atuará com menos intensidade considerando as outras etapas do projeto.

Durante a etapa de desativação as medidas de mitigação, controles e monitoramentos propostos nos programas ambientais deverão ser mantidos até a finalização da etapa, conforme implementados nas etapas anteriores.

Com base nas informações apresentadas, o impacto de alteração nos níveis de pressão sonora (ruído) foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-80**.

Tabela 1-80 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração nos níveis de pressão sonora (ruído) na etapa de desativação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído)
Etapa		Fechamento
Aspectos precedentes		Geração de ruídos; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Ruído, Fauna terrestre.
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, pois o desenvolvimento das atividades durante a desativação do Projeto Grafite Jordânia ocasionará a geração de ruídos e, conseqüentemente, a alteração do nível de pressão sonora.

Natureza	Negativa	O do impacto é negativo, dado que os níveis de pressão sonora devem refletir em incômodos às pessoas, bem como à fauna local até o término da desativação.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam, isto é, às atividades geradoras de ruídos.
Abrangência	Regional	A alteração do nível de pressão sonora poderá afetar a população residente nas propriedades situadas no entorno da ADA.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação às ações que o originam, uma vez que a execução das atividades da etapa de desativação do empreendimento implica inevitavelmente na geração de ruídos.
Forma de manifestação	Descontínua	O tráfego e a operação de veículos, máquinas e equipamentos, bem como o desmonte das estruturas são atividades geradoras de ruído e ocorrerão durante a etapa de desativação de forma descontínua. Haverá redução da emissão de ruído nas atividades que envolvem a recuperação da vegetação na etapa de desativação.
Duração da manifestação	Permanente	Prevê-se que a alteração do nível de ruído permanecerá ao longo da duração de toda a desativação.
Cumulatividade	Presente	Em função da somatória temporal e espacial de diferentes fontes de ruído emitidos pelo empreendimento ou por outras atividades locais e do tráfego associado.
Sinergia	Presente	A interação entre diferentes fontes sonoras e com vibrações, intensificam os efeitos adversos do impacto podendo gerar incômodos à população e fauna de entorno.
AValiação do Impacto		
Reversibilidade	Reversível imediatamente/curto prazo	A redução dos níveis de pressão sonora no entorno do empreendimento deverá ocorrer imediatamente após o fim das atividades geradoras de ruído, o que significa que o impacto tem reversibilidade imediata.

Relevância	Baixa	Considera a emissão de ruído de baixa intensidade e com potencial reduzido de causar incômodos na população e na fauna de entorno.
Magnitude	Baixa	Por se tratar de um impacto reversível imediatamente ou a curto prazo, com baixa relevância e de abrangência regional foi classificado como magnitude baixa.
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora e da Vibração; Programa de Comunicação Social. 		

1.4.4.2.9 ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO

A caracterização do impacto de alteração nos níveis de vibração é similar à caracterização anteriormente apresentada, referente à alteração nos níveis de pressão sonora (ruído), especialmente porque os impactos possuem fontes geradoras similares: geração de vibração em decorrência do desmonte de estruturas e utilização do sistema viário local em decorrência do tráfego de veículos. Entretanto, nesta etapa, a emissão de vibração será menor do que as etapas anteriores e, portanto, tem menos possibilidade de ser percebida pela população e causar algum incômodo.

Cessada as atividades, os níveis de vibração voltam às condições identificadas no monitoramento anterior à implantação do empreendimento.

Para redução da emissão de vibração na etapa de desativação o empreendedor deverá continuar efetuando a manutenção adequada (preventiva e corretiva) de veículos, máquinas e equipamentos. O tráfego deverá seguir os limites de velocidade de trânsito estabelecidos nas etapas anteriores. O impacto deverá ser acompanhado por meio de monitoramento estabelecido em programa ambiental, que deverá ser continuado até a finalização da etapa.

A **Tabela 1-81** apresenta a caracterização do impacto de alteração dos níveis de vibração na etapa de desativação.

Tabela 1-81 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração nos níveis de vibração na etapa de desativação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Alteração nos níveis de vibração
Etapas	Fechamento
Aspectos precedentes	Geração de vibração; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).

Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Vibração, Fauna terrestre
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência é certa, pois as atividades de desativação (movimentação de máquinas e de materiais) e o tráfego de veículos geram vibrações.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, pois os níveis de vibração, quando alterados, podem refletir em incômodos às pessoas e à fauna.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam.
Abrangência	Regional	O impacto poderá extrapolar a ADA e atingir populações próximas.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que ocorre de modo simultâneo à atuação das fontes geradoras.
Forma de manifestação	Descontínua	Considera-se que a emissão de vibração é dependente das atividades desenvolvidas, do fluxo de veículos, turnos de trabalho e avanço do desmonte de estruturas e movimentações de materiais.
Duração da manifestação	Permanente	A duração dos eventos de vibração do terreno está prevista ao longo de toda a etapa de desativação do empreendimento, sendo variável conforme a atividade desenvolvida.
Cumulatividade	Presente	O impacto é cumulativo considerando que os efeitos das vibrações ao longo do tempo e espaço podem se combinar com vibrações oriundas de outras fontes na região (oriundas do empreendimento ou não), potencializando os danos.
Sinergia	Presente	O impacto é sinérgico pois, interagindo com outros fatores ambientais, tais como ruído e instabilidade do terreno podem gerar um efeito maior do que a soma dos impactos individuais.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		

Reversibilidade	Reversível imediatamente/curto prazo	O nível de vibração do terreno no entorno do empreendimento deverá ser reduzido imediatamente após o fim das atividades do empreendimento, o que significa que o impacto tem reversibilidade imediata.
Relevância	Baixa	Considerando que nesta etapa a principal fonte de emissão de vibração será em decorrência da movimentação de veículos e máquinas e as medidas de mitigação e monitoramento a serem implementadas, a relevância do impacto foi avaliada como baixa.
Magnitude	Baixa	Em decorrência do impacto ser reversível imediatamente/curto prazo e da relevância ser baixa, a magnitude foi classificada como baixa.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora e da Vibração; • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.4.2.10 ALTERAÇÃO NA TOPOGRAFIA E DINÂMICA DAS SUPERFÍCIES

Na etapa de desativação estão previstos a movimentação do solo e geração de sedimentos em decorrência do desmonte de estruturas e da conformação do terreno para recuperação das áreas degradadas e restauração da cobertura vegetal. Essa movimentação poderá alterar a topografia previamente estabelecida e, com isso, alterar a dinâmica das superfícies, principalmente em relação ao escoamento superficial. A depender do uso futuro previsto no Plano de Fechamento de Mina, a conformação topográfica da cava e da pilha podem permanecer no terreno e na paisagem.

A restauração de cobertura vegetal nativa também poderá contribuir para a alteração da dinâmica das superfícies na medida em que reduz o impacto da gota da chuva no solo, disciplina o escoamento superficial, reduz a produção de sedimentos e aumenta a infiltração da água no solo. Neste sentido, há uma alteração positiva em relação ao aspecto de movimentação do solo e geração de sedimento.

A partir das informações elencadas, o impacto de alteração na topografia e dinâmica superficial na etapa de desativação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-82**.

Tabela 1-82 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na topografia e dinâmica superficial.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração na topografia e dinâmica superficial	
Etapas	Fechamento	
Aspectos precedentes	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Restauração de cobertura vegetal nativa	
Impactos precedentes	-	
Variável ambiental impactada	Relevo	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certo	O impacto é de ocorrência certa, pois as alterações na topografia e dinâmica superficial decorrem de aspectos e atividades da etapa de desativação.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dada a alteração da condição original do relevo, promovendo a alteração das condições geodinâmicas locais.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação às ações que o originam.
Abrangência	Local	A alteração irá ocorrer na ADA.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto possui manifestação imediata em relação à ação que o origina, uma vez que a execução das atividades da etapa de desativação do empreendimento irá alterar imediatamente a topografia e a dinâmica superficial do terreno.
Forma de manifestação	Contínua	O impacto irá se manifestar de forma contínua durante toda a etapa de desativação em função das suas atividades e aspectos geradores.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração ocorre durante toda a etapa de desativação.
Cumulatividade	Presente	As modificações na topografia e dinâmica superficial somada as alterações da etapa anterior (de implantação e operação) e de outras atividades econômicas, tais como a agricultura e pecuária desenvolvida na área e a existência de aglomeração humana em distrito, próximo a ADA, geram mudança progressivas na topografia e na dinâmica superficial, alterando de forma duradoura o relevo e as dinâmicas morfológicas.
Sinergia	Presente	O impacto pode ter efeitos potencializados quando combinado com o surgimento e agravamento de processos erosivos e de alterações nos recursos hídricos.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		

Reversibilidade	Irreversível	Mesmo adotadas as medidas de controle e mitigação, as condições topográficas e morfológicas naturais/originais não serão reconstituídas.
Relevância	Média	Considerando as atividades de conformação do terreno e recuperação da vegetação as alterações serão perceptíveis na topográfica e na dinâmica superficial, portanto, a relevância do impacto é média.
Magnitude	Alta	Por se tratar de um impacto irreversível de relevância média, sua magnitude é classificada como alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos; • Programa de Gestão Geotécnica de Estruturas da Mineração. 		

1.4.4.2.11 ALTERAÇÃO NA INCIDÊNCIA DE PROCESSOS EROSIVOS

Na etapa de desativação a movimentação de solo e a geração de sedimentos decorridos das atividades de desmonte de estruturas e conformação do terreno podem gerar processos erosivos, de modo semelhante à etapa de implantação. Durante o desmonte, as áreas tendem a permanecer sem cobertura vegetal, o que contribui para a formação de processos erosivos. Entretanto, com a restauração da cobertura vegetal nativa, nas áreas em recuperação, haverá uma redução na instalação de processos erosivos, na medida em as raízes ajudam a fixar o solo, diminuir o impacto da chuva e reduzir o escoamento superficial. Neste sentido, o impacto possui efeito negativo, em um primeiro momento, mas passa a ser positivo durante a restauração da cobertura vegetal.

A caracterização e avaliação do impacto de surgimento ou agravamento de processos erosivos na etapa de desativação é apresentada na **Tabela 1-83**.

Tabela 1-83 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na incidência de processos erosivos na etapa de desativação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Alteração na incidência de processos erosivos
Etapas	Fechamento
Aspectos precedentes	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Restauração de cobertura vegetal nativa.
Impactos precedentes	Alteração na topografia e dinâmica das superfícies
Variável ambiental impactada	Relevo, solo
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO	

Ocorrência	Certa	O impacto é de ocorrência certa, pois o desenvolvimento das ações geradoras e de impactos precedentes são inerentes à desativação das estruturas do Projeto.
Natureza	Negativa / Positiva	O efeito do impacto é negativo, quando considerada as atividades de desmonte de estruturas, que geram a movimentação de solo, sedimentos e áreas expostas. O efeito do impacto é positivo quando decorrente da restauração da cobertura vegetal.
Incidência	Direta/ Indireta	O impacto tem incidência direta quando associado ao aspecto de movimentação do solo e geração de sedimentos e de restauração de cobertura vegetal nativa; e o impacto tem incidência indireta quando associado ao impacto de alteração na topografia e dinâmica das superfícies.
Abrangência	Local	A abrangência do impacto é local.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	O surgimento ou agravamento de processos erosivos pode ocorrer logo após as atividades e aspectos desencadeadoras ou logo após o impacto precedente.
Forma de manifestação	Descontínua	O impacto se manifesta de forma descontínua durante a etapa de implantação, sendo influenciado pelas atividades desenvolvidas, as características ambientais (precipitação, declividade e cobertura vegetal) e os controles e ações de mitigação implementadas.
Duração da manifestação	Permanente	O impacto foi considerado permanente, pois poderá ocorrer durante toda a etapa de desativação e, uma vez iniciado, o processo tende a se manter ou evoluir até que sejam aplicadas medidas corretivas eficazes.
Cumulatividade	Presente	As atividades desenvolvidas na desativação podem gerar novos processos erosivos ou agravar processos erosivos já existentes, se somando às erosões existentes na região ou na bacia hidrográfica e aumentando a perda de solo, o assoreamento de cursos hídricos e a degradação da paisagem.
Sinergia	Presente	Os processos erosivos podem interagir e ser agravados com outros impactos, tais como de alteração das propriedades dos solos e de alteração da topografia e dinâmica superficial do terreno. A combinação de alta declividade e ausência de cobertura vegetal na superfície também podem potencializar o surgimento ou agravar os processos erosivos.

AValiação do Impacto

Reversibilidade	Reversível a médio/longo prazos	Os processos erosivos podem ser revertidos e recuperados mediante a implantação de adoção de técnicas de controle e recuperação.
Relevância	Baixa	Apesar das características da região serem propícias à formação de processos erosivos a restauração da cobertura vegetal irá atuar na minimização da incidência dos processos erosivos.
Magnitude	Baixa	Em função do impacto ser reversível a médio/longo prazo e a relevância ser classificada como baixa.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos. 		

1.4.4.2.12 ALTERAÇÃO DA DINÂMICA, QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O impacto de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais advém dos aspectos de geração de resíduos sólidos, geração de efluentes líquidos e oleosos e da movimentação do solo e geração de sedimentos em decorrência do desmonte das estruturas e conformação do relevo na etapa de desativação. De forma indireta, também advém dos impactos da alteração na topografia e dinâmica superficial e da alteração na incidência de processos erosivos.

A movimentação do solo pode ocasionar geração de sedimentos, que poderão ser carregados para os cursos de água, influenciando a sua dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais. São considerados todos os efeitos diretos dos desmonte de estruturas que impliquem em movimentação de terra, conformação do terreno e permanência de solo exposto. A formação de processos erosivos também pode contribuir para o transporte de sedimentos para os corpos hídricos superficiais e proporcionar uma nova dinâmica de deposição desses sedimentos.

As interferências físicas no escoamento superficial (alteração da topografia e dinâmica das superfícies) em função do desmonte das estruturas e conformação do terreno pode alterar o regime escoamento de água pluvial pelo terreno, interferindo no aporte de sedimentos e na quantidade de água que chega nos cursos hídricos. A geração de resíduos sólidos e efluentes provenientes da movimentação de trabalhadores e de veículos e máquinas para o desmonte das estruturas também podem alterar a qualidade e disponibilidade das águas. Entretanto, é esperado que essas alterações ocorram com menos intensidade do que nas etapas anteriores.

Com a restauração da cobertura vegetal e cessada as intervenções do desmonte de estruturas, a tendência é que ocorra uma melhoria na qualidade das águas.

A partir das informações apresentadas a **Tabela 1-84** aborda as características e a avaliação do impacto de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais na etapa de desativação.

Tabela 1-84 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais na etapa de desativação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais
Etapa		Fechamento
Aspectos precedentes		Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Restauração de cobertura vegetal nativa; Geração de demanda por água.
Impactos precedentes		Alteração na incidência de processos erosivos
Variável ambiental impactada		Recursos hídricos superficiais, usos das águas
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, considerando os aspectos precedentes supracitados, inerentes à desativação das estruturas.
Natureza	Negativa / Positiva	O carreamento de sedimentos para os corpos hídricos do entorno da ADA deverá alterar a dinâmica, a qualidade e consequentemente a disponibilidade das águas superficiais, acarretando a redução da qualidade ambiental na ADA e seu entorno. Entretanto, a restauração da cobertura vegetal atua para minimizar a chegada de sedimentos nos cursos hídricos, portanto, em função desse aspecto, o impacto também apresenta natureza positiva.
Incidência	Direta / Indireta	O impacto é de incidência direta quando decorrente da geração de resíduos sólidos; geração de efluentes líquidos e oleosos; movimentação do solo e geração de sedimentos; compactação e impermeabilização do solo; geração de demanda por água; e incidência indireta quando associado aos demais aspectos ambientais mencionados, uma vez que resulta da alteração na topografia e dinâmica das superfícies; surgimento ou agravamento de processos erosivos.

Abrangência	Regional	A alteração da qualidade das águas poderá ser percebida pela população a jusante especialmente em relação à influência de carreamento de sedimentos nas áreas e possível alteração na vazão hídrica ao longo do ano, apesar dos sistemas de controle previstos.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto tem manifestação imediata ou em curto prazo em relação às ações que o originam, variando em relação ao aporte de sedimentos e carga poluente para os cursos hídricos e de eventos pluviométricos.
Forma de manifestação	Contínua	O impacto tem previsão de ocorrência contínua devido às intervenções inerentes à obra, especialmente de movimentação do solo, embora tenha potencialidades diferenciadas de acordo com as diferentes etapas da obra e eventos pluviométricos.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração poderá ocorrer ao longo de toda a etapa de desativação.
Cumulatividade	Presente	A alteração do sistema de drenagem natural, o carreamento de sedimentos e a geração de resíduos e efluentes contribuem para a degradação progressiva da qualidade da água, além de comprometer a disponibilidade hídrica em escala de bacia. Ainda que cada evento individualmente possa parecer de pequena magnitude, a recorrência e a sobreposição em diferentes pontos da bacia potencializam a pressão sobre o recurso hídrico local.
Sinergia	Presente	Os diferentes efeitos do impacto (seus aspectos e impactos precedentes) em conjunto produzem efeitos mais intensos do que isolados. Neste sentido, o aumento da turbidez por sedimentos suspensos, por exemplo, reduz a penetração de luz na coluna d'água e, quando combinado com o aporte de matéria orgânica e nutrientes, intensifica processos de eutrofização e redução do oxigênio dissolvido. Da mesma forma, a alteração no regime de vazão superficial decorrente da instalação de estruturas e sistemas de drenagem, somada à diminuição da qualidade da água por contaminantes químicos, agrava os efeitos sobre a fauna aquática e sobre os múltiplos usos da água.

AValiação do Impacto

Reversibilidade	Reversível a médio / longo prazo	Quando as fontes de alteração são extintas, os cursos hídricos tendem a ter suas características originais recuperadas em médio a longo intervalo de tempo devido às intervenções construtivas, pela influência no uso e cobertura do solo e aporte de sedimentos.
Relevância	Baixa	Durante a etapa de desativação, poderá ocorrer a alteração das características físico-químicas de cursos d'água, bem como poderão ocorrer alterações na vazão hídrica dos córregos diretamente afetados, entretanto, de forma menos significativa do que nas etapas anteriores.
Magnitude	Baixa	Por se tratar de um impacto reversível a médio ou longo prazo e pela alta relevância baixa na etapa de desativação, conclui-se que sua magnitude é baixa.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos; • Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos; • Programa de Gestão de Resíduos Sólidos; • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.4.2.13 ALTERAÇÃO DA DINÂMICA, QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O impacto de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas decorre da movimentação do solo e geração de sedimentos nas atividades de desmontes das estruturas. Nesta etapa também serão gerados resíduos sólidos e efluentes que, em contato com o solo, também podem alterar a qualidade e a disponibilidade das águas subterrâneas. Entretanto, em função da redução da geração e da gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos e dos efluentes a possibilidade de contaminação é reduzida.

A pilha de estéril e rejeito, mesmo recebendo ações de recuperação na etapa de desativação permanece como estrutura passível de ocorrência de lixiviação e contaminação da água subterrânea.

Com o fim da operação e do bombeamento da água subterrânea, a cava torna-se um ponto de contato direto entre o aquífero e a superfície estando sujeito a contaminação provenientes da drenagem superficial. Finalizado o bombeamento, o lençol freático tende a se restituir, quando preservadas as áreas de recarga do aquífero.

Os controles e monitoramentos executados na etapa de operação deverão ser mantidos na etapa de desativação visando a minimização do impacto.

A restauração da cobertura vegetal e a recuperação das áreas degradadas de acordo com os usos futuro da área definido no Plano de Fechamento de Mina deverá promover uma melhoria na qualidade e disponibilidade das águas, já que vegetação atua no favorecimento da infiltração de água no terreno, restando sedimentos e possíveis contaminantes.

