

# EIA

## ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

### PROJETO DE AMPLIAÇÃO DAS CAVAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO

#### VOLUME III

ANÁLISE INTEGRADA  
PROGNÓSTICO AMBIENTAL  
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E  
IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA  
PROGRAMAS AMBIENTAIS  
CONCLUSÃO  
EQUIPE TÉCNICA



VALE



## SUMÁRIO

<b>7</b>	<b>ANÁLISE INTEGRADA .....</b>	<b>9</b>
7.1	INTRODUÇÃO .....	9
7.2	PROJETO AMPLIAÇÃO DAS CAVAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO .....	9
7.3	METODOLOGIA.....	10
7.3.1	Abordagem Metodológica .....	10
7.3.2	unidades de paisagem .....	11
7.4	UNIDADES DE PAISAGEM.....	14
7.4.1	Unidade de Paisagem I: Formações Florestais, representadas na região pelas Florestas Estacionais Semidecíduais.....	14
7.4.2	Unidade de Paisagem II: Formações Abertas representadas por tipologias campestres e rupestres, tais como os campos sujos e campos rupestres (sobre formação ferrífera e quartzito), respectivamente ...	15
7.4.3	Unidade de Paisagem III: Áreas Antropizadas.....	17
7.5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20
<b>8</b>	<b>PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>21</b>
8.1	PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO.....	21
8.2	PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO .....	24
<b>9</b>	<b>AValiação de Impactos Ambientais e Identificação das Áreas de Influência .....</b>	<b>29</b>
9.1	METODOLOGIA.....	30
9.1.1	IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS.....	31
9.1.2	AValiação de Impactos Ambientais .....	31
9.1.2.1	Critérios .....	31
9.1.2.2	Intensidade.....	34
9.1.3	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	34
9.2	IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS.....	35
9.3	AValiação dos Impactos Ambientais e Definição das Áreas de Influência – MEIO FÍSICO .....	39
9.3.1	IDENTIFICAÇÃO E AValiação dos Impactos Ambientais.....	39
9.3.1.1	Alteração da Qualidade do Ar .....	39
9.3.1.2	Alteração dos Níveis de Ruído .....	52
9.3.1.3	Alteração dos Níveis de Vibração .....	56
9.3.1.4	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais.....	60
9.3.1.5	Alteração da Dinâmica e Disponibilidade das Águas .....	67
9.3.1.6	Alteração da Dinâmica Geomorfológica .....	76
9.3.1.7	Alteração das Propriedades e Volume das Coberturas Pedológicas .....	84
9.3.1.8	Alteração do Patrimônio Espeleológico .....	90
9.3.2	SÍNTESE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	91
9.3.3	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	92
9.4	AValiação dos Impactos Ambientais e Definição das Áreas de Influência - MEIO BIÓTICO.....	101
9.4.1	IDENTIFICAÇÃO E AValiação dos Impactos Ambientais.....	101
9.4.1.1	Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais .....	101
9.4.2	SÍNTESE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	116
9.4.3	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	118