A partir das informações elencadas, o impacto de alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-85**.

Tabela 1-85 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de alteração na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas na etapa de desativação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas
Etapa		Fechamento
Aspectos precedentes		Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Restauração de cobertura vegetal nativa.
Impactos precedentes		Alteração na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais.
Variável ambiental impactada		Recursos hídricos subterrâneos, usos das águas
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	A ocorrência do impacto é certa, considerando os aspectos precedentes supracitados, inerentes a etapa de desativação.
Natureza	Negativa / Positiva	A geração de resíduos sólidos, geração de efluentes líquidos e oleosos, movimentação do solo e geração de sedimentos em função do desmonte das estruturas e conformação do terreno, poderá impactar de forma negativa. A restauração de cobertura vegetal nativa, por meio da recuperação das áreas degradadas atribui natureza positiva ao impacto, já que pode possibilitar um novo equilíbrio ambiental, próximo das condições originais.
Incidência	Direta	O impacto é decorrente diretamente das atividades da etapa de desativação.
Abrangência	Regional	As alterações das condições hidrogeológicas poderão ter reflexo na ADA e no seu entorno.

Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Considerando que a cava se tornará um ponto de contato direto entre o aquífero e a superfície, portanto, estando sujeito a contaminação provenientes da drenagem superficial, principalmente em função do carreamento de sedimentos e possíveis contaminantes.
Forma de manifestação	Contínua	O impacto tem previsão de ocorrência contínua devido às intervenções inerentes às atividades de desativação do empreendimento, especialmente de movimentação do solo, embora tenha potencialidades diferenciadas de acordo com as diferentes etapas do desmonte de estruturas e da reconstituição da vegetação.
Duração da manifestação	Permanente	Tais alterações serão mantidas ao longo de toda a etapa de desativação.
Cumulatividade	Presente	É cumulativo, em função da soma ao longo do tempo e do espaço das interferências ocorridas nas etapas anteriores e em função dos demais usos e atividades potencialmente impactantes nos recursos hídricos na mesma bacia hidrográfica.
Sinergia	Presente	O caráter sinérgico se expressa na interação entre diferentes processos e impactos, potencializado o seu efeito pela interação entre águas superficiais, subterrâneas e alteração da dinâmica de escoamento superficial.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio / longo prazo	Em função dos aspectos gerados e da recomposição da vegetação por meio da recuperação das áreas degradadas, o impacto poderá ser reversível a longo prazo.
Relevância	Média	Em função dos controles ambientais que atuarão na minimização do impacto e da recuperação da área e reestabelecimento da vegetação.
Magnitude	Média	Em função da reversibilidade a médio/longo prazo e da relevância média na etapa de desativação, a magnitude do impacto é média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos; • Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos; • Programa de Gestão de Resíduos Sólidos; • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.4.2.14 INTERFERÊNCIA NOS USOS DAS ÁGUAS

Na etapa de desativação ocorrem atividades de desmonte de estruturas, com a movimentação de máquinas e trabalhadores, e de conformação do terreno, com a movimentação de materiais terrosos para adequação da topografia. Essas atividades podem impactar na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas e indiretamente interferir nos usos das águas no entorno do empreendimento, entretanto, dada a reduzida interferência nos recursos hídricos nesta etapa e a recuperação das áreas degradadas com a recomposição da vegetação, a interferência nos usos das águas é de provável ocorrência.

Nesta etapa, será descontinuada a captação de água para utilização no processo de beneficiamento, portanto, a pressão sobre os usos dos recursos hídricos poderá ser descaracterizada.

Neste sentido, impacto de interferência nos usos das águas na etapa de desativação foi classificado conforme apresentado e justificado na **Tabela 1-86**.

Tabela 1-86 – Caracterização e avaliação do impacto ambiental de interferência nos usos das águas na etapa de desativação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Interferência nos usos das águas
Etapa		Fechamento
Aspectos precedentes		Geração de demanda por água
Impactos precedentes		Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais, Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas.
Variável ambiental impactada		Usos das águas
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Provável	Em função da existência das atividades da etapa de desativação e recuperação das áreas degradadas, reduzindo a pressão sobre os recursos hídricos, a interferência nos usos, nesta etapa, é de ocorrência provável.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dados às interferências ou potenciais restrições ao uso do recurso hídrico.
Incidência	Direta/Indireta	O impacto é direto considerando a geração de demanda por água e indireto, em relação à alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas decorrente da geração de sedimentos e demais aspectos precedentes.

Abrangência	Regional	O impacto tem abrangência regional, uma vez que tem potencial para ocorrer a jusante da ADA, na bacia hidrográfica.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto Prazo	Este impacto ocorrerá em curto prazo em relação às ações que o origina.
Forma de manifestação	Descontínua	A alteração poderá ocorrer de forma descontínua ao longo da etapa de desativação do empreendimento, a depender das atividades executadas no desmonte de estruturas, na conformação do terreno e na recuperação das áreas degradadas.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração tem caráter permanente, uma vez que poderá ocorrer ao longo da etapa de desativação.
Cumulatividade	Presente	A sobreposição de diferentes usos da água no espaço e no tempo pode comprometer os recursos hídricos e interferir em maior grau nos usos pré-estabelecidos na área.
Sinergia	Presente	A interação entre o uso dos recursos hídricos pelo empreendimento e outros fatores de pressão sobre esses recursos hídricos (captação, lançamento de esgotos etc.) potencializa o impacto.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível a médio / longo prazo	A partir de medidas de compensação ambiental e recuperação de áreas degradadas na bacia afetada, entre outras ações, o impacto poderá ser reversível a médio ou longo prazo.
Relevância	Média	O impacto foi classificado como média relevância, pois, caso efetivando nesta etapa, poderá afetar usuários no entorno imediato do empreendimento de forma menos significativa do que nas etapas anteriores.
Magnitude	Média	Por se tratar de um impacto reversível a médio/longo prazo e de relevância média, conclui-se que sua magnitude é média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Plano de Gestão de Recursos Hídricos. • Programa de Comunicação Social. 		

1.4.4.2.15 PERTURBAÇÃO À FAUNA LOCAL

Para a fase de fechamento das atividades do empreendimento, é prevista toda a desmobilização das estruturas e a recomposição das áreas para reintegrá-las ao novo ambiente. Para estas atividades estão previstos os impactos de geração de ruídos e vibração, a emissão de material particulado, a movimentação do solo,

revegetação e recuperação das áreas, além da utilização do sistema viário local, aspectos ambientais inerentes às atividades encerramento das atividades de extração mineral do projeto em questão. Estes aspectos poderão continuar ocasionando perturbações à fauna local remanescente, aquelas populações que conseguiram se manter na área de interesse mesmo após as obras de implantação. Neste sentido, é provável que os animais continuem a se deslocar da área alvo para outros locais.

A ocorrência desse impacto é provável considerando que os aspectos citados podem ocasionar secundariamente a perturbação à fauna local. No entanto, a região onde será instalado e operado o empreendimento já se caracteriza por ser uma área bastante antropizada, havendo, portanto, alguma chance de que esse impacto não se concretize ou que o mesmo não seja perceptivo nos monitoramentos posteriores a serem realizados para os grupos da fauna.

A natureza do impacto é negativa, dado as consequências negativas que podem ocorrer sobre a fauna da região. Sua incidência é direta e indireta, pois é decorrente de impactos ambientais de primeira ordem da etapa de operação, relacionado aos seguintes impactos: Alteração nos níveis de ruído, Alteração da qualidade do ar e Aumento na circulação de veículos nas vias e estradas. Em termos de abrangência é classificado como regional, pois seus efeitos poderão ser sentidos em toda a região do empreendimento, principalmente sobre as espécies que se deslocam mais, como aves e mamíferos de médio e grande porte.

O Prazo para manifestação é imediato ou em curto prazo, em relação à ação que o origina, sendo sua Forma de manifestação contínua. Quanto a sua reversibilidade, esse impacto é classificado como reversível a médio e longo prazo. A relevância é classificada como média durante a etapa de operação, assim como foi classificado na etapa anterior, dado o nível de antropização já encontrado na região, o que já reflete sobre a composição da fauna existente, composta predominantemente por animais já adaptados ao ambiente alterado.

Por fim, por se tratar de um impacto reversível a médio a longo prazo e de relevância média, conclui-se que sua magnitude é média.

Tabela 1-87 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação à fauna terrestre.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Perturbação à fauna local
Etapas	Fechamento
Aspectos precedentes	Geração de tráfego (utilização do sistema viário local), Geração de ruídos, Geração de vibração, Geração de material particulado e gases de combustão

Impactos precedentes		Alteração nos níveis de ruído; Alteração da qualidade do ar, Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais, Alteração na circulação de veículos e risco de acidentes nas vias e estradas
Variável ambiental impactada		Fauna Terrestre
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Provável	Considera-se como provável a dispersão dos animais das áreas de operação para áreas do entorno.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa.
Incidência	Direta / Indireta	O impacto é indireto e direto, relacionado a outros impactos antecessores.
Abrangência	Regional	Se ocorrer, espera-se que sua manifestação seja percebida em escala regional.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto prazo	Este impacto tem manifestação em curto prazo.
Forma de manifestação	Contínua	Após iniciada, a alteração ocorre de forma ininterrupta.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração iniciada na fase de implantação continua na fase de operação e fechamento em função das atividades relativas à encerramento das atividades e remoção das estruturas. Após isso as alterações e a comunidade tendem a se estabilizarem, mesmo que diferenciada.
Cumulatividade	Presente	Decorre da repetição ou sobreposição temporal de perturbações — como ruídos, iluminação e movimentação de maquinário — que, mesmo individualmente moderadas, acumulam efeitos sobre o comportamento e a integridade das populações da fauna ao longo do tempo.
Sinergia	Presente	Existe sinergia com impactos de atropelamento de fauna, perturbação da fauna e ruídos
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível Médio / Longo Prazo	A comunidade poderá voltar a encontrar o seu equilíbrio, no entanto, no médio e longo prazo.

Relevância	Média	Essas alterações ocorrerão em uma escala mediana, uma vez que a vegetação presente na ADA apresenta fitofisionomias já alteradas.
Magnitude	Média	A magnitude é média em função de o impacto ser reversível no médio e longo prazo e sua relevância ser média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. 		

1.4.4.2.16 ALTERAÇÃO NA COMPOSIÇÃO E NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE DA FAUNA TERRESTRE

Durante a fase de fechamento das atividades do empreendimento, é prevista toda a desmobilização das estruturas e a recomposição das áreas para reintegrá-las ao novo ambiente. Para estas atividades estão previstos os impactos de geração de ruídos e vibração, a emissão de material particulado, a movimentação do solo, revegetação e recuperação das áreas, além da utilização do sistema viário local, aspectos ambientais inerentes às atividades encerramento das atividades de extração mineral do projeto em questão. Estes aspectos poderão continuar ocasionando perturbações à fauna local e, conseqüentemente, na geração do impacto Alteração na dinâmica das comunidades faunísticas. No que diz respeito à fauna terrestre, os ruídos e vibrações, bem como a utilização do sistema viário, atuarão de forma contínua, durante esta fase do empreendimento. Através destes aspectos geradores é possível prever que as condições ambientais da área terão forte influência sobre a dinâmica faunística.

Assim, a ocorrência do presente impacto é provável e de efeito negativo, com abrangência regional, contínua e temporário, se manifestando durante todo o período de encerramento das atividades do empreendimento. Em relação a relevância do impacto, ele pode ser classificado como de média relevância, visto a alteração na dinâmica de espécies. Por se tratar de um impacto reversível a médio e longo prazo, considerando que a comunidade faunística poderá se restabelecer com o tempo e levando em consideração a preservação de áreas que poderão servir de suporte para a fauna. A relevância foi classificada como média, devido ao fato que a região já se encontra altamente antropizada, embora tenham sido registradas espécies ameaçadas de extinção nos levantamentos para o diagnóstico. Assim, pelo cruzamento da reversibilidade com a relevância, conclui-se pela magnitude média.

Tabela 1-88 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Alteração na composição das comunidades faunísticas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre	
Etapas	Fechamento	
Aspectos precedentes	Geração de tráfego (utilização do sistema viário local), Movimentação do solo e geração de sedimentos	
Impactos precedentes	Perturbação à fauna local; Alteração nos níveis de ruído; Alteração da qualidade do ar e Alteração na circulação de veículos e risco de acidentes nas vias e estradas	
Variável ambiental impactada	Fauna Terrestre	
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Considera-se como certa pela dispersão dos animais das áreas perturbadas para regiões semelhantes no entorno.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que pode causar desequilíbrio no sistema receptor.
Incidência	Direto/Indireta	O impacto é direto/indireto, em relação à ação que o origina, pois será consequência de outros impactos diretos e indiretos.
Abrangência	Regional	A alteração poderá se manifestar na Área de Estudo Regional.
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto prazo	Este impacto tem manifestação em curto prazo, pois se iniciará logo que seja efetivada a ação dos aspectos geradores listados acima.
Forma de manifestação	Contínua	Após iniciada, a alteração ocorre de forma ininterrupta.
Duração da manifestação	Permanente	A alteração iniciada na fase de implantação continua na fase de operação em função das atividades relativas à operação. Após isso as alterações e a comunidade tendem a se estabilizarem, mesmo que diferenciada.

Cumulatividade	Presente	Visto que o distúrbio tem uma espacialidade regional, a perturbação da fauna pode se somar a de outras atividades presentes na região.
Sinergia	Presente	Existe sinergia com impactos de atropelamento de fauna, perturbação da fauna e ruídos
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Reversível Médio / Longo prazo	A comunidade poderá voltar a encontrar o seu equilíbrio, no entanto, no médio e longo prazo.
Relevância	Média	A relevância foi classificada como média, devido ao fato que a região já se encontra com relativo grau de antropização.
Magnitude	Média	A magnitude é média em função de o impacto ser Reversível Médio / Longo prazo e sua relevância ser média.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. 		

1.4.4.2.17 ATROPELAMENTO DE FAUNA

O impacto ambiental Atropelamento de Fauna durante a fase de Fechamento do empreendimento, assim como indicado para a fase de instalação e operação, está associado ao aspecto de Utilização do sistema viário local, que pode levar a acidentes e perdas de indivíduos da fauna terrestre. Nesse caso, em especial espécies que apresentam menor poder de deslocamento (como anfíbios, répteis e mamíferos de pequeno porte) poderão ser vítimas de atropelamentos devido a elevada utilização do sistema viário local por veículos e máquinas necessárias para as atividades de operação do empreendimento. Em menor potencial, mas também observado em situações semelhantes em outros empreendimentos, espécies de mamíferos de médio e grande porte e aves também podem vir a sofrer com os efeitos do presente impacto ambiental.

A Graphcoa irá aplicar junto as contratadas, de forma inerente às atividades em suas instalações, uma série de medidas de controle de tráfego semelhantes as realizadas durante as Etapas de Implantação e Operação, assim como treinamentos periódicos sobre o tema, principalmente junto aos motoristas. Portanto, o impacto é classificado como negativo, e de ocorrência Provável. A sua incidência é direta, uma vez que deriva do aspecto gerador, sendo a sua abrangência Local. Os efeitos do impacto ambiental são sentidos localmente de imediato ou no curto prazo.

Como a utilização do sistema viário local ocorrerá de maneira ininterrupta durante a Etapa de Operação, o impacto ambiental em tela foi classificado como de manifestação Contínua, mas temporário, relacionado ao aspecto gerador.

Por fim, como um animal atropelado pode sofrer perdas irreversíveis ou até mesmo ser morto, o impacto foi classificado como irreversível, porém, de baixa relevância, dadas as medidas intrínsecas de controle do tráfego implantadas em operações minerárias, bem como pelo menor fluxo de tráfego nas áreas externas ao empreendimento. O resultado da análise da reversibilidade com a relevância resulta então em um impacto de Baixa magnitude.

A **Tabela 1-89** apresenta a caracterização e a avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-89 - Caracterização e avaliação do impacto de Atropelamento de fauna.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Atropelamento de fauna
Etapa		Fechamento
Aspectos precedentes		Geração de tráfego (utilização do sistema viário local)
Impactos precedentes		
Variável impactada	ambiental	Fauna Terrestre
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Provável	Considera-se como provável o atropelamento dos animais durante as atividades de implantação.
Natureza	Negativa	A natureza do impacto é negativa, dado que pode causar desequilíbrio no sistema receptor.
Incidência	Indireto	O impacto é indireto, em relação à ação que o origina, pois a será consequência de um aspecto ambiental secundário.
Abrangência	Regional	A alteração será manifestada tanto na ADA como áreas de entorno
Prazo para manifestação	Imediato ou Curto prazo	Este impacto tem manifestação em curto prazo, pois se iniciará logo que seja efetivada a ação de utilização do sistema viário.
Forma de manifestação	Cíclica	Após iniciada, a alteração ocorre de forma cíclica.

Duração da manifestação	Temporário	A alteração iniciada na fase de implantação continua na fase de operação em função das atividades relativas à operação, enquanto estiver sendo utilizado o sistema viário de acesso ao empreendimento.
Cumulatividade	Presente	Devido as vias de acesso também utilizadas pela comunidade, existe uma cumulatividade entre o empreendimento e as demais pessoas que utilizam estas vias.
Sinergia	Presente	Existe sinergia com impactos de perturbação da fauna e ruídos
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Uma vez atropelados, os indivíduos podem sofrer perdas permanentes, até mesmo culminando na morte desses animais.
Relevância	Baixa	Considerando as medidas de controle intrínsecas da fase de fechamento e a redução do volume de veículos circulando, pode-se classificar a relevância como baixa.
Magnitude	Baixa	A magnitude é média em função de o impacto ser irreversível e sua relevância ser baixa.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre; • Programa de Educação Ambiental. 		

1.4.4.2.18 ALTERAÇÃO NA COMPOSIÇÃO E NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE DA FAUNA AQUÁTICA

Durante fase de Fechamento do empreendimento a geração de efluentes líquidos e oleosos e a movimentação do solo, bem como a geração de sedimentos são atividades que podem provocar, secundariamente, uma perturbação às espécies aquáticas, principalmente ao grupo dos peixes.

Como consequência desses distúrbios, algumas espécies aquáticas ficam estressadas, podem mudar o comportamento e perdem alguns estímulos naturais, o que podem deixá-las mais susceptíveis à predação ou mais vulneráveis a morte.

Esse impacto ambiental é classificado como de segunda ordem (incidência indireta), sendo causado pela alteração na qualidade das águas superficiais, contaminação do solo e mudanças na dinâmica hidrossedimentológica, como o assoreamento dos cursos d'água. A probabilidade de ocorrência desse impacto é média.

A natureza do impacto é negativa, pois pode causar injúrias aos peixes e outras espécies aquáticas. A sua abrangência é local e deverá ocorrer somente nos cursos hídricos próximos a ação geradora.

O prazo para manifestação é imediato ou em curto prazo, em relação à ação que o origina, variando de acordo com a intensidade dos aspectos. A forma de manifestação é classificada como descontínua, já que o impacto tem previsão de ocorrência somente durante a ação geradora. Já a duração da manifestação é temporária, por tratar-se de um impacto específico e atrelado às atividades de operação do empreendimento. A reversibilidade é classificada como reversível imediatamente ou Curto Prazo, dado que o ambiente pode retornar a sua situação original de maneira rápida, caso sejam cessados os aspectos geradores considerados para a etapa de Operação. Nesse contexto, a relevância do impacto é considerada baixa durante a Etapa de Operação, pois os maiores efeitos ocorrerão na fase de Implantação. Diferente desta última, na Etapa de Operação o impacto surge de fatores menos intensos e com menor potencial de causar alterações locais significativas, especialmente se forem adotadas as medidas de controle específicas para a obra, que serão detalhadas no PCA a ser elaborado.

Por fim, por se tratar de um impacto reversível imediatamente ou no curto prazo e de Baixa relevância, conclui-se que sua magnitude é Baixa.

A **Tabela 1-90** apresenta a caracterização e a avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-90 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação às espécies Aquáticas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	
Impacto	Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática
Etapa	Fechamento
Aspectos precedentes	Compactação e impermeabilização do solo, Geração de demanda por água, Geração de efluentes líquidos e oleosos
Impactos precedentes	Geração de demanda por água; Compactação e impermeabilização do solo; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Geração de resíduos sólidos
Variável ambiental impactada	Fauna aquática
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO	

Ocorrência	Certa	Considerando a implantação de interferências em cursos d'água para a implantação e operação do projeto.
Natureza	Negativa	Devido as injúrias que pode causar aos peixes e a outras espécies aquáticas.
Incidência	Indireta	Decorrente Indiretamente da fonte geradora
Abrangência	Regional	Cursos d'água adjacentes à área de operação do empreendimento.
Prazo para manifestação	Imediato ou curto Prazo	Em relação à ação que o origina, variando e acordo com a intensidade dos aspectos.
Forma de manifestação	Contínua	Está atrelado somente a ação geradora.
Duração da manifestação	Permanente	Por se tratar de um impacto específico e atrelado as alterações ocasionadas pelas ações de fechamento do empreendimento.
Cumulatividade	Presente	Ocorre pela soma progressiva de alterações físicas e químicas no ambiente aquático — como aumento de sedimentos, variação de vazão, redução de cobertura ripária e lançamento difuso de efluentes — que, ao longo do tempo, modificam gradualmente a composição e a abundância das espécies da fauna aquática.
Sinergia	Presente	Manifesta-se pela interação entre múltiplos fatores de degradação, como assoreamento, perda de habitat, variações de temperatura e disponibilidade de oxigênio, que atuam de forma combinada para intensificar o desequilíbrio ecológico e acelerar a alteração estrutural da comunidade aquática.
AValiação do Impacto		
Reversibilidade	Reversível imediatamente ou Curto Prazo	Cessada a ação geradora, acredita-se que o ambiente pode retornar à situação próxima a aquela encontrada no início da etapa de Operação já no curto prazo.
Relevância	Baixa	A relevância é classificada como baixa durante a Etapa de Fechamento.

Magnitude	Baixa	Por se tratar de um impacto reversível imediatamente ou no curto prazo e com baixa relevância, conclui-se que sua magnitude é Baixa.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Monitoramento da Ictiofauna; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos. 		

1.4.4.2.19 ALTERAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL NATIVA

Durante a fase de Fechamento, haverá a implantação do PRAD e das ações de revegetação das áreas com a restauração da cobertura vegetal. Este impacto sobre a flora terrestre atua de forma positiva para a ADA e AID de forma permanente. Este impacto apresenta-se de forma contínua e será percebido de médio a longo prazo. Devido ser um impacto irreversível e de relevância média a sua magnitude será alta. Esta restauração da vegetação tem importância para a fauna local, manutenção da qualidade do ar e da água para as áreas de influência.

A **Tabela 1-91** - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação às espécies Aquáticas. apresenta a caracterização e a avaliação do impacto em tela.

Tabela 1-91 - Caracterização e avaliação do impacto ambiental de Perturbação às espécies Aquáticas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO		
Impacto		Alteração da cobertura vegetal nativa
Etapas		Fechamento
Aspectos precedentes		Restauração de cobertura vegetal nativa
Impactos precedentes		-
Variável ambiental impactada		Flora Terrestre
CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO		
Ocorrência	Certa	Considera-se como certa a ocorrência do impacto em função da supressão da vegetação.
Natureza	Positivo	A natureza do impacto é negativa.
Incidência	Direta	O impacto é direto, de primeira ordem, em relação à ação que o origina, isto é, a Remoção da Cobertura Vegetal.
Abrangência	Local	A alteração se manifesta na área a ser intervinda, ou seja, na ADA.

Prazo para manifestação	Médio a Longo Prazo	Este impacto tem manifestação de médio a longo prazo devido ao tempo de estabelecimento do plantio e revegetação.
Forma de manifestação	Contínua	Serão realizadas as atividades de restauração vegetal as condições de melhoria ocorrerão de forma contínua.
Duração da manifestação	Permanente	A manifestação associada à restauração da vegetação permanecerá ao longo do tempo.
Cumulatividade	Presente	A cumulatividade é presente visto que a recomposição da vegetação irá aumentar a cobertura vegetal em um contexto regional.
Sinergia	Presente	Existe a sinergia com impactos positivos sobre a fauna, qualidade do ar e alteração da paisagem.
AVALIAÇÃO DO IMPACTO		
Reversibilidade	Irreversível	Estabelecida a restauração da vegetação o ganho permanece.
Relevância	Média	É possível verificar os ganhos para o ambiente oriundos deste impacto.
Magnitude	Alta	A magnitude é alta em função de o impacto ser de abrangência local, irreversível e sua relevância ser Alta.
MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); • Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre; • Plano de Gestão de Recursos Hídricos. 		

A seguir é apresentada a tabela consolidada dos impactos previstos para a Etapa de Fechamento (**Tabela 1-92**).

Tabela 1-92 – Caracterização dos impactos durante a Etapa de Fechamento.

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Aumento do Conhecimento Técnico-Científico sobre a Região	Realização de Estudos Técnicos	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Ausente	Ausente
Alteração da paisagem	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Restauração de cobertura vegetal nativa.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Positiva / Negativa	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Descontínua	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Ausente	Ausente
Alteração na circulação de veículos e do risco de acidentes nas vias e estradas	Utilização do sistema viário local	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou Curto Prazo	Cíclica	Permanente	Reversível imediatamente / a curto prazo	Média	Baixa	Ausente	Ausente
Redução da arrecadação de impostos e tributos	Encerramento da atividade de lavra e produção mineral	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Cíclica	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Ausente	Ausente
Incômodos à população do entorno	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Geração de ruídos; Geração de vibração; Emissão de material particulado e gases; Utilização do sistema viário local; Consumo de água.	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	indireta	Local	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Reversível a médio/longo prazos	Baixa	Baixa	Ausente	Ausente
Redução de oportunidades de empregos	Desmobilização de mão de obra e contratação de fornecedores; Encerramento da atividade de lavra	Meio Socioeconômico e cultural	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Cíclica	Permanente	Irreversível	Alta	Alta	Ausente	Ausente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
	e produção mineral.													
Alteração da qualidade do ar	Geração de material particulado e gases de combustão; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local); Restauração de cobertura vegetal nativa.	Meio Físico	Certa	Negativa / Positiva	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível imediatamente/curto prazo	Baixa	Baixa	Presente	Presente
Alteração nos níveis de pressão sonora (ruído)	Geração de ruídos; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível imediatamente/curto prazo	Baixa	Baixa	Presente	Presente
Alteração nos níveis de vibração	Geração de vibração; Geração de tráfego (utilização do sistema viário local).	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Regional	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível imediatamente/curto prazo	Baixa	Baixa	Presente	Presente
Alteração na topografia e dinâmica superficial	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Restauração de cobertura vegetal nativa	Meio Físico	Certa	Negativa	Direta	Local	Imediato ou curto prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Média	Alta	Presente	Presente
Alteração na incidência de processos erosivos	Movimentação do solo e geração de sedimentos; Restauração de cobertura vegetal nativa.	Meio Físico	Certa	Negativa / Positiva	Direta/ Indireta	Local	Imediato ou curto prazo	Descontínua	Permanente	Reversível a médio / longo prazo	Baixa	Baixa	Presente	Presente

Etapa / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Restauração de cobertura vegetal nativa; Geração de demanda por água.	Meio Físico	Certa	Negativa / Positiva	Direta / Indireta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Reversível a médio / longo prazo	Baixa	Baixa	Presente	Presente
Alteração na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas	Geração de resíduos sólidos; Geração de efluentes líquidos e oleosos; Movimentação do solo e geração de sedimentos; Restauração de cobertura vegetal nativa.	Meio Físico	Certa	Negativa / Positiva	Direta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Contínua	Permanente	Reversível a médio / longo prazo	Média	Média	Presente	Presente
Interferência nos usos das águas	Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais, Alteração da dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas.	Meio Físico	Provável	Negativa	Direta/Indireta	Regional	Imediato ou Curto Prazo	Descontínua	Permanente	Reversível a médio / longo prazo	Média	Média	Presente	Presente
Perturbação à fauna local	Geração de tráfego (utilização do sistema viário local), Geração de ruídos, Geração de vibração, Geração de material particulado e	Meio Biótico	Provável	Negativa	Direta / Indireta	Regional	Imediato ou Curto prazo	Contínua	Permanente	Reversível Médio / Longo Prazo	Média	Média	Presente	Presente

Etapas / Impacto	Aspecto	Meio	Ocorrência	Natureza	Incidência	Abrangência	Prazo para manifestação	Forma de manifestação	Duração da manifestação	Reversibilidade	Relevância	Magnitude	Cumulatividade	Sinergia
	gases de combustão													
Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna terrestre	Geração de tráfego (utilização do sistema viário local), Movimentação do solo e geração de sedimentos	Meio Biótico	Certa	Negativa	Direta / Indireta	Regional	Imediato ou Curto prazo	Contínua	Permanente	Reversível Médio / Longo Prazo	Média	Média	Presente	Presente
Atropelamento de fauna	Geração de tráfego (utilização do sistema viário local)	Meio Biótico	Provável	Negativa	Indireta	Regional	Imediato ou Curto prazo	Cíclica	Temporário	Irreversível	Baixa	Baixa	Presente	Presente
Alteração na composição e na estrutura da comunidade da fauna aquática	Compactação e impermeabilização do solo, Geração de demanda por água, Geração de efluentes líquidos e oleosos	Meio Biótico	Certa	Negativa	Indireta	Regional	Imediato ou Curto prazo	Contínua	Permanente	Reversível imediatamente ou Curto Prazo	Baixa	Baixa	Presente	Presente
Alteração da cobertura vegetal nativa	Restauração de cobertura vegetal nativa	Meio Biótico	Certa	Positiva	Direta	Local	Médio a Longo Prazo	Contínua	Permanente	Irreversível	Média	Alta	Presente	Presente

Legenda: Laranja = Meio Socioeconômico; Azul = Meio Físico; Verde = Meio Biótico.

2 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Conforme metodologia proposta, após a realização da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), as Áreas de Influência (AI) do empreendimento já podem ser devidamente delimitadas. De acordo com o presente EIA, referente à “Definição das Áreas de Estudo”, a presente sequência metodológica foi elaborada à luz do posicionamento defendido também pelo Ministério Público Estadual (MPE), que estabelece que:

- As AI somente devem ser definidas ao final dos estudos ambientais (inicialmente são apenas “Áreas de Estudo”); e
- As AI devem ser objeto de revisão/atualização ao longo da implantação e da operação dos projetos em função de impactos reais verificados (PDCA¹).

Como subsídio imprescindível para a elaboração da presente análise, foram consideradas diversas informações constantes no EIA, particularmente as indicadas nos diagnósticos ambientais e, principalmente, na AIA elaborados para o empreendimento em tela, considerando aqui também a Avaliação de Impactos Cumulativos e Sinérgicos (AICS) apresentada no capítulo anterior.

2.1 PREMISSAS E CONCEITOS

2.1.1 PREMISSAS

Dentre as premissas estabelecidas para a presente análise está, primeiramente, a importância de se demonstrar que a definição e, posterior, o monitoramento e atualização das AI², devem ser consideradas como consequência natural de qualquer empreendimento que possua uma postura proativa de gestão ambiental, antecipatória e preventiva de conflitos, com benefícios tanto à comunidade, ao meio ambiente, como ao próprio empreendedor.

Uma segunda premissa reconhece a importância dos impactos percebidos pelas comunidades locais, entretanto, atribui a cada um deles, bem como a cada impacto (direto ou indireto) identificado no presente estudo, as medidas que lhes são cabíveis.

¹ PDCA (*Plan, Do, Control, Act*) é uma ferramenta utilizada no controle de processos, particularmente na resolução de problemas. Apresenta quatro fases: P (*plan* – planejar): seleção de um processo ou atividade que necessite de melhoria, com medidas claras para obtenção de resultados; D (*do* – fazer): implementação do plano elaborado e acompanhamento de seu progresso; C (*check* – verificar): análise dos resultados obtidos na execução do plano e se necessário, avaliação do plano; A (*act* – agir): caso tenha obtido sucesso, o novo processo é documentado e se transforma em um novo padrão, caso contrário, deverá ser adequado para resolver de forma efetiva possíveis não-conformidades;

² “Conforme indicação do MPF, mencionada no capítulo das Áreas de Estudo do presente EIA, por ocasião do monitoramento dos impactos, caso seja detectada essa necessidade, os limites da área de influência devem ser alterados.

Nesse sentido, é importante mencionar que os impactos diretos devem ser objeto de mitigação ou compensação por parte do empreendedor. Por outro lado, os impactos indiretos podem ser objeto de mitigação ou compensação por parte do empreendedor, desde que não seja comprovada a sinergia com impactos derivados de outros empreendimentos. Em qualquer uma dessas situações, os impactos devem ser objeto de monitoramento. Por fim, os impactos percebidos pelas comunidades, mesmo que não sejam atestados pelos monitoramentos realizados pelo empreendedor, devem ser sempre tratados com uma comunicação transparente e efetiva sobre a real abrangência e magnitude, em um processo de diálogo permanente.

2.1.2 CONCEITOS

Área Diretamente Afetada (ADA)

Porção do terreno que será utilizada pelo empreendimento sofrendo impactos diretos e efetivos decorrentes de sua implantação e operação e que, portanto, terá suas funções originais, territorial e ambiental, alteradas em definitivo pelo projeto.

Área de Influência Direta (AID)

Área que não se limita à ADA e que abrange áreas circunvizinhas que poderão ser atingidas pelos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, em vista da rede de relações físicas, bióticas, socioeconômicas e culturais estabelecidas com a ADA³.

Área de Influência Indireta (AII)

É a área na qual incidem impactos de enésima ordem derivados do empreendimento, podendo guardar efeitos cumulativos e sinérgicos com outros gerados por outros projetos, abrangendo os ecossistemas terrestres, aquáticos e o meio socioeconômico.

2.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO

2.2.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A definição da Área de Influência Direta (AID) do Meio Físico para o Projeto Grafite Jordânia considera os fatores ambientais impactados mais significativos na região, tendo como princípio a unidade de avaliação das bacias hidrográficas, assim como preconizado em território nacional, de acordo com a Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, que estabelece critérios e diretrizes para a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente

³ A Instrução Normativa IBAMA 125/2006 define ainda que, para os estudos socioeconômicos, deve ser considerada como AID a extensão territorial do município em que se desenvolve o projeto.

e a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que trata da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Assim, a Área de Influência Direta (AID) do Meio Físico abrange as áreas do entorno da Área Diretamente Afetada (ADA) que poderão ter algum fator ambiental diretamente afetado, como solo, relevo, recursos hídricos (superficiais e subterrâneos), uso das águas, ar, ruído e vibração. Considerou-se também a localização da população impactada pelo projeto. Esta avaliação teve como referência os capítulos de Caracterização do Empreendimento, Diagnóstico Ambiental, Avaliação de Impactos Ambientais e a interpretação de imagens de satélite.

A AID foi definida como uma área de 2.882,58 ha. Foram consideradas as microbacias hidrográficas que se encontram nos limites da ADA e que poderão ser afetadas pelo empreendimento, principalmente a partir dos impactos incidentes nos recursos hídricos, usos das águas, solo e relevo, abrangendo trecho do ribeirão do Salto, seus afluentes e os afluentes do córrego Estrela. As áreas foram estendidas considerando a dispersão de ruído e de poluentes atmosféricos, a partir dos resultados da modelagem de dispersão de ruído (EDR) e da modelagem de dispersão atmosférica (EDA), apresentados no capítulo de Avaliação de Impactos Ambientais. Neste sentido, ao norte, a AID abrange o distrito de Pouso Alegre e canais de primeira ordem afluentes da margem esquerda do ribeirão do Salto e trecho final do córrego da Lama. Ao sul, a AID abrange afluentes do córrego Estrela, os quais tem suas nascentes próximas à ADA. A oeste, a AID se estende em trecho a montante do ribeirão do Salto, até próximo a confluência com o córrego do Meio. A leste, a AID se estende em torno de 2,3 km para trecho a jusante do ribeirão do Salto.

Em relação a população diretamente impactada, a AID engloba o distrito de Pouso Alegre (Maiquinique, BA) e propriedades rurais ao redor do empreendimento (nos municípios de Jordânia, MG e Maiquinique, BA).

2.2.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) foi expandida em relação à AID considerando a dispersão de poluentes atmosféricos, a partir das isolinhas de limites máximos estabelecidos pela legislação para os referenciais temporais diário e anual, concebendo o pior cenário de dispersão de poluentes atmosféricos. Ressalta-se que conforme apresentando no Estudo de Dispersão Atmosférica, os resultados apresentados de curta (diário e horário) e longa (anual) duração referem-se ao pior cenário observado dentro do período simulado (três anos). Ou seja, esse cenário retrata os dias de atmosfera estável, com baixa velocidade de vento, baixas temperaturas e menores índices pluviométricos, além de um cenário de maior movimentação de materiais e alta produção. Os limites da AII também consideraram as microbacias hidrográficas dos afluentes do ribeirão do Salto e do córrego Estrela, abrangendo trechos desses dois cursos hídricos. A AII ocupa uma

área de 9.126,04 hectares e engloba o distrito de Pouso Alegre (Maiquinique, BA) e propriedades rurais (nos municípios de Jordânia, MG e Maiquinique, BA).

A **Figura 2-1** apresenta as Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AI) do Meio Físico para o Projeto Grafite Jordânia.