9.5	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA - MEIO SOCIOECONÔMICO .....	121
9.5.1	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	121
9.5.1.1	Alteração nas Expectativas do Poder Público, Grupos de Interesse e População Local em Relação ao Projeto .....	124
9.5.1.2	Alteração do Nível de Emprego Local e Regional com Consequência sobre Nível de Renda da População .....	128
9.5.1.3	Alteração do Fluxo Migratório.....	132
9.5.1.4	Alteração da Demanda por Serviços Públicos .....	135
9.5.1.5	Alteração da Demanda por Habitação, Preços de Aluguéis e Conflitos na Vizinhança .....	138
9.5.1.6	Alteração do Nível das Atividades Econômicas .....	141
9.5.1.7	Alteração da Capacidade de Arrecadação Tributária.....	144
9.5.1.8	Alteração dos Níveis de Conforto à População Local .....	147
9.5.1.9	Alterações da Acessibilidade Local e Condições de Tráfego.....	152
9.5.1.10	Alteração da Paisagem .....	158
9.5.2	SÍNTESE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	162
9.5.3	DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	163
9.6	QUADRO RESUMO .....	167
9.7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	176
10	PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAIS .....	179
10.1	PROGRAMA DE GESTÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO.....	179
10.2	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS .....	180
10.3	PROGRAMA DE GESTÃO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS E DA QUALIDADE DO AR .....	181
10.4	PROGRAMA DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS .....	182
10.5	PROGRAMA DE GESTÃO GEOTÉCNICO DE ESTRUTURAS – PILHA E EXPANSÃO DAS CAVAS.....	183
10.6	PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS .....	184
10.6.1	Programa de Monitoramento da Dinâmica Hidrológica e Sedimentológica.....	184
10.6.2	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes Líquidos .....	185
10.6.3	Programa de Monitoramento Hidrogeológico .....	186
10.7	PROGRAMA DE GESTÃO ESPELEOLÓGICA .....	186
10.8	PLANO DE FECHAMENTO DAS MINAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO .....	187
10.9	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS .....	188
10.10	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD .....	189
10.11	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL .....	190
10.12	PROGRAMA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL E FLORESTAL.....	190
10.13	PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA.....	191
10.14	PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES DE INTERESSE ESPECIAL .....	192
10.15	PLANO DE GESTÃO DE MANEJO DE FAUNA E BIOTA AQUÁTICA.....	193
10.15.1	Programa de Monitoramento de Pequenos Mamíferos Não Voadores .....	193
10.15.2	Programa de Monitoramento de Morcegos .....	194
10.15.3	Programa de Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte .....	195
10.15.4	Programa de Monitoramento da Avifauna .....	196
10.15.5	Programa de Monitoramento da Herpetofauna.....	197
10.15.6	Programa de Monitoramento de Abelhas .....	198
10.15.7	Programa de Monitoramento de Dípteros Vetores .....	199
10.15.8	Programa de Monitoramento de Ictiofauna.....	199

10.15.9	<i>Programa de Monitoramento da Biota Aquática</i> .....	200
10.15.10	<i>Programa De Manejo de Fauna: Afugentamento, Resgate e Destinação</i> .....	200
10.16	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	202
10.17	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL .....	203
10.18	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES SOCIOECONÔMICOS – PMISE .....	204
10.19	PROGRAMA DE GESTÃO DE TRÁFEGO, SEGURANÇA E ALERTA .....	204
<b>11</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>205</b>
<b>12</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA</b> .....	<b>209</b>

## LISTA DE TABELA

TABELA 7.3-1: DISTRIBUIÇÃO QUANTITATIVA DE GEOFÁCIES NA ADA DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA CAVAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO .....	11
TABELA 7.3-3: PERCENTUAIS DAS UNIDADES DE PAISAGEM ANALISADAS NAS ÁREAS DE ESTUDO <sup>1</sup> .....	12
TABELA 9.2-1: IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS – ETAPA DE IMPLANTAÇÃO .....	36
TABELA 9.2-2: IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS – ETAPA DE OPERAÇÃO .....	38
TABELA 9.3-1: POTENCIAL (EM PERCENTUAL) ACRÉSCIMO/DECRÉSCIMO DAS CONCENTRAÇÕES DE MATERIAL PARTICULADO EM DECORRÊNCIA DAS ATIVIDADES PREVISTAS NO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DAS CAVAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO. ....	41
TABELA 9.3-2: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO NO ATRIBUTO QUALIDADE DO AR AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO.....	50
TABELA 9.3-3: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR .....	51
TABELA 9.3-4: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO NO ATRIBUTO RUÍDO AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO.....	54
TABELA 9.3-5: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO .....	55
TABELA 9.3-6: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO NO ATRIBUTO VIBRAÇÃO AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO.....	58
TABELA 9.3-7: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO .....	59
TABELA 9.3-8: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO NO ATRIBUTO QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO. ....	65
TABELA 9.3-9: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	66
TABELA 9.3-10: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO NO ATRIBUTO DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO. ....	74
TABELA 9.3-11: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO ALTERAÇÃO DA DINÂMICA E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS .....	76
TABELA 9.3-12: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO NO ATRIBUTO DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO. ....	82
TABELA 9.3-13: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO ALTERAÇÃO DA DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA .....	83
TABELA 9.3-14: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO DAS PROPRIEDADES E VOLUME DOS SOLOS AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO. ....	89
TABELA