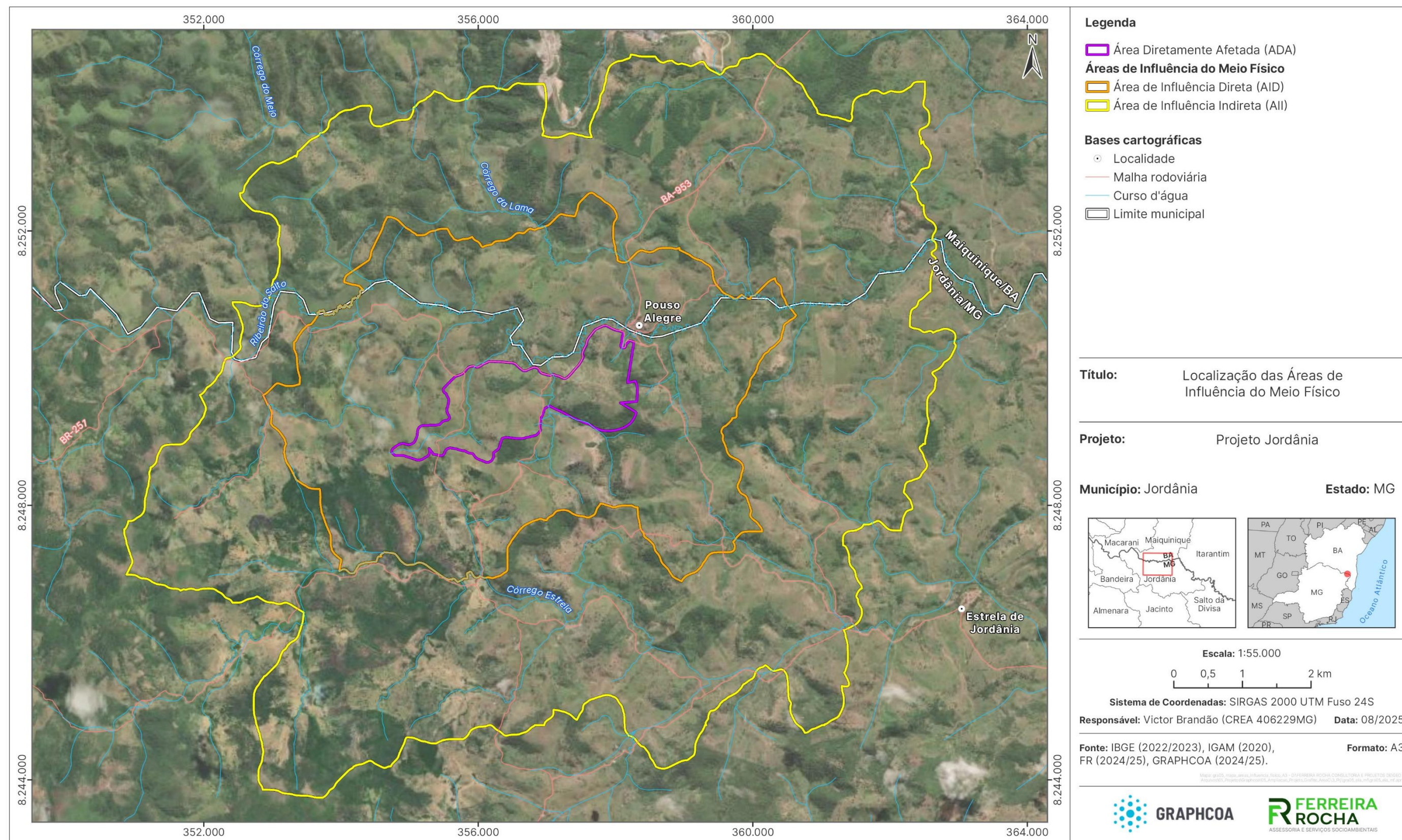


Figura 2-1 – Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Físico para o Projeto Grafite Jordânia.

2.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO

2.3.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta (AID) do Meio Biótico abrange as áreas do entorno da Área Diretamente Afetada que poderão ter algum fator ambiental afetado, como a fauna, flora e ambientes aquáticos. Esta avaliação teve como referência os capítulos de Caracterização do Empreendimento, Diagnóstico Ambiental e Avaliação de Impactos Ambientais. Para esta área consideramos também as relações entre os corpos d'água que passam pela ADA do empreendimento e que sofrerão impactos devido essa proximidade. Consideramos também para a AID a porção a norte da ADA que sofrerá influência de impactos como ruídos e movimentação de pessoas.

Foi priorizada a adoção de bacias hidrográficas como escala de análise, preconizada em território nacional, de acordo com a Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que trata da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Também se destacam a presença de barreiras naturais e fragmentos de vegetação nativa presentes, bem como, o relevo, que atua como barreiras geográficas.

2.3.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Para a AII do Meio Biótico do Projeto Grafite Jordânia, foram acrescentados alguns setores do entorno da AID, principalmente fragmentos de vegetação nativa e cursos hídricos presentes na região, como a bacia do Córrego da Estrela ao sul da ADA e do Ribeirão do Salto a norte da ADA na divisa com a Bahia.

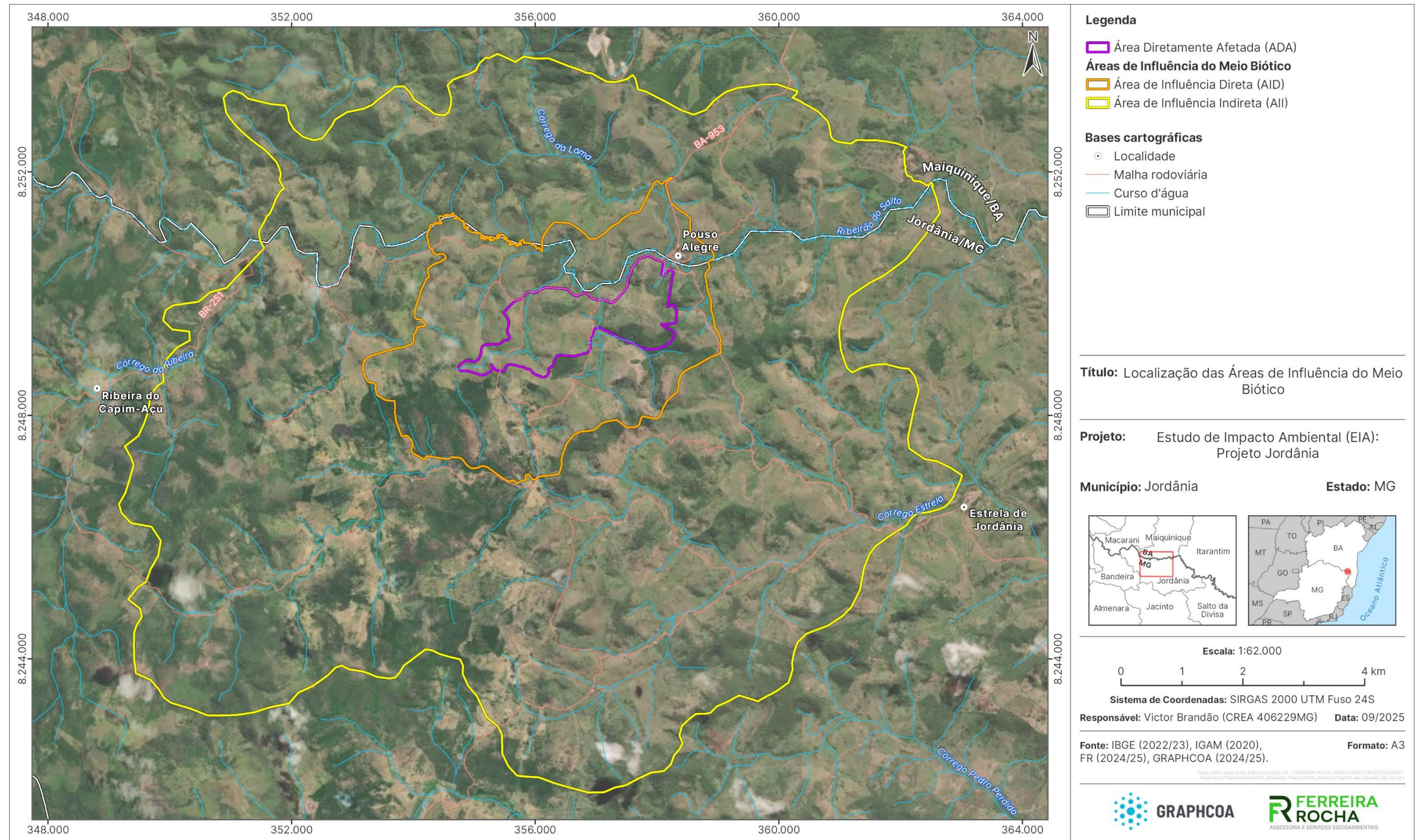


Figura 2-2 – Delimitação das Áreas de Influência para o Meio Biótico.

2.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

2.4.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

À luz dos resultados do diagnóstico e da subsequente análise de impactos ambientais, definiu-se a área geográfica passível de ser afetada por impactos indiretos, positivos ou negativos, decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Neste sentido, para a AII do Meio Socioeconômico, considerou-se o território dos municípios de Jordânia/MG e Maiquinique/BA.

Tal definição está pautada no fato de que, ao longo de toda a vida útil do empreendimento - desde seu planejamento até sua operação - este será o espaço geográfico onde incidirá os impactos indiretos, sendo que aqueles com efeito sobre ele se darão quase sempre de forma menos intensa. A inserção do município de Jordânia na AII é imprescindível, já que é onde a ADA se insere, e pelo qual se dará o transporte de insumos e equipamentos para a etapa de implantação, além do escoamento da produção na etapa de operação, prioritariamente.

O município de Maiquinique foi considerado como AII em função da proximidade do empreendimento com a divisa municipal entre Jordânia e Maiquinique, além do fato da localidade de Pouso Alegre (que pertence a Maiquinique) ser o núcleo populacional situado mais próximo das estruturas do empreendimento. A utilização de vias de acesso pertencentes a esse município também foi considerada para essa definição.

É importante destacar que Jordânia sofrerá os impactos positivos de maneira permanente e duradoura, incluindo o aumento de arrecadação de impostos durante sua implantação, principalmente, relacionados ao fornecimento de mão de obra, comércio e serviços necessários às obras. Os impostos relacionados diretamente à extração mineral, como o CFEM (Compensação Financeira pela Exploração Mineral), também serão arrecadados por essa municipalidade. Tal fato poderá implicar em melhorias na qualidade de vida da população local, na medida em que o aumento da arrecadação municipal irá gerar receitas para que o poder público possa reverter em melhorias para os serviços públicos.

Por outro lado, os impactos negativos secundários ou terciários serão notados, principalmente, pelo aumento da circulação de veículos nas vias de acesso do município de Jordânia e Maiquinique, que deverão ser utilizadas para a implantação e operação do projeto, conforme definição (pela engenharia) das rotas de acesso para as obras e escoamento da produção, que passarão pelos territórios dos dois municípios. A dinâmica populacional local também poderá sofrer alterações e, por isso, pode haver flutuações na composição demográfica municipal de Jordânia, com consequente pressão nos serviços públicos, assim como uma maior incidência de pessoas frequentando Pouso Alegre, em função da proximidade com o empreendimento.

2.4.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Após a análise dos impactos ambientais previstos pela implantação, operação e desativação do empreendimento em tela e das definições de engenharia relacionadas à implantação das estruturas do projeto e às vias de acesso que serão utilizadas para o empreendimento, considerou-se como AID do Meio Socioeconômico as localidades de Pouso Alegre (Mairim/BA), Estrela de Jordânia (Jordânia/MG) e Ribeira do Capim-Açu (Jordânia/MG), além da sede municipal de Jordânia.

A inserção desses núcleos populacionais está relacionada ao fato de essas localidades estarem situadas próximas à ADA do empreendimento (no caso de Pouso Alegre), por compartilhar as vias de acesso da população com o empreendimento (no caso de Estrela de Jordânia e Ribeira do Capim-Açu) e por constituir a principal referência para as obras de implantação e ter o potencial de passar por alterações socioeconômicas mais significativas (no caso da sede municipal de Jordânia). Dessa forma, essas localidades estarão sujeitas às interferências diretas advindas da implantação e operação do empreendimento.

Além disso, a sede de Jordânia e a localidade Estrela de Jordânia estarão sujeitas às interferências decorrentes do tráfego de veículos leves e pesados que irão fazer o deslocamento de pessoas, máquinas e equipamentos durante a etapa de implantação, além do transporte do mineral extraído durante a etapa de operação para possibilitar o escoamento da produção.

As interferências a serem geradas na população da AID poderão ser potencialmente positivas ou negativas e dizem respeito a probabilidade de serem gerados incômodos à população local (incidência de ruído e poeira, riscos de acidentes de trânsito e alterações no cotidiano), alteração da paisagem, geração de emprego e dinamização econômica.

Registra-se que as propriedades rurais situadas no entorno do empreendimento, para além daquelas inseridas na ADA, também estarão susceptíveis às interferências potencialmente geradas nas localidades da AID.

Alguns impactos esperados para o meio socioeconômico, os quais foram avaliados considerando, também, a percepção da população local, serão de segunda ou terceira ordem em relação a impactos do Meio Físico, o que reforça a necessidade de que seja dada a devida atenção aos efeitos que as alterações neste meio provocarão sobre aquele. Isto, sobretudo, após a retirada da cobertura vegetal da ADA, o que implicará na perda de um importante anteparo para a propagação do ruído e da poeira, bem como para a conformação da paisagem.

No caso da qualidade do ar, novamente a interação entre os Meios Físico e Socioeconômico ajuda a justificar a delimitação da AID. A supressão da cobertura vegetal e tráfego intenso de veículos pesados, poderão favorecer a propagação de poeira, impactando, assim, as localidades situadas no entorno do empreendimento, com efeitos negativos nessa área, mesmo que os níveis se mantenham abaixo do estabelecido legalmente. A geração de ruído e vibração são outros dois impactos que deverão ser sentidos, tendo em vista que a população

residente em Pouso Alegre estará próxima das estruturas previstas para o empreendimento.

Ao mesmo tempo, a população da AID poderá ser beneficiada pela geração de emprego e renda, principalmente na fase de obras, que o empreendimento irá acarretar. É crucial que se considere a absorção de um elevado percentual de mão de obra que reside nas localidades do entorno e na sede municipal de Jordânia. Arelado à geração de empregos, o empreendimento tem o potencial de promover uma dinamização econômica local, na medida em que poderá haver uma maior circulação de renda, gerando um aquecimento das atividades econômicas, especialmente as comerciais e de serviços.

A implantação e operação do empreendimento também possui o potencial de desenvolvimento de fornecedores locais, na medida em que deverão ser demandadas necessidades de fornecimento de equipamentos, insumos etc., o que poderá favorecer as empresas existentes na AID ou fomentar a criação de outras.

O Mapa inserido na Figura abaixo apresenta a delimitação e localização das Áreas de Influência para o Meio Socioeconômico.

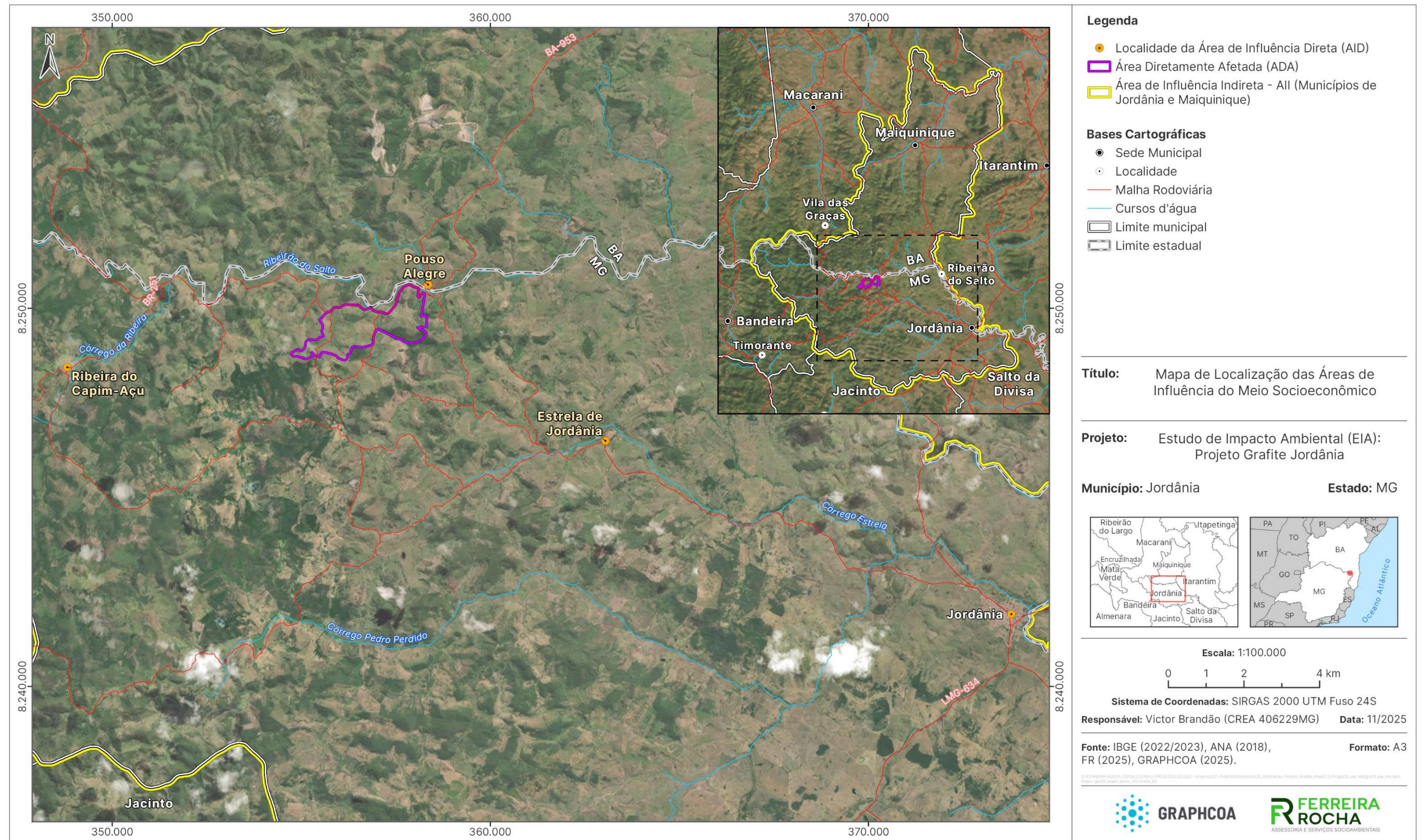


Figura 2-3 – Delimitação das Áreas de Influência para o Meio Socioeconômico

3 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS RESUMIDAS

3.1 INTRODUÇÃO

A partir da análise de cada impacto identificado, das informações levantadas na Caracterização do Empreendimento e no Diagnóstico Ambiental, bem como as especificidades da região de inserção do Projeto Grafite Jordânia, são apresentadas, neste item, as medidas socioambientais propostas com o intuito de evitar, mitigar, controlar e/ou compensar os impactos, de forma a garantir a manutenção da qualidade ambiental na área em decorrência da implantação, operação e desativação do empreendimento.

Sendo assim, são indicadas, de forma sucinta, as justificativas e objetivos das medidas socioambientais indicadas no âmbito do presente EIA. Por se tratar de um pleito de Licença Prévia (LP) concomitante com Licença de Instalação (LI), maiores detalhes sobre essas medidas, como público-alvo, rede de abrangência, metodologia, atividades, responsabilidades e cronograma, dentre outras informações, serão apresentadas no Plano de Controle Ambiental (PCA), como parte integrante do processo de licenciamento.

3.2 APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS AMBIENTAIS

A apresentação sintética dos planos e programas ambientais previstos para o Projeto Grafite Jordânia serão apresentados individualmente, iniciando por aqueles afetos à gestão ambiental, de forma geral, seguidos de planos e programas relativos ao Meio Físico, ao Meio Biótico e, posteriormente, ao Meio Socioeconômico e Cultural (**Tabela 3-1**).

Tabela 3-1 – Lista de medidas ambientais relativas às etapas do Projeto Grafite Jordânia.

N	PROGRAMA	MEIO / TEMA	ETAPA DE ABRANGÊNCIA
1	Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Gestão Ambiental	Implantação, Operação e Desativação
2	Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar	Meio Físico	Implantação, Operação e Desativação
3	Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora (Ruído) e da Vibração	Meio Físico	Implantação, Operação e Desativação

N	PROGRAMA	MEIO / TEMA	ETAPA DE ABRANGÊNCIA
4	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Meio Físico	Implantação, Operação e Desativação
5	Plano de Gestão de Recursos Hídricos	Meio Físico	Implantação, Operação e Desativação
6	Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos	Meio Físico	Implantação, Operação e Desativação
7	Programa de Gestão Geotécnica de Estruturas da Mineração	Meio Físico	Operação e Desativação
8	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Meio Físico e Meio Biótico	Implantação, Operação e Desativação
9	Programa de Supressão Controlada	Meio Biótico	Implantação
10	Programa de Resgate e Conservação da Flora	Meio Biótico	Implantação
11	Programa de Compensação Florestal	Meio Biótico	Implantação, Operação e Desativação
12	Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais	Meio Biótico	Implantação, Operação e Desativação
13	Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna	Meio Biótico	Implantação
14	Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre	Meio Biótico	Implantação, Operação e Desativação
15	Programa de Monitoramento de Insetos Vetores	Meio Biótico	Implantação, Operação e Desativação
16	Programa de Monitoramento de Ictiofauna	Meio Biótico	Implantação, Operação e Desativação

N	PROGRAMA	MEIO / TEMA	ETAPA DE ABRANGÊNCIA
17	Programa de Educação Ambiental	Meio Socioeconômico e Cultural	Implantação, Operação e Desativação
18	Programa de Comunicação Social	Meio Socioeconômico e Cultural	Implantação, Operação e Desativação
19	Plano de Engajamento de <i>Stakeholders</i>	Meio Socioeconômico e Cultural	Implantação, Operação e Desativação
20	Programa de Monitoramento Socioeconômico	Meio Socioeconômico e Cultural	Implantação, Operação e Desativação
21	Programa de Sinalização e Alerta	Meio Socioeconômico e Cultural	Implantação, Operação e Desativação
22	Programa de Priorização de Mão de Obra Local	Meio Socioeconômico e Cultural	Implantação, Operação e Desativação
23	Programa de Desmobilização da Mão de Obra	Meio Socioeconômico e Cultural	Implantação e Operação
24	Plano de Negociação Fundiária	Meio Socioeconômico e Cultural	Implantação e Operação
25	Plano de Desenvolvimento Econômico	Meio Socioeconômico e Cultural	Operação e Desativação

3.2.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)

O Programa de Gestão Ambiental (PGA) tem como premissa garantir o controle ambiental do Projeto Grafite Jordânia, bem como as exigências do órgão ambiental competente inerentes ao processo de licenciamento e demais requisitos legais previstos na legislação ambiental em vigor.

O processo de gestão deve ser desenvolvido por meio de um conjunto organizado de ações e procedimentos internos que permitam aperfeiçoar a gestão integrada de todas as ações previstas no Plano de Controle Ambiental (PCA), de modo a garantir, ainda, a compatibilidade entre os cronogramas dos programas e planos ambientais e o desenvolvimento das obras até a operação do empreendimento.

Para isso, o PGA, alinhado ao Sistema de Gestão Ambiental (SGA), apresenta uma estrutura de supervisão e fiscalização que permite articular os diversos agentes intervenientes no processo de licenciamento do empreendimento, além de garantir a utilização de técnicas de proteção, manejo e recuperação ambiental adequadas a cada situação.

O objetivo do PGA é configurar, sob a ótica gerencial e estratégica e sob o ponto de vista ambiental, de saúde e segurança, um instrumento de supervisão do conjunto das ações previstas no Plano de Controle Ambiental (PCA), para potencializar impactos positivos e evitar, mitigar ou compensar aqueles de natureza negativa provocados pelas intervenções necessárias para a execução do Projeto Grafite Jordânia, desde a implantação, operação e até a desativação do empreendimento.

Os objetivos específicos almejados pelo PGA são:

- A observância plena dos princípios da Política de Saúde e Segurança, Meio Ambiente e Qualidade do empreendimento, aqui denominado Projeto Grafite Jordânia, bem como de sua ampliação, e a busca contínua do atendimento aos objetivos, metas e diretrizes estratégicas por ela estabelecida.
- O controle do atendimento aos requisitos legais e normativos aplicáveis apresentados no PCA e ao escopo de eventuais condicionantes apresentadas pelo órgão ambiental quando da concessão da Licença Ambiental, bem como de qualquer outra autorização necessária à execução de ações previstas, relacionadas ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento.
- A adequação às expectativas dos acionistas, colaboradores, comunidade local e sociedade em geral, no sentido de minimização dos impactos negativos e maximização dos impactos positivos associados à implementação e operação do empreendimento, mantendo essas partes interessadas continuamente informadas, com a devida transparência, a respeito dos resultados alcançados quanto ao tratamento desses impactos.

Os princípios metodológicos a serem adotados no PGA, deverão ser desenvolvidos para: (i) aplicação da estruturação organizacional das equipes responsáveis pela execução do programa de acordo com SGA do empreendimento do Projeto Grafite Jordânia; (ii) estruturação do SGA; (iii) planejamento e controle do cumprimento do PCA; e (iv) para comunicação com as partes interessadas.

3.2.2 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

O Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar propicia o controle das emissões de gases e materiais particulados, garantindo a manutenção das emissões provenientes das atividades do empreendimento dentro de níveis aceitáveis, de modo a não prejudicar o andamento de suas atividades e não provocar alterações significativas sobre a qualidade ambiental no entorno, bem

como sobre a qualidade de vida das pessoas situadas, particularmente, em áreas mais próximas ao empreendimento e na fauna.

O impacto de alteração da qualidade do ar poderá ser percebido com maior intensidade, sobretudo, no distrito de Pouso Alegre e nas propriedades rurais de entorno do empreendimento ou das vias de acesso.

O programa é pautado no desenvolvimento de ações de prevenção e controle, tais como a umectação de vias e áreas de solo exposto realizada por caminhões pipa, controle das emissões geradas por equipamentos e veículos por meio da realização de manutenções periódicas e corretivas, pelo controle de tráfego de veículos e definição de limite de velocidade, minimizando a suspensão de material particulado, pelo controle de emissão no beneficiamento com a instalação de filtro manga nas caldeiras, pela implantação de barreiras físicas que promovam um impedimento à dispersão de poluentes, pela recuperação e revegetação de áreas degradadas ou com solo exposto. Além disso o programa prevê o tratamento de não conformidades e a tratativa das possíveis reclamações recebidas.

Como medida de acompanhamento do impacto, o programa é pautado no monitoramento da qualidade do ar (material particulado e gases) e no monitoramento de fumaça preta.

3.2.3 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA (RUÍDO) E DA VIBRAÇÃO

Como medida de mitigação, controle e monitoramento das emissões de ruído e de vibração pelas atividades do empreendimento, deverão ser executadas ações por meio do Programa de Controle e Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora (Ruído) e da Vibração visando a minimizando situações incômodas ou eventuais danos às estruturas, em geral, presentes na ADA e área de entorno do empreendimento.

A partir do mapeamento do impacto de alteração nos níveis de vibração e de alteração nos níveis de pressão sonora (ruído) destacam-se as fontes emissoras de ruídos e vibrações contínuas, oriundos da movimentação de máquinas e veículos, da movimentação de materiais, insumos e trabalhadores, da operação contínua de máquinas e da planta de beneficiamento. Como fonte de emissão de ruído e vibração intermitentes destaca-se o uso de explosivos no avanço de lavra, a qual, apesar de ocorrer em dias e horários específicos, tem potencial de causar maiores incômodos.

Por terem a mesma origem em comum, propagação semelhante (ondas sonoras no ar e ondas mecânicas transmitidas pelo solo ou estruturas), pela sinergia entre os impactos e por ter medidas mitigadoras e de monitoramento em comum, ambos impactos são abordados em um mesmo programa.

O programa deverá ter como objetivo o controle, monitoramento e a avaliação dos níveis de ruído e de vibração que irão atingir receptores (população) localizados na área de influência do empreendimento, a comparação com os valores legais

estabelecidos em normas e referências técnicas e, com isso, possibilitar o acompanhamento do impacto, pelo empreendedor, no sentido de reduzir incômodos e não conformidades.

Ainda, como objetivos específicos, o programa deverá:

- Monitorar os níveis de ruído emitidos pelo empreendimento.
- Monitorar os níveis de vibração emitidos pelo empreendimento.
- Adotar medidas de controle da emissão de ruído e de vibração.

3.2.4 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) apresenta a gestão integrada de resíduos sólidos como um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, de planejamento, de conscientização e administrativas, a fim de desenvolver critérios adequados de segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte e destinação final, seguindo as normas, resoluções e legislação vigente pertinente ao assunto, durante todas as etapas de desenvolvimento do empreendimento.

O gerenciamento de resíduos sólidos é uma atividade fundamental a ser realizada no empreendimento, devido ao seu impacto potencial sobre os solos e recursos hídricos, com possíveis consequências negativas para a saúde. O objetivo geral do PGRS é contribuir para o melhor desempenho ambiental durante as obras de implantação, assim como para a operação do empreendimento, por meio do cumprimento dos parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental aplicável e do estabelecimento de ações e responsabilidades que, quando devidamente postos em prática, garantam a adequada gestão dos resíduos gerados e a mitigação dos impactos relacionados.

O PGRS tem em vista os procedimentos baseados em legislação e normas ambientais aplicáveis, com destaque para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto Federal 7.404/2010. Destaca-se que para a segregação adequada dos resíduos são observados também os critérios de codificação estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 275/2001 e a ABNT NBR 10.004/2004.

Para o transporte externo dos resíduos serão solicitadas as licenças emitidas pelos órgãos ambientais. No que tange aos resíduos perigosos, esses serão transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade química, sendo que os veículos utilizados para transportar os resíduos perigosos portarão o conjunto de equipamentos para emergências indicado por Norma Brasileira ou, na inexistência desta, o recomendado pelo fabricante do produto.

A destinação final dos resíduos deverá ocorrer conforme sua classificação, priorizando os processos de reaproveitamento e reciclagem. Os resíduos poderão ser encaminhados para áreas de transbordo e triagem, áreas de reciclagem, aterros de construção civil, aterros para resíduos industriais, empresas de incineração ou coprocessamento, aterros sanitários, áreas públicas

disponibilizadas pela prefeitura para destinação dos resíduos de construção e agentes diversos (sucateiros, cooperativas e grupos de coleta seletiva que atuam como intermediários no encaminhamento dos resíduos para reciclagem ou reutilização), devidamente habilitados e licenciados.

3.2.5 PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (PGRH)

O desenvolvimento do Projeto Grafite Jordânia (implantação, operação e desativação) irá causar alterações na dinâmica, qualidade e disponibilidade nos cursos d'água que interceptam a ADA, podendo atingir o ribeirão do Salto. Em relação às águas subterrâneas, o nível freático será alterado, principalmente na fase de operação, quando será necessário o bombeamento da água com o aprofundamento da cava. Neste sentido, o Plano de Gestão de Recursos Hídricos (PGRH) se justifica para promover a gestão dos recursos hídricos e minimizar os impactos nos recursos hídricos, minimizando possíveis conflitos com a população e permitindo a manutenção dos usos múltiplos das águas na região.

As medidas mitigadoras serão desenvolvidas em consonância com os demais programas ambientais e atividades, no que se refere a implantação do sistema de drenagem do empreendimento, recuperação de áreas degradadas, recuperação de processos erosivos instalados e manutenção das estruturas de controle de sedimentos (sump). O PGRH irá abranger o acompanhamento do nível e da qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Também irá prever o monitoramento da qualidade dos efluentes sanitários gerados no empreendimento, com o objetivo de verificar a eficiência no tratamento do sistema de fossa séptica e nas saídas dos sumps, com o objetivo de avaliar a eficácia do sistema de contenção dos sedimentos que irão receber os efluentes dos sistemas de drenagem.

O Plano de Gestão de Recursos Hídricos abrange programas que integram a gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, no que diz respeito a dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas:

- Programa de Monitoramento da Dinâmica Hidrológica e da Qualidade das Águas Superficiais;
- Programa de Monitoramento Hidrogeológico e da Qualidade das Águas Subterrâneas;
- Programa de Monitoramento de Efluentes.

3.2.6 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

Processos erosivos ocorrem, de forma natural nas superfícies, em função do desgaste e remoção de solo, sedimento ou rocha, a partir da atuação dos agentes de alteração do relevo, tais como, a água, o vento, levando em consideração a declividade do terreno, a composição do solo, dentre outros. Entretanto, as

atividades antrópicas, tal como a mineração, podem alterar a dinâmica das superfícies e induzir ou agravar processos erosivos e contribuir para os processos de sedimentação e assoreamento nos corpos hídricos, principalmente, na fase de implantação, quando há uma maior movimentação de terra e mudança topográfica.

Neste sentido, o Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos estabelece as diretrizes para prevenir, controlar e recuperar a ocorrência de processos erosivos em função das atividades de implantação, operação e desativação do empreendimento e a consequente geração de sedimentos, que podem impactar nos recursos hídricos.

O Programa deverá ser estruturado em três tipos de ações:

- Ações de controle: implantação e manutenção dos sistemas de drenagem e de contenção de sedimentos (ex. sump, canaletas de drenagem, bueiros etc.); planejamento das maiores movimentações de terra para ocorrer em período seco evitando um maior carreamento de sedimentos; recuperação vegetal tão logo as áreas de obras sejam liberadas pela frente de obra; mapeamento e identificação de processos erosivos instalados na área do empreendimento e entorno.
- Ações de mitigação: adoção de técnicas de engenharia e recuperação de área degradada nos processos erosivos instalados, em sinergia com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
- Ações de monitoramento: avaliação periódica do estado de conservação das estruturas e dispositivos do sistema de drenagem por meio de inspeções regulares; inspeção frequente de toda a área do empreendimento e do entorno; acompanhamento da evolução da recuperação das áreas que estarão sobre controle e receberem interferências de mitigação dos processos erosivos; elaboração de relatórios técnicos periódicos para acompanhamento.

3.2.7 PROGRAMA DE GESTÃO GEOTÉCNICA DE ESTRUTURAS DA MINERAÇÃO

O Programa de Gestão Geotécnica de Estruturas da Mineração está relacionado com os impactos incidentes no solo, na topografia e no surgimento ou agravamento de processos erosivos e promove a segurança da cava e da pilha de estéril e rejeito.

O programa irá estabelecer procedimentos voltados à garantia de segurança física e ambiental da cava e da pilha, principalmente no que se refere à estabilidade dos taludes dessas estruturas.

As principais ações previstas abrangem inspeções de campo, monitoramento por meio de instrumentos, tais como, piezômetros, inclinômetros, monitores de nível d'água, dentre outros que se julgarem necessário e a manutenção ou correção de anomalias identificadas.

3.2.8 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas tem como objetivo principal detalhar as especificações técnicas necessárias à prevenção e/ou mitigação dos principais impactos relacionados às intervenções ambientais derivadas das obras de implantação do empreendimento.

Para o desenvolvimento do Projeto Grafite Jordânia serão realizados serviços de limpeza e nivelamento de terreno, abertura de vala, instalação de sistemas de drenagem, construção da bacia de contenção de sedimentos (sump), formação e manutenção das bermas de pilha e cava, entre outras alterações.

Nesse sentido, o PRAD deverá atuar basicamente na recuperação dessas áreas, devendo ser dada atenção especial para a conformação do terreno, de modo que minimize as influências das alterações nas propriedades do solo, bem como nas condições de drenagem do terreno, na ADA, evitando o surgimento ou agravamento de processos erosivos e carreamento de sedimentos, entre outros potenciais poluentes derivados da atividade construtiva, para corpos hídricos do entorno, veiculados pelas chuvas.

Deverão ser consideradas ainda, as ações de revegetação das áreas impactadas com o plantio de espécies adequadas para a cobertura das áreas e estruturas, de modo a evitar a ação erosiva das chuvas.

Assim, entre os principais objetivos do PRAD, podem ser citados:

- Identificar e diagnosticar os locais mais vulneráveis à degradação ambiental, dentro da ADA e em seu entorno;
- Apresentar critérios ambientais para orientar a execução das ações previstas, visando a prevenção, controle, mitigação e recuperação dos impactos deflagrados;
- Implementar um conjunto de ações necessárias à recuperação ambiental das áreas de movimentação de terra, supressão vegetal, desmobilização de estruturas construtivas provisórias e acessos; e
- Monitorar e documentar as ações de recuperação ambiental executadas.

3.2.9 PROGRAMAS DE SUPRESSÃO CONTROLADA

O Programa de Supressão Controlada do Projeto Grafite Jordânia tem como finalidade planejar, orientar e executar de forma sistemática as atividades de remoção da vegetação na Área Diretamente Afetada (ADA), assegurando a prevenção e a mitigação dos impactos decorrentes da alteração do uso do solo para a implantação das estruturas do empreendimento. Esse programa estabelece diretrizes e procedimentos técnicos que visam reduzir ao máximo as perdas ambientais, garantindo não apenas a minimização dos impactos sobre a cobertura vegetal, mas também a proteção e o resgate da fauna silvestre associada, de modo a manter a integridade ecológica das áreas do entorno.

As ações previstas contemplam a seleção e aplicação das técnicas mais adequadas para a supressão da vegetação, de forma a assegurar a menor interferência possível no ambiente e o máximo aproveitamento do material lenhoso e não lenhoso, em conformidade com a legislação ambiental vigente. O programa inclui ainda medidas voltadas à segurança dos trabalhadores envolvidos e à execução de procedimentos específicos para a proteção da fauna, como o resgate, afugentamento e destinação adequada dos indivíduos encontrados durante a supressão. Dessa forma, a implementação do Programa de Supressão Controlada contribui para o equilíbrio entre a necessidade de implantação do empreendimento e a conservação ambiental, funcionando como um instrumento essencial para a redução dos impactos negativos e a promoção de práticas sustentáveis de manejo da vegetação nativa.

3.2.10 PROGRAMA DE RESGATE A CONSERVAÇÃO DA FLORA

As atividades do Programa de Resgate e Conservação da Flora buscam minimizar os impactos decorrentes da instalação do empreendimento sobre a vegetação nativa, uma vez que seu principal objetivo é salvaguardar o máximo possível do patrimônio genético da flora da região.

Uma das ações do programa será a coleta e salvamento de germoplasma nas áreas que sofrerão supressão vegetal na ADA do empreendimento. Na ADA do Projeto Grafite Jordânia, estes impactos incidirão em trechos de vegetação natural e antrópica, sendo 32,75 ha de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio de regeneração (FESD-M) e 37,50 ha de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial de regeneração (FESD-I), que juntas compõe a área natural. Já a área antropizada que sofrerá intervenção é composta por 3,13 ha de estradas, 0,66 de instalações rurais e 227,80 ha de pastagens.

As ações do programa irão incluir a coleta e o salvamento de germoplasma, frutos, sementes, propágulos, estacas de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas presentes na ADA. O material coletado será destinado a viveiros credenciados, onde será armazenado e manejado para a produção de mudas de espécies nativas. Essas mudas poderão ser utilizadas tanto em projetos de recuperação de áreas degradadas quanto no paisagismo e arborização do próprio empreendimento, de acordo com as exigências do órgão ambiental competente.

A conservação das espécies resgatadas dependerá da manutenção adequada dos viveiros, com atenção especial às espécies que apresentam algum grau de ameaça. Além disso, o programa prevê o desenvolvimento e a aplicação de técnicas voltadas à reintrodução das espécies resgatadas durante a fase de operação do empreendimento, garantindo que a flora local seja efetivamente preservada e reintegrada ao ambiente.

3.2.11 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL

O Programa de Compensação Florestal visa equilibrar o desenvolvimento econômico com a conservação ambiental, garantindo que a vegetação nativa suprimida seja devidamente compensada. Para tanto, o programa abarca medidas para a efetiva compensação e/ou reposição que se dará sob a responsabilidade do empreendedor em decorrência dos impactos ambientais relativos à flora e a intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP), resultantes da implantação do Projeto Grafite Jordânia. Além disso, ele também conta com programas complementares, como destacamos o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que visa recompor a topografia e a vegetação da área intervinda ou outra, que será a área destinada a compensação.

No caso do presente projeto, o Programa de Compensação Florestal tem como objetivo mitigar e compensar os impactos causados pela supressão vegetal durante a implantação e operação do empreendimento. O Projeto de Intervenção Ambiental (PIA) do Projeto Grafite Jordânia aponta que será necessário a compensação florestal por intervenção em Mata Atlântica em estágio Médio (32,75 ha), compensação por intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP) (32,03 ha), compensação por intervenção em espécies ameaçadas e pela supressão de espécies imunes, além da compensação minerária.

3.2.12 PROGRAMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS

O Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais é fundamental para a proteção do meio ambiente, a manutenção da biodiversidade e a redução dos impactos sociais e econômicos causados pelos incêndios em áreas naturais, colaborando para a preservação da vegetação nativa.

As ações preventivas incluem a realização de campanhas de educação ambiental junto às comunidades do entorno e trabalhadores do empreendimento, a manutenção de aceiros e faixas de proteção em áreas estratégicas, o controle da vegetação combustível e o monitoramento das condições climáticas que favorecem a propagação do fogo. Já as ações de combate abrangem a disponibilização de brigadas treinadas, devidamente equipadas com ferramentas manuais e motorizadas, veículos de apoio e equipamentos de proteção individual, aptas a atuar de forma eficiente em caso de ocorrência de incêndios.

O programa prevê ainda a articulação com órgãos ambientais, corpo de bombeiros e defesa civil, fortalecendo uma rede de apoio regional para resposta a emergências. Dessa forma, a implementação do Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais contribui para a segurança ambiental e operacional do empreendimento, assegurando a proteção da biodiversidade local e a integridade das áreas de preservação.

3.2.13 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA

Uma das medidas mitigadoras previstas no âmbito do Meio Biótico, é o Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna, orientadas pela Instrução Normativa (IN) IBAMA nº 146/2007. Essa IN estabelece os critérios e padroniza os procedimentos necessários para o salvamento da fauna que pode ser encontrada durante as ações de implantação do empreendimento. O Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna prioriza, sobretudo na etapa de acompanhamento de supressão vegetal, espécies com baixa capacidade de locomoção, devido às características biológicas, ou aqueles indivíduos que sofreram injúria.

Para aumentar a eficiência do programa, é fundamental que a supressão da vegetação seja realizada de forma orientada, sempre direcionando os animais para remanescentes próximos da área de operação. Este método, também chamado de afugentamento da fauna, promove o deslocamento “passivo” (sem necessidade da realização de ações de captura) da grande maioria dos animais minimizando os riscos de incidentes com a fauna.

Nos casos em que o afugentamento não for suficiente, serão aplicadas técnicas de resgate, com o transporte adequado dos indivíduos para áreas de soltura previamente definidas. Serão utilizados equipamentos específicos para diferentes grupos faunísticos, assegurando a integridade física dos animais e a segurança da equipe envolvida. Todos os procedimentos obedecerão à legislação ambiental vigente e às autorizações emitidas pelos órgãos competentes.

Além de reduzir a mortalidade da fauna diretamente afetada, o programa permitirá o registro de dados sobre ocorrência, abundância e diversidade das espécies, subsidiando a construção de um banco de informações biológicas para apoiar ações de monitoramento e conservação.

3.2.14 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

Os inventários e monitoramentos da fauna são importantes ferramentas para evidenciar a diversidade de espécies de uma região e permite comparações entre a composição e riqueza da fauna antes e depois da instalação de um empreendimento, bem como a comparação entre locais.

Alguns aspectos relacionados as etapas de implantação, operação e desativação do Projeto Grafite Jordânia, seja pela supressão de vegetação, pelas atividades de obra, ou mesmo devido ao aumento do trânsito de veículos, podem ter impactos negativos sobre a fauna local, conforme apresentado na avaliação de impactos do EIA. Portanto, o presente programa propõe atividades necessárias à realização do monitoramento da fauna durante a implantação, operação e desativação do empreendimento mineral, considerando os seguintes grupos faunísticos: Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna.

O Programa irá avaliar as flutuações populacionais, principalmente das espécies registradas com algum grau de ameaça na área do empreendimento. Os dados de cada espécime serão registrados em fichas de campo, onde deverá constar,

minimamente: táxon, área de captura, data, horário, sexo, coordenada e fitofisionomia.

Ao final de cada ano de monitoramento, será possível estabelecer os reais impactos de relocação da fauna, principalmente as espécies tidas como sensíveis a distúrbios ambientais e aquelas vulneráveis ou ameaçadas de extinção. Além disso, o programa permite que registros de novas espécies seja possível, e que sejam elaboradas ações de manejo como objetivo de conservação do ecossistema local.

3.2.15 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INSETOS VETORES

O Programa de Monitoramento de Insetos Vetores do Projeto Grafite Jordânia tem como objetivo acompanhar a dinâmica populacional de espécies de importância epidemiológica, especialmente mosquitos e outros grupos relacionados à transmissão de patógenos, de modo a subsidiar medidas preventivas de saúde pública e avaliar possíveis alterações decorrentes da implantação do empreendimento. O programa prevê campanhas de amostragem sistemáticas em diferentes períodos do ano, de forma a contemplar a sazonalidade climática e os padrões de atividade das espécies alvo.

A metodologia de monitoramento combina técnicas complementares, como a utilização de armadilhas luminosas do tipo CDC, armadilhas de Shannon com coleta ativa por aspirador entomológico e registros das variáveis ambientais de temperatura e umidade relativa do ar, permitindo correlacionar as condições abióticas com a abundância e diversidade de insetos vetores. Os espécimes coletados serão devidamente acondicionados, triados e identificados em laboratório até o menor nível taxonômico possível, utilizando chaves entomológicas especializadas.

Os resultados obtidos fornecerão informações sobre a composição, abundância e sazonalidade da entomofauna na área de influência direta e indireta do empreendimento, possibilitando a identificação de possíveis alterações populacionais ao longo do tempo. Dessa forma, o programa contribuirá não apenas para o cumprimento das exigências legais, mas também para a adoção de medidas de gestão ambiental e de saúde pública, garantindo maior segurança às comunidades humanas e preservando o equilíbrio ecológico local.

3.2.16 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA

O Programa de Monitoramento da Ictiofauna do Projeto Grafite Jordânia tem como finalidade avaliar a composição, abundância, diversidade e estrutura das comunidades de peixes nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, de modo a identificar possíveis alterações decorrentes da implantação e operação do projeto. O programa prevê a realização de campanhas trimestrais de amostragem, contemplando tanto períodos de seca quanto chuvoso, a fim de registrar a variabilidade sazonal das comunidades aquáticas.

As coletas serão realizadas por meio de técnicas complementares, incluindo redes de espera, tarrafas, puçás e armadilhas apropriadas, garantindo maior representatividade dos diferentes habitats e estratos da coluna d'água. Paralelamente, serão aferidos parâmetros ambientais, como temperatura, oxigênio dissolvido, pH, turbidez e vazão, possibilitando a correlação entre a dinâmica da ictiofauna e as condições físico-químicas dos corpos hídricos.

Os exemplares coletados serão identificados até o menor nível taxonômico possível, com apoio de chaves de identificação especializadas, e devidamente registrados em fichas de campo contendo informações sobre local, data, esforço amostral e características ambientais. Parte do material será destinada à composição de coleções científicas de referência, assegurando o registro da biodiversidade local.

Os resultados do monitoramento permitirão avaliar eventuais impactos do empreendimento sobre a ictiofauna, subsidiando ações de manejo e conservação deste grupo, além de contribuir para o cumprimento da legislação ambiental vigente e para a proteção dos serviços ecossistêmicos associados aos ambientes aquáticos.

3.2.17 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A realização de atividades minerárias em áreas dotadas de sensibilidade ambiental e sociocultural exige que os processos de educação ambiental transcendam apenas a divulgação de informações, sendo instrumentos de fortalecimento da cidadania e de empoderamento comunitário.

Nesse sentido, o programa se justifica pela necessidade de promover a compreensão dos impactos do empreendimento, de estimular o protagonismo local na gestão ambiental e de facilitar o diálogo entre diferentes formas de conhecimento. Além disso, atende a requisitos legais expressos na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999) e nas diretrizes do licenciamento ambiental estadual (DN COPAM nº 238, de 2020).

O objetivo geral do Programa de Educação Ambiental será de fomentar a formação socioambiental de moradores das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento, fortalecendo a capacidade das comunidades para atuar de forma crítica e propositiva na gestão ambiental local e no acompanhamento das ações do projeto.

Os objetivos específicos incluem:

- Promover a sensibilização da população sobre os impactos e oportunidades gerados pelo projeto.
- Estimular práticas sustentáveis em escolas, comunidades e propriedades rurais.
- Integrar os saberes tradicionais e locais às ações educativas, valorizando a cultura regional.
- Apoiar a formação de jovens e lideranças como agentes ambientais

comunitários.

- Estabelecer sinergia com os demais programas socioeconômicos, especialmente os de comunicação e monitoramento socioeconômico.

A metodologia do programa será fundamentada em uma abordagem participativa e territorializada. As ações educativas serão planejadas a partir da realização de um Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP), considerando os públicos prioritários, os temas relevantes de interesse locais e as estratégias de aprendizagem mais adequadas a cada contexto.

Como ferramentas, deverão ser realizadas oficinas, rodas de conversa, visitas orientadas, mutirões educativos, trilhas ecológicas e campanhas comunitárias. A metodologia prevê, ainda, a formação continuada de educadores ambientais locais, o incentivo a projetos escolares de educação ambiental e o estímulo a iniciativas de base comunitária, como viveiros educativos.

A execução será articulada junto a escolas, associações comunitárias, órgãos públicos e instituições de ensino e pesquisa locais, visando fortalecer redes locais e garantir continuidade das ações mesmo após a fase de implantação do projeto. Haverá também articulação com os demais programas do meio socioeconômico.

3.2.18 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

A implantação, operação e desativação de um empreendimento minerário demanda a adoção de estratégias de comunicação que ultrapassem a simples transmissão de informações técnicas. É necessário garantir que a comunicação ocorra de forma inclusiva, dialógica e culturalmente sensível. O Programa de Comunicação Social (PCS) se justifica, portanto, pela necessidade de mitigar riscos de desinformação, boatos, conflitos ou resistências baseadas em desconhecimento, bem como por seu potencial de fomentar a participação social e o protagonismo comunitário na gestão socioambiental do empreendimento. Além disso, o programa atende às exigências normativas do licenciamento ambiental e às boas práticas de governança corporativa em projetos de mineração.

O objetivo geral do PCS deverá ser o de promover o diálogo qualificado entre o empreendimento e os diversos públicos afetados ou interessados, assegurando o direito à informação e contribuindo para a construção de relações transparentes e colaborativas.

Dentre os objetivos específicos, destacam-se:

- Implementar canais de comunicação eficazes e acessíveis às comunidades locais, com foco na escuta ativa e na retroalimentação constante.
- Informar, de forma clara e regular, sobre as etapas, impactos, benefícios e medidas mitigadoras do projeto.
- Apoiar a resolução de dúvidas, manifestações e conflitos de maneira tempestiva e respeitosa.
- Fortalecer a percepção positiva da população em relação às ações de responsabilidade socioambiental do projeto.

- Integrar a comunicação com os demais programas socioeconômicos e, também, os demais programas previstos no EIA, ampliando seu alcance e efetividade.

A metodologia do PCS será baseada na construção de uma comunicação bidirecional, adaptada à realidade sociocultural das comunidades locais. O programa será estruturado em torno de três eixos principais: (i) canais de atendimento e escuta ativa, (ii) ações informativas e educativas, e (iii) monitoramento da percepção social.

Serão implementadas estruturas presenciais (como escritórios de atendimento e pontos de apoio comunitário) e remotas (como telefone, *WhatsApp* e e-mail), que possibilitem o fluxo contínuo de informações e manifestações. A produção de materiais informativos será feita com linguagem acessível, design visual adaptado e, sempre que necessário, com recursos de tradução oral ou audiovisual.

Também devem ser previstas reuniões comunitárias periódicas, oficinas temáticas, visitas monitoradas às instalações do projeto e campanhas informativas em meios de comunicação locais (rádio, carro de som, redes sociais). A escuta ativa será organizada por meio de registros sistemáticos de demandas e percepções, com análise de indicadores de imagem social e temas sensíveis.

O programa será executado por equipe multidisciplinar e treinada, com perfil adequado e experiência em contextos rurais e tradicionais, garantindo acolhimento ético e empático aos interlocutores locais. A continuidade do programa estará vinculada ao Plano de Engajamento de *Stakeholders* e ao Programa de Monitoramento Socioeconômico, assegurando que a comunicação esteja integrada à dinâmica real do território e ao planejamento estratégico do empreendedor.

3.2.19 PLANO DE ENGAJAMENTO DE STAKEHOLDERS

A operação de um projeto de mineração exige o desenvolvimento de mecanismos permanentes de escuta, diálogo e pactuação com os atores locais. A ausência de estratégias de mobilização e engajamento adequadas pode resultar em resistência ao projeto, desinformação, conflitos territoriais e perda de oportunidades de desenvolvimento conjunto. Além disso, órgãos reguladores têm exigido planos formais e eficazes de engajamento como condição para a viabilidade socioambiental de empreendimentos de grande porte. Assim, o Plano de Engajamento de *Stakeholders* (PES) se justifica como instrumento essencial para mapear, classificar, envolver e responder de forma proativa às expectativas e demandas dos *stakeholders*, promovendo relações duradouras e orientadas por objetivos comuns.

Neste sentido, o objetivo geral do PES deverá ser assegurar a participação significativa e contínua dos grupos de interesse relevantes para o empreendimento, por meio de estratégias de aproximação, escuta qualificada e construção de agendas colaborativas.

Os objetivos específicos incluem:

- Mapear, categorizar e atualizar periodicamente os *stakeholders*, com base em critérios de influência, interesse e representatividade.
- Definir estratégias diferenciadas de engajamento por perfil de *stakeholder* (comunidades locais, instituições públicas, setor produtivo, organizações sociais, entre outros).
- Estabelecer mecanismos de consulta e diálogo que garantam a escuta ativa e o respeito às especificidades culturais e institucionais.
- Monitorar a percepção dos *stakeholders* e ajustar as ações de relacionamento com base em indicadores qualitativos e quantitativos

A metodologia do PES deverá ser estruturada em quatro grandes eixos: (i) identificação e mapeamento, (ii) planejamento do engajamento, (iii) execução das ações de relacionamento, e (iv) monitoramento e avaliação.

Na primeira etapa, deverá ser realizado o mapeamento detalhado dos *stakeholders* da área de influência direta e indireta do Projeto Grafite Jordânia, com apoio de análise documental, entrevistas, reuniões e aplicação de matrizes de influência e interesse. Esse mapeamento incluirá lideranças comunitárias, órgãos públicos, associações produtivas, representantes de povos e comunidades tradicionais, instituições de ensino, ONGs, entre outros.

Em seguida, deverão ser definidos os níveis de engajamento esperados (informação, consulta, colaboração, coprodução) e das estratégias específicas para cada grupo. As ações incluem visitas institucionais, reuniões temáticas, oficinas participativas, fóruns permanentes de diálogo e parcerias formais.

O PES deverá ser implementado por equipe social treinada, com perfis adequados à diversidade local. As ações serão registradas em sistema de gestão de relacionamento e seus resultados monitorados por meio de indicadores como: número de interações, temas recorrentes, percepção de legitimidade, nível de satisfação e grau de envolvimento dos *stakeholders*.

A metodologia deverá ser articulada com os demais programas socioambientais, especialmente com o Programa de Comunicação Social, o Programa de Monitoramento Socioeconômico e o Plano de Negociação Fundiária.

O PES terá caráter contínuo ao longo de todas as fases do ciclo de vida do empreendimento (implantação, operação e desativação).

3.2.20 PROGRAMA DE MONITORAMENTO SOCIECONÔMICO

A implantação de um projeto minerário implica em transformações significativas na dinâmica territorial local e regional, exigindo que as alterações nas temáticas socioeconômicas como renda, trabalho, saúde, educação, segurança, mobilidade, cultura e relações sociais sejam acompanhadas de forma sistemática. A ausência de um sistema de monitoramento adequado pode comprometer a capacidade de resposta do empreendedor diante de impactos não previstos ou de intensificação

de vulnerabilidades sociais.

Além disso, a atualização periódica das informações socioeconômicas permite aferir a eficácia das ações implementadas e assegurar o cumprimento das condicionantes legais e compromissos assumidos no processo de licenciamento ambiental. Nesse sentido, o Programa de Monitoramento Socioeconômico (PMSE) se justifica como um componente essencial da gestão e da responsabilidade socioambiental do empreendimento.

O PMSE tem como finalidade acompanhar, ao longo do tempo, os principais indicadores sociais e econômicos da área de influência do empreendimento, de forma a permitir a avaliação contínua dos efeitos diretos e indiretos do empreendimento sobre a qualidade de vida da população local.

Trata-se de uma ferramenta estratégica de gestão social e ambiental, orientada pela identificação precoce de tendências, pela reavaliação das medidas de mitigação e compensação e pela promoção da transparência nas relações entre o empreendedor e a sociedade. O programa articula instrumentos técnicos e participativos de produção de dados, construindo uma base de evidências que qualifica o processo decisório e fortalece a governança socioambiental.

O PMSE terá como objetivo geral o monitoramento dos efeitos do empreendimento sobre o meio socioeconômico, com base em indicadores técnicos e percepções sociais, subsidiando a reavaliação contínua das medidas de mitigação e de fortalecimento dos efeitos positivos.

Os objetivos específicos incluem:

- Estabelecer uma linha de base socioeconômica detalhada, com dados primários e secundários, que sirva de referência para análises futuras.
- Acompanhar a evolução de indicadores relacionados a emprego, renda, serviços públicos, cultura, organização social, percepção de riscos e oportunidades.
- Identificar e analisar efeitos não previstos ou intensificados ao longo da implantação e operação do projeto.
- Promover a transparência na gestão dos impactos, por meio da divulgação pública e acessível dos resultados do monitoramento.
- Articular o sistema de monitoramento às demais estratégias de gestão social e ambiental do empreendimento.

A metodologia do PMSE será baseada na combinação de dados quantitativos e qualitativos, com periodicidade definida conforme os temas monitorados e o ciclo do empreendimento. A primeira etapa será a consolidação da linha de base socioeconômica, a partir do diagnóstico já realizado, complementado por levantamentos específicos nas comunidades da área de estudo local e análise de fontes secundárias.

A partir dessa linha de base, será estruturado um painel de indicadores divididos por dimensões temáticas (econômica, demográfica, infraestrutura, serviços públicos, vulnerabilidades, percepção social), com metas e parâmetros definidos

de forma participativa.

Serão aplicadas pesquisas periódicas em campo com amostras representativas da população afetada, utilizando metodologias como questionários estruturados, entrevistas semiestruturadas, grupos focais e observação participante. Também serão realizados levantamentos junto a instituições públicas locais, como prefeituras, escolas, unidades de saúde e associações.

O programa será executado por equipe técnica multidisciplinar, com atuação integrada aos demais programas sociais (especialmente o Plano de Engajamento de *Stakeholders* e o Programa de Comunicação Social), garantindo que os dados produzidos orientem o planejamento e a revisão das ações do empreendimento.

O Programa será iniciado na fase de pré-implantação do empreendimento, com a consolidação da linha de base e a primeira campanha de levantamento de campo. A partir de então, será mantido de forma contínua durante as fases de implantação, operação e desativação, com periodicidade semestral ou anual, conforme o tipo de indicador e a dinâmica observada.

O cronograma será ajustado em ciclos, com revisões metodológicas e atualização da linha de base sempre que houver mudanças significativas no território ou no escopo do projeto.

3.2.21 PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO E ALERTA

As obras e operações minerárias, especialmente em áreas rurais, alteram de forma significativa a configuração do território. A introdução de vias de serviço, a circulação intensa de veículos pesados, a delimitação de áreas de acesso controlado e a implantação de estruturas operacionais representam potenciais fontes de risco para pessoas e animais, especialmente quando não há sinalização adequada ou comunicação preventiva.

Além disso, a legislação ambiental e de segurança do trabalho estabelece a necessidade de adoção de medidas de sinalização, tanto nos perímetros internos do empreendimento quanto em suas áreas de influência externa. Assim, o programa se justifica como ação prioritária de proteção coletiva e como instrumento de fortalecimento da convivência segura entre o empreendimento e a população do entorno.

O objetivo geral do programa é implantar sistemas visuais e informativos de orientação, prevenção e segurança nas áreas diretamente afetadas pelo empreendimento e em seus acessos, contribuindo para a redução de acidentes e a proteção da integridade física das pessoas e do ambiente.

Os objetivos específicos incluem:

- Identificar, mapear e classificar as áreas que demandam sinalização e sistemas de alerta em função do risco potencial.
- Implantar placas, faixas, barreiras, sinalizadores visuais e outros dispositivos de segurança em pontos críticos.

- Realizar campanhas educativas e ações informativas junto aos trabalhadores e comunidades do entorno sobre os significados, funções e cuidados relacionados à sinalização.
- Atualizar permanentemente o sistema de sinalização conforme o avanço das obras e das atividades operacionais.
- Integrar a sinalização com os procedimentos internos de segurança e com o Programa de Comunicação Social do projeto.

A metodologia do programa será baseada em três etapas principais: (i) levantamento e diagnóstico de áreas sensíveis, (ii) implantação dos sistemas de sinalização e alerta, e (iii) educação comunitária e monitoramento contínuo.

Na etapa inicial, será feito o mapeamento técnico das áreas internas e externas à área do empreendimento que requerem sinalização, como acessos, rotas alternativas, travessias, áreas de circulação de veículos, zonas de risco geotécnico e áreas restritas. Esse mapeamento será realizado em articulação com os setores de engenharia, segurança do trabalho e meio ambiente do empreendedor.

A seguir, será elaborada uma proposta de sinalização padronizada, com base nas normas técnicas e instalada uma infraestrutura adequada com placas, faixas refletivas, cones, balizadores, sirenes e outros recursos visuais ou sonoros, conforme a criticidade da área. Preferencialmente, serão utilizados também símbolos universais, facilitando a compreensão por públicos com diferentes níveis de escolaridade.

Paralelamente, serão realizadas campanhas de orientação e sensibilização junto às comunidades do entorno, por meio de materiais informativos, rádios comunitárias, reuniões e visitas porta a porta, explicando o propósito da sinalização e promovendo a adoção de comportamentos seguros. As ações educativas serão articuladas com o Programa de Educação Ambiental e com o Programa de Comunicação Social.

O programa será implementado a partir do início da fase de implantação do empreendimento, com prioridade nas áreas que receberão obras civis, acessos e tráfego de veículos. Sua execução será mantida durante toda a fase operacional e ajustada conforme a transição para a fase de desmobilização, acompanhando as mudanças no uso do espaço e nas rotas de circulação.

As campanhas educativas associadas à sinalização terão caráter contínuo, com intensificação em períodos de início de obras, alterações no traçado de vias ou em casos de incidentes reportados. A coordenação do programa será integrada à equipe de gestão socioambiental e de segurança operacional do projeto.

3.2.22 PROGRAMA DE PRIORIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL

A expectativa de geração de emprego é, com frequência, um dos principais vetores de aceitação ou rejeição de projetos de grande porte por parte das comunidades locais. No entanto, quando não há planejamento e critérios bem definidos para a contratação de trabalhadores da região, os benefícios esperados

podem ser frustrados, gerando tensões sociais, aumento de desigualdades e sobrecarga nos serviços públicos.

A justificativa do Programa de Priorização da Mão de Obra Local (PMOL) se dá, portanto, na necessidade de ampliar a inserção dos trabalhadores da região em empregos formais e qualificados, promovendo maior equilíbrio social e sustentabilidade econômica no território.

O PMOL visa garantir que os benefícios econômicos decorrentes da geração de empregos sejam apropriados prioritariamente por trabalhadores locais, residentes nas áreas de influência do empreendimento. A contratação de mão de obra local é uma estratégia de desenvolvimento territorial que contribui para o fortalecimento da renda familiar e a melhoria das condições de vida da região de inserção do empreendimento. Portanto, o objetivo geral do programa é ampliar, de forma estruturada, a participação da mão de obra local nas atividades do empreendimento em tela, contribuindo para a redução do desemprego, o fortalecimento da economia regional e a valorização das competências locais.

Os objetivos específicos do PMOL incluem:

- Identificar, cadastrar e caracterizar o perfil da força de trabalho disponível nas áreas de influência.
- Promover a intermediação entre os candidatos locais e as empresas contratadas pelo projeto, facilitando o recrutamento e a seleção com base em critérios transparentes.
- Estabelecer metas de contratação local e indicadores de monitoramento, com ajustes conforme as fases do projeto.
- Estimular a formação técnica e profissional da população local, em parceria com instituições de ensino e qualificação.

A metodologia do programa será composta por quatro etapas articuladas: (i) cadastramento e banco de currículos, (ii) parcerias para capacitação e formação profissional, (iii) priorização no processo de recrutamento, e (iv) monitoramento e avaliação periódica.

Na primeira etapa, será estruturado um banco de currículos unificado, com base em plataforma digital e apoio de estruturas físicas nos territórios, para garantir o acesso de pessoas com baixa conectividade. O cadastramento será amplamente divulgado e orientado por equipe social local.

Na etapa seguinte, serão promovidas ações de qualificação profissional, articuladas com instituições como SENAI e SINE e programas de inclusão produtiva já existentes. Os cursos e oficinas serão planejados com base nas demandas identificadas pelo empreendimento, priorizando áreas como construção civil, elétrica, mecânica, segurança, operação de máquinas, serviços gerais e alimentação.

O processo de recrutamento adotará critérios de priorização territorial — por exemplo, contratação preferencial de residentes nas localidades da área de influência direta —, respeitando a legislação trabalhista e os critérios técnicos

mínimos para cada função. As metas de contratação local serão estabelecidas por fase (implantação, operação, manutenção) e revisadas periodicamente, com divulgação de resultados.

Por fim, o programa contará com um sistema de monitoramento contínuo, que incluirá a atualização do banco de dados, o acompanhamento do número de contratações locais, a avaliação da efetividade das parcerias e a escuta de percepções junto às comunidades.

O programa será iniciado no período pré-implantação, com a realização do cadastramento de currículos, de forma a antecipar a seleção de profissionais locais e promover a qualificação antes do pico de demanda por mão de obra.

O programa será mantido durante toda a fase de implantação, com reforço na comunicação sobre as vagas disponíveis e alinhamento com as empresas terceirizadas contratadas. Durante a fase de operação, a estratégia deverá ser readequada às novas funções permanentes do empreendimento, com ênfase na manutenção de vínculos de trabalho e na formação contínua de trabalhadores locais.

3.2.23 PROGRAMA DE DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA

Durante a fase de implantação do projeto haverá a contratação de um número expressivo de trabalhadores, em que se espera que grande parte seja residente nas áreas de influência do empreendimento. A posterior redução do quadro de funcionários, com o término das obras civis e a transição para a operação da mina, exigirá um planejamento adequado, transparente e coordenado com atores institucionais e sociais da região. A falta de preparação para essa etapa pode gerar impactos econômicos significativos, frustração de expectativas e tensões sociais. Dessa forma, o Programa de Desmobilização da Mão de Obra (PDMO) se justifica como uma medida preventiva e de mitigação, que visa assegurar que o processo de desligamento ocorra com previsibilidade e oportunidade de requalificação dos trabalhadores.

O objetivo geral do PDMO é assegurar uma transição organizada, ética e socialmente responsável no processo de desmobilização da mão de obra contratada durante as fases temporárias do empreendimento, minimizando impactos negativos e promovendo alternativas de reinserção profissional.

Os objetivos específicos incluem:

- Planejar o desligamento da força de trabalho de forma progressiva e transparente, com comunicação prévia aos trabalhadores e instituições locais.
- Preparar os trabalhadores para o desligamento, por meio de orientações sobre direitos trabalhistas, acesso a serviços públicos e estratégias de recolocação no mercado.
- Promover ações de requalificação e de articulação com novos projetos ou oportunidades econômicas regionais.

- Monitorar os efeitos da desmobilização sobre os indicadores sociais e econômicos locais, com foco na renda, emprego e informalidade.

A metodologia do programa será organizada em quatro fases principais: (i) planejamento da desmobilização, (ii) comunicação e preparação dos trabalhadores, (iii) requalificação e articulação com redes de apoio, e (iv) monitoramento pós-desmobilização.

Na primeira fase, será elaborado um plano de transição da força de trabalho, com cronograma detalhado de desligamentos, estimativas por função, critérios técnicos e diretrizes sociais. Esse planejamento será compartilhado com lideranças locais, instituições de assistência social e órgãos públicos de trabalho e emprego, como forma de preparar o território.

Em seguida será executado um plano de comunicação e apoio ao trabalhador, com palestras, oficinas e atendimentos individuais sobre direitos trabalhistas, benefícios, alternativas de empregabilidade e programas públicos disponíveis. Essas ações serão conduzidas por equipe especializada em articulação com sindicatos, SINE, CRAS, Sebrae e instituições de ensino técnico.

A terceira fase prevê a promoção de cursos de requalificação para os trabalhadores desligados, priorizando áreas com maior demanda regional, como agricultura familiar, prestação de serviços, manutenção e comércio. Também será feito o encaminhamento de profissionais para oportunidades em outros projetos ou setores, quando possível.

Por fim, o programa realizará o monitoramento dos impactos da desmobilização nas áreas de influência, com aplicação de pesquisas e análise de indicadores de renda, empregabilidade, informalidade e percepção social. Os resultados desse monitoramento servirão como base para readequações nas estratégias de desenvolvimento local do empreendimento.

O programa será implantado a partir da segunda metade da fase de implantação do empreendimento, com foco na preparação antecipada dos trabalhadores para o encerramento dos contratos temporários. Sua execução se intensificará nos meses que antecedem o pico de desmobilização, sendo mantida durante o primeiro ano da fase de operação, com foco na recolocação dos trabalhadores locais.

As ações de acompanhamento pós-desmobilização, incluindo o monitoramento de indicadores sociais e a articulação com outras frentes de desenvolvimento econômico, serão mantidas por um período mínimo após o encerramento da fase de obras.

3.2.24 PLANO DE NEGOCIAÇÃO FUNDIÁRIA

A implantação do empreendimento envolve a ocupação parcial ou integral de propriedades rurais na área diretamente afetada (ADA), que exige um processo estruturado de negociação para garantir segurança jurídica e social. A ausência de

um programa dessa natureza poderia gerar conflitos, judicialização e impactos negativos sobre a imagem do projeto e reputação do empreendedor. Assim, a negociação fundiária é essencial para mitigar riscos sociais, assegurar a continuidade das atividades produtivas e garantir que os afetados tenham condições equivalentes ou melhores de vida após a implantação.

O Plano de Negociação Fundiária (PNF) integra as medidas previstas para a regularização fundiária do projeto e tem como finalidade garantir que os processos de aquisição de terras decorrentes da implantação do empreendimento ocorram de forma transparente, justa e participativa. O programa está fundamentado nas diretrizes da IFC – Padrão de Desempenho 5 (Aquisição de Terras e Reassentamento Involuntário) e na legislação brasileira, assegurando o respeito aos direitos de proprietários e posseiros.

Deste modo, o objetivo geral do programa é conduzir de forma ética, transparente e participativa as negociações fundiárias decorrentes da implantação do empreendimento.

Os objetivos específicos incluem:

- Realizar o cadastro socioeconômico e fundiário das propriedades afetadas.
- Estabelecer critérios claros para indenização e compensação.
- Promover o diálogo contínuo com os proprietários e comunidades.
- Garantir o pagamento de compensações justas e adequadas, com base em critérios técnicos e de mercado.
- Oferecer modalidades flexíveis de compensação, incluindo indenização financeira, apoio à aquisição assistida de nova propriedade, conforme possibilidades técnicas e legais.
- Minimizar os impactos negativos sobre os modos de vida, relações sociais e atividades econômicas das famílias afetadas, por meio da adoção de medidas de mitigação e de apoio à transição para a nova realidade fundiária e produtiva.
- Assegurar acompanhamento técnico e social durante o processo de negociação e pós-negociação.

A metodologia do PNF será estruturada em cinco frentes principais de atuação: (i) Diagnóstico fundiário e socioeconômico: levantamento cadastral detalhado das propriedades afetadas; (ii) Definição de critérios e parâmetros de negociação: metodologia de avaliação de terras, benfeitorias e atividades produtivas; (iii) Processo de negociação individual: reuniões presenciais com cada proprietário/posseiro, com registro formal de todas as propostas; (iv) Formalização dos acordos: elaboração de contratos e escrituras em conformidade legal; (v) Acompanhamento e monitoramento: suporte técnico e social às famílias e comunidades durante e após o processo de negociação, garantindo a efetividade das compensações.

O Programa será iniciado na fase de planejamento do projeto, com a realização do cadastro socioeconômico das propriedades afetadas e deverá ser implementado de forma paralela às etapas de licenciamento e implantação do projeto, com

previsão de conclusão até a fase de instalação das estruturas principais. A última etapa tem como objetivo acompanhar os desdobramentos do processo de negociação fundiária, garantindo que os acordos firmados sejam plenamente implementados, que as famílias afetadas recebam o apoio necessário para sua adaptação e que eventuais pendências sejam identificadas e solucionadas de forma ágil e eficaz.

3.2.25 PLANO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

O Plano de Desenvolvimento Econômico (PDE) tem como objetivo estruturar ações integradas de fortalecimento e diversificação da economia local na região de inserção do empreendimento, por meio do estímulo à diversidade produtiva, à qualificação da mão de obra e ao fortalecimento de cadeias econômicas sustentáveis.

Considerando os efeitos transitórios da atividade minerária sobre o território, o plano busca apoiar estratégias que garantam alternativas econômicas sólidas, autônomas e duradouras para as localidades da área de influência. Sua abordagem é centrada no desenvolvimento territorial, com base no potencial produtivo local, na valorização de saberes locais e na articulação entre atores públicos e privados.

Embora a mineração possa gerar impactos positivos de curto prazo sobre a empregabilidade e a arrecadação municipal, sua natureza finita torna fundamental a promoção de alternativas econômicas para o período pós-mineração no território. A dependência exclusiva do setor mineral acarreta riscos socioeconômicos, sobretudo em municípios de pequeno porte e base produtiva frágil.

O Plano de Desenvolvimento Econômico se justifica, assim, como uma resposta estratégica à necessidade de geração de trabalho e renda sustentáveis, de fortalecimento da economia local e de resiliência das comunidades diante da dinâmica de ciclos econômicos típicos da mineração.

O objetivo geral do PDE é fomentar a diversificação econômica local, por meio do apoio a atividades produtivas sustentáveis, do fortalecimento de empreendimentos locais e da articulação entre instituições, empresas e comunidades.

Os objetivos específicos incluem:

- Identificar vocações produtivas locais e cadeias econômicas com potencial de fortalecimento, diversificação ou agregação de valor.
- Apoiar a estruturação de projetos comunitários, familiares ou cooperativos, com foco em geração de renda e inclusão social.
- Promover capacitação técnica, gerencial e empreendedora para pequenos produtores, prestadores de serviços, artesãos e comerciantes locais.
- Estimular a criação de arranjos produtivos locais em setores estratégicos como agricultura familiar, economia criativa e prestação de serviços.
- Articular parcerias com instituições públicas, privadas e de ensino para

fomentar o acesso a crédito, assistência técnica, mercados e inovação.

A metodologia do PDSE será composta por quatro eixos de ação interdependentes: (i) diagnóstico produtivo territorial, (ii) fomento à produção e qualificação econômica, (iii) articulação institucional e financiamento, e (iv) monitoramento e avaliação participativa.

No eixo do diagnóstico será realizado um levantamento das principais cadeias econômicas e vocações locais, considerando dados secundários, mapeamentos em campo e escuta qualificada com empreendedores, agricultores, lideranças comunitárias e instituições. Serão analisadas as potencialidades e os entraves ao desenvolvimento de atividades produtivas de base local.

A partir do diagnóstico, será elaborado um plano de fomento com definição de linhas prioritárias de apoio, incluindo investimentos em infraestrutura produtiva, aquisição de equipamentos, regularização fiscal, capacitação técnica, certificações, acesso a mercados e estratégias de comercialização.

O plano também apoiará a criação ou o fortalecimento de cooperativas e grupos de produção, bem como ações de economia solidária e inclusão produtiva. Haverá estímulo à agregação de valor aos produtos locais, com base em identidade territorial, sustentabilidade e inovação.

A construção do PDE será iniciada na fase de operação, com a realização do diagnóstico territorial e a articulação com parceiros estratégicos. A fase de execução direta das ações de fomento será intensificada como avanço operacional do empreendimento.

A perspectiva de médio e longo prazo orienta a estruturação de ações sustentáveis e autônomas, com previsão de manutenção e ampliação mesmo após a desmobilização do projeto. Estão previstas revisões periódicas do plano de ação, com participação dos atores locais, permitindo ajustes e consolidação das iniciativas.

4 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O prognóstico ora apresentado fundamenta-se na caracterização do empreendimento objeto do presente EIA, nos resultados das análises realizadas durante o diagnóstico ambiental e no processo de avaliação de impactos, inclusive aqueles de cunhos sinérgicos e cumulativos, especialmente no que se refere à dinâmica de ocupação e exploração do espaço no entorno do empreendimento.

Esse processo permitiu a reflexão necessária para o delineamento de dois cenários prospectivos para a região de inserção do empreendimento. Um dos cenários considera a não implementação do Projeto Grafite Jordânia, ao passo que o outro assume a hipótese de sua efetiva materialização.

Nesse contexto, a reflexão sobre a realidade socioambiental do território onde se insere o Projeto Grafite Jordânia é realizada, neste prognóstico, por meio da análise de sustentabilidade ambiental regional, quando considerada a possível implantação do empreendimento minerário em tela e a sua influência na dinâmica do uso e cobertura do solo na região em estudo.

À luz dessas reflexões iniciais, os itens seguintes detalham, respectivamente, os prognósticos sem e com a implantação do Projeto Grafite Jordânia, contemplando avaliações realizadas sobre os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e Cultural, buscando-se também sua devida integração.

4.2 PROGNÓSTICO AMBIENTAL SEM A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO

O cenário sem o empreendimento apresenta um prognóstico marcado pela manutenção das condições atuais da região, sem alterações significativas na dinâmica ambiental, pelo menos a curto ou médio prazo. Os municípios de Jordânia e Maiquinique tenderão a manter a atual dinâmica socioeconômica, marcada por baixa diversificação produtiva, predominância da pecuária extensiva e da agricultura de subsistência, e dependência de programas de transferência de renda.

Em Jordânia, município em que as estruturas do empreendimento estarão alocadas, a economia permaneceria limitada, com base em pequenas propriedades rurais, produção agrícola de baixo rendimento (milho, mandioca, feijão) e pecuária extensiva de pequeno porte. A ausência de investimentos estruturantes reforçaria o processo migratório de jovens, em especial para cidades médias da região de influência, resultando em envelhecimento populacional e redução da força de trabalho local. Ressalta-se que a área prevista para a implantação do projeto é caracterizada por solos com moderada ou com restrições muito forte ao desenvolvimento agrícola.

As deficiências em infraestrutura urbana e rural, incluindo saneamento básico, transporte, saúde e educação, tenderiam a se perpetuar, dado o baixo dinamismo econômico e a limitada arrecadação municipal. O município continuaria dependente de repasses estaduais e federais, com poucas perspectivas de transformação.

Em Maiquinique, embora a sede apresente maior diversidade em serviços e a economia do município conte com o setor industrial, a economia rural manteria baixa produtividade. As limitações de acesso a mercados e tecnologias, associadas à escassez hídrica, reduziram a capacidade de expansão da agropecuária. A dependência de programas sociais e a limitação de empregos formais tenderiam a permanecer, sem perspectivas significativas de mudança estrutural.

No conjunto, o cenário sem o empreendimento indica a manutenção da estagnação socioeconômica, fragilização das comunidades rurais e perpetuação

de indicadores de vulnerabilidade social, sobretudo em Jordânia. Caso o empreendimento não seja implantado, também não são esperadas alterações na dinâmica de uso do solo local e na paisagem local, marcado pela presença de propriedades de pequeno e médio porte.

As condições dos cursos hídricos também seriam mantidas sem maiores interferências. Conforme identificado no Diagnóstico Ambiental, a análise da qualidade das águas superficiais revelou não conformidades em relação aos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para diversos parâmetros. Os parâmetros com maior frequência de violações foram Ferro Dissolvido, Manganês Total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD) e Coliformes Termotolerantes. Total, Cobre Dissolvido, Cor Verdadeira, Fósforo Total, Alumínio Dissolvido, Antimônio Total, Odor, Oxigênio Dissolvido e Coliformes Termotolerantes. A ocorrência generalizada de Ferro e Manganês nos pontos monitorados sugere uma influência da geologia local, enquanto as violações pontuais de outros parâmetros indicam a presença de fontes de poluição específicas, principalmente por esgotamento sanitário. Ressalta-se que o ribeirão do Salto é utilizado para diluição de efluentes domésticos. Também não haveria o recobrimento dos canais fluviais em decorrência da implantação da pilha de estéril e rejeitos e as vazões hídricas seriam mantidas conforme se apresentam atualmente, estando sujeitas às variações sazonais.

Em relação às águas subterrâneas, o cenário atual demonstra desvios importantes nos parâmetros indicadores de contaminação fecal, como *Escherichia coli* e Coliformes Termotolerantes, além da presença de Enterococos/Estreptococos fecais no período seco. A contaminação por esses micro-organismos representa um risco à saúde humana, especialmente para as populações que utilizam a água subterrânea para consumo doméstico sem tratamento adequado. Além da contaminação microbiológica, foram identificadas ocorrências pontuais de elevação nas concentrações de Cloretos, Ferro e Manganês na água subterrânea, que, embora possam estar relacionadas a processos geoquímicos naturais, podem comprometer a qualidade da água para determinados usos. De maneira geral, a avaliação da qualidade da água subterrânea na área de estudo revelou um quadro já estabelecido de vulnerabilidade à contaminação, especialmente por fontes fecais, o que pode indicar contaminação por esgotamento sanitário. Sem o empreendimento, não haveria a interferência na dinâmica hídrica subterrânea em decorrência do aprofundamento da cava e bombeamento da água subterrânea, portanto, a dinâmica e disponibilidade hídrica subterrânea seria mantida conforme situação atual.

A qualidade do ar na região se manteria entre boa a moderada e os parâmetros de material particulado (PTS, MP10 e MP2,5) e gases (SO₂, NO₂, CO, O₃, Pb e fumaça) se manteriam em conformidade com os limites legais estabelecidos na Resolução Conama nº 506/2024, visto as principais fontes emissão de material particulado basicamente são oriunda das vias de acesso, superfícies sem cobertura vegetal e a existência de um projeto de mineração, localizada no município de Maiquinique

(Bahia), distante a aproximadamente 4,2 km da ADA do Projeto Grafite Jordânia. Não há previsão de implementação de atividades que possam alterar os parâmetros de material particulado, gases e a qualidade do ar.

Em relação a ruídos, os sons captados durante o monitoramento são oriundos das atividades dos habitantes, de meios de transporte e da fauna local, sendo que no período noturno prevalecem os sons oriundos da fauna. Estes ruídos já se apresentaram acima dos limites da ABNT NBR 10151:2019 versão corrigida 2020, conforme o tipo de ocupação em áreas de residências rurais e área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas.

Não havendo a implantação e operação do empreendimento, as alterações no solo, na topografia e na dinâmica superficial previstas no Projeto não serão efetivadas.

A área destinada ao empreendimento está inserida em uma matriz de pastagens, intercalada por pequenos fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua em estágio secundário de regeneração. Nesse contexto, não havendo a implantação do empreendimento, não se prevê alteração significativa na cobertura vegetal existente, permanecendo as condições atuais de fragmentação e o uso da terra destinado a atividades de pecuária. A manutenção da vegetação contribui para a redução de incidência de processos erosivos, considerando que o tipo de solo e a declividade do terreno da área de estudo são propícios para a instalação e evolução de processos erosivos.

Em relação à fauna, o diagnóstico ambiental apontou a ocorrência de espécies de aves ameaçadas de extinção, o que constitui aspecto relevante para a gestão ambiental da região. A não implantação do empreendimento, portanto, reduz a probabilidade de intensificação dos fatores de pressão sobre a fauna local, como supressão adicional de vegetação, aumento do tráfego de veículos e distúrbios associados à atividade minerária.

Entretanto, deve-se ressaltar que a área faz parte da Província Grafítica Bahia-Minas, um território geológico proeminente para a extração de grafita de alta qualidade no Brasil. Na área, de forma preliminar, estimou-se a existência de aproximadamente 16 Mt de recursos minerais internos à área prevista para a cava final, com teor médio de 5,25% Cg e taxa de produção projetada de 53 kt/ano de concentrado de grafita a 95% Cg, portanto, o corpo mineral indica um potencial de aproveitamento econômico que poderá ser explorado futuramente por outras empresas, caso não se efetive o Projeto Grafite Jordânia.

4.3 PROGNÓSTICO AMBIENTAL COM A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO

No cenário com a implantação do Projeto Grafite Jordânia a dinâmica regional passaria a experimentar transformações significativas, especialmente no município de Jordânia. A primeira mudança esperada é a dinamização econômica, com a geração de empregos diretos e indiretos durante as fases de implantação e operação, estimulando a circulação de renda e aquecendo os setores de comércio,

serviços, transporte e construção civil. A presença de trabalhadores e a movimentação de recursos criariam oportunidades para pequenos negócios locais, incentivando inclusive a formalização de atividades produtivas que hoje se mantêm em situação de informalidade.

Outro efeito relevante seria o incremento da arrecadação municipal, por meio do recolhimento de impostos como o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) durante a fase de implantação e da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) na fase de operação. Essa nova fonte de receita ampliaria a capacidade do poder público do município de Jordânia em investir em infraestrutura e serviços, desde que acompanhada por gestão responsável e planejamento estratégico. A maior disponibilidade de recursos poderia contribuir para enfrentar deficiências históricas, como a precariedade da rede de saneamento e a ampliação da cobertura de saúde, favorecendo o acesso da população a condições mais adequadas e melhor qualidade de vida.

Por outro lado, o empreendimento também pode gerar pressões importantes sobre o território. A chegada de novos trabalhadores e a movimentação populacional associada à mineração tendem a criar demanda adicional por moradia, transporte, saneamento e serviços públicos, exigindo maior capacidade de resposta da administração municipal. O empreendimento insere-se em área rural na qual haverá interferências diretas em propriedades rurais produtivas de terceiros, e benfeitorias associadas ao processo produtivo de imóveis rurais, inviabilizando a totalidade ou parcelas das terras associadas, e podendo impactar os modos de vida dos proprietários, familiares e trabalhadores.

A especulação imobiliária na área de influência pode gerar processos de pressão fundiária, afetando comunidades rurais que hoje se estruturam no uso tradicional do território. Além disso, os impactos ambientais decorrentes da atividade, como geração de poeira, ruídos e mudanças na paisagem e nos recursos hídricos, podem alterar a percepção de qualidade de vida das populações vizinhas e intensificar sentimento de insegurança ou conflito em relação ao projeto.

Os impactos advindos do meio físico contribuem para gerar incômodos ou conflitos com população do entorno, entre os quais se destacam a geração de ruídos, de material particulado, alterações nos recursos hídricos e alterações no terreno, principalmente, materializada pela formação de cava e de pilha.

A região apresenta qualidade do ar boa a moderada e com a implementação e operação do empreendimento, considera-se um aumento no aporte de material particulado e de gases de combustão em função das atividades previstas para implantação, operação e desativação. Destaca-se os gases oriundos das atividades de beneficiamento, principalmente das caldeiras para secagem do grafite e o material particulado oriundo da movimentação de material e do tráfego nas vias de acesso.

Quanto à emissão de ruído e vibração na operação, a utilização de explosivos para avanço de lavra pode causar incômodos na população mais próxima ao empreendimento. O aumento do fluxo de veículos nas vias de acesso e o tráfego

interno de veículos também representa considerável fonte de emissão de ruído e vibração, o que pode causar incômodos na população residente nas proximidades da área do projeto.

Com a implementação do projeto será formada uma pilha de provisão de estéril e rejeito (PDER), com capacidade total de armazenamento de 23.974.878 m³ de estéril e rejeitos, provenientes da mineração a céu aberto e da planta de beneficiamento. Além do impacto visual, a formação da PDER pode proporcionar a lixiviação e infiltração de contaminantes no solo, que podem atingir o lençol freático. Também, com a implantação do projeto será formada cava a céu aberto. A atividade de desenvolvimento de lavra a céu aberto demandará o rebaixamento do lençol freático. A água deverá ter sua surgência nos taludes e possivelmente no fundo da cava, a qual deverá ser bombeada, de forma contínua, para fora da cava, portanto, a cava irá funcionar como uma área de descarga de água subterrânea. Ao se realizar essa atividade, o aquífero terá sua superfície freática rebaixada na área da cava e entorno. Neste sentido o cenário com o empreendimento prevê impacto na dinâmica, qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas.

Em relação as águas superficiais, as atividades da implantação e operação promoverão uma alteração da dinâmica de escoamento superficial e geração de sedimentos, os quais poderão ser carreados para cursos hídricos a jusante da ADA. Os sedimentos podem provocar alteração na qualidade das águas, principalmente se carrearem elementos químicos adverso ao ambiente fluvial, o que poderá resultar na piora da qualidade das águas, já impactadas por fontes de poluição, conforme apresentado no item do Cenário sem o Empreendimento. A geração e acumulação de rejeitos e estéril, geração de resíduos sólidos, geração de efluentes líquidos e oleosos também podem contribuir como fontes de poluentes e sedimentos, que podem ser carreados para os cursos hídricos e alterar a qualidade das águas. Ressalta-se que para minimizar os impactos são previstas estruturas e atividades de controle e mitigação, tais como a implantação de sistema de drenagem, a gestão de resíduos e efluentes, a recuperação das áreas degradadas e o monitoramento contínuo da qualidade das águas.

Na etapa de operação o consumo estimado de água é de 150 a 200 m³/h, equivalente a um volume anual de 2.190.000 m³ a 2.628.000 m³. Esse volume será utilizado em processos industriais, como lavagem e beneficiamento de minerais, além de outras atividades operacionais. A captação irá ocorrer em ponto a ser outorgado na Agência Nacional de Águas (ANA) no ribeirão do Salto, em função da dominialidade federal do corpo hídrico.

Especificamente na ADA do projeto, a alteração topográfica e dos processos de superfícies deverão ser mais significativas, principalmente pelo aprofundamento da cava e do soerguimento dos taludes da pilha de disposição de estéril e rejeito. Projeta-se que o cenário com empreendimento será significativamente alterado, considerando a situação atual do cenário sem o empreendimento.

Nesse sentido, essas alterações deverão ser acompanhadas por ações de relacionamento com as comunidades, previstas no Programa de Comunicação Social e Plano de Engajamento de *Stakeholders*, bem como medidas relacionadas ao Programa de Monitoramento Socioeconômico.

Do ponto de vista sociocultural, a introdução de uma atividade minerária de maior escala no município pode gerar tensões sobre os modos de vida das comunidades rurais, que historicamente se organizam em torno da agricultura de subsistência e da pecuária extensiva. A entrada de novos atores sociais e novas relações de trabalho podem enfraquecer vínculos comunitários e tradições culturais. Se acompanhada por programas de fortalecimento comunitário e de educação ambiental, a presença do empreendimento também pode estimular o reconhecimento da identidade cultural e a preservação dos saberes tradicionais, transformando um risco em oportunidade.

A instalação do empreendimento também tende a fortalecer a governança territorial. A maior visibilidade da região, associada à mobilização da população com relação a agendas socioambientais, pode favorecer a reestruturação de fóruns de participação, conselhos e organizações comunitárias. Há ainda o potencial para a indução de processos de capacitação profissional e formação técnica da mão de obra local, o que pode gerar efeitos positivos duradouros na qualificação da população. Contudo, tais benefícios dependerão da existência de estratégias claras de integração com o sistema educacional e de parcerias com instituições de ensino.

Em Maiquinique, embora os impactos diretos sejam menores, o município poderá se beneficiar da atração de investimentos secundários e do aquecimento do comércio regional, ampliando sua integração com a cadeia de fornecimento de bens e serviços ao empreendimento. Ao mesmo tempo, poderá absorver parte da mão de obra que busca oportunidades ligadas ao projeto, reforçando sua função como polo de suporte complementar.

De modo geral, o prognóstico para o cenário com o empreendimento aponta para um quadro de oportunidades de desenvolvimento socioeconômico em Jordânia e, em menor grau, em Maiquinique, mas também de desafios relacionados à gestão territorial, à preservação cultural e à capacidade de resposta do poder público. O equilíbrio entre ganhos e riscos dependerá da eficácia das medidas de mitigação e dos programas socioambientais previstos, bem como do grau de articulação entre empresa, comunidades e poder público.

Caso essas condições sejam atendidas, o projeto poderá se consolidar como vetor estratégico de transformação para Jordânia, rompendo com o ciclo de estagnação e vulnerabilidade que historicamente caracteriza o município. A criação de mecanismos de monitoramento e avaliação contínua das condições socioeconômicas permitirá ajustar ações ao longo do tempo e garantir que os ganhos sociais sejam distribuídos de forma justa e sustentável.

Mesmo assim, as alterações da paisagem local e, ainda que acompanhadas por medidas de controle, mitigação e compensação, apresentam potencial de gerar

impactos relevantes sobre os ecossistemas, em especial sobre os fragmentos de vegetação nativa e sobre a fauna silvestre.

Durante a fase de instalação, destaca-se a necessidade de supressão de vegetação nativa de Mata Atlântica em estágio secundário de regeneração. A remoção dessa cobertura implicará na redução da diversidade florística local e no comprometimento da variabilidade genética de populações vegetais, com destaque para espécies da flora ameaçadas de extinção e imunes de corte. Portanto, são previstos a execução de programas de recomposição florestal e plantios compensatórios, que deverão contribuir para a atenuação dos impactos, condicionados à sua efetiva implementação e manutenção em médio e longo prazos.

A potencial ocorrência de espécies de aves ameaçadas de extinção, reforça a relevância do meio biótico na análise da viabilidade ambiental do empreendimento. A tendência ecológica provável é de declínio populacional para os grupos mais sensíveis às alterações de habitat e às pressões antrópicas preexistentes. O monitoramento contínuo da fauna, conforme previsto nos programas ambientais, será fundamental para avaliar essa dinâmica.

No entanto, com a inerente execução das medidas de recuperação ambiental indicadas no EIA, relacionados particularmente à flora, espera-se obter ganho ambientais importantes, principalmente aqueles relacionados à recomposição florestal. Deve-se destacar a importância dos plantios compensatórios, os quais, em alguns casos, serão superiores aos quantitativos de supressão, podendo trazer benefícios importantes à região, embora não se possa menosprezar os impactos importantes, identificados no presente EIA, relacionados às ações de supressão de vegetação.

Assim, ainda que em um primeiro momento as atividades de instalação e operação do empreendimento possam levar a perdas ecológicas na região, durante a etapa de desativação do empreendimento e a consequente recomposição da flora, espera-se que a fauna possa, aos poucos, retornar ao ambiente, especialmente considerando que hoje a área é majoritariamente coberta por pastagens.

Torna-se, portanto, imprescindível condicionar a viabilidade do empreendimento à adoção de medidas ambientais robustas, de forma a reduzir a magnitude dos impactos e assegurar maior equilíbrio socioambiental no território de influência do empreendimento.

5 CONCLUSÃO

A análise realizada ao longo deste Estudo de Impacto Ambiental permite concluir que o Projeto Grafite Jordânia apresenta viabilidade ambiental, desde que observadas de maneira rigorosa as diretrizes, condicionantes e programas de gestão propostos. O estudo contemplou uma abordagem metodológica abrangente, integrando informações dos meios físico, biótico e socioeconômico,

além de avaliações específicas relativas à qualidade ambiental, à dinâmica hidrogeológica, à estabilidade geotécnica, à paisagem e à organização territorial.

Os diagnósticos demonstram que a área de influência direta do empreendimento apresenta sensibilidades ambientais relevantes, incluindo fragmentos de vegetação nativa, áreas com restrições de uso, ambientes aquáticos suscetíveis a processos de assoreamento e uma fauna caracterizada por espécies generalistas, mas também por grupos sensíveis à perturbação. Embora a supressão vegetal, o rebaixamento de superfícies topográficas, a movimentação de solo e o tráfego representem fatores potencialmente indutores de impactos significativos, estes foram devidamente caracterizados quanto à magnitude, duração, reversibilidade, cumulatividade e sinergia.

O EIA demonstrou que, mediante a implementação dos programas ambientais de prevenção, mitigação, compensação e monitoramento, os impactos previstos poderão ser reduzidos a níveis aceitáveis do ponto de vista técnico e normativo. Destacam-se, entre os instrumentos essenciais à gestão ambiental do empreendimento, os seguintes: Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Programa de Controle de Erosão e Assoreamento; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programas de Resgate e Afugentamento de Fauna e Flora; Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social; Plano de Monitoramento Geotécnico e Hidrológico das estruturas; e Programa de Controle Ambiental da Obra.

A análise de alternativas locacionais e tecnológicas confirmou que as soluções adotadas — em especial a localização da PDER 5.1, o traçado de acessos, o modelo de disposição de estéril e rejeitos e o arranjo da planta — representam o melhor balanço entre responsabilidade ambiental, viabilidade técnica, segurança operacional e eficiência logística. Os estudos geotécnicos, topográficos e hidrológicos conduzidos fornecem base sólida para o desenvolvimento dos projetos executivos, garantindo que as estruturas críticas — pilhas de disposição, cava, drenagens e sistemas de contenção — alcancem padrões de estabilidade e segurança compatíveis com as exigências normativas vigentes.

No meio socioeconômico, verificou-se que o empreendimento tende a gerar benefícios diretos (empregos, dinamização econômica regional, fortalecimento da cadeia de serviços) e impactos indiretos controláveis, desde que mantidos os mecanismos de diálogo permanente com as comunidades, os protocolos de gestão de mão de obra e as medidas de mitigação voltadas à mobilidade, ordenamento territorial e comunicação social.

Considerando o conjunto de aspectos analisados, as medidas previstas e o compromisso com o monitoramento ambiental contínuo durante todas as fases — implantação, operação, desativação e fechamento — conclui-se que o Projeto Grafite Jordânia pode ser implantado de forma ambientalmente responsável, com segurança operacional e respeito aos recursos naturais e às comunidades do seu entorno. O empreendimento somente alcançará este desempenho pleno mediante o cumprimento integral dos programas e condicionantes estabelecidos neste

estudo, devendo ainda ser adotada a prática de avaliação ambiental permanente, garantindo o aprimoramento das estratégias de gestão sempre que necessário.

Dessa forma, este EIA recomenda a autorização ambiental, condicionada à implementação efetiva do conjunto de medidas de controle ambiental aqui apresentadas, assegurando que a exploração do depósito mineral ocorra sob fundamentos de sustentabilidade, transparência e responsabilidade socioambiental.

6 ANEXOS

6.1 ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA E DE RUÍDO



ASSESSORIA E SERVIÇOS SOCIOAMBIENTAIS

www.ferreirarocha.com.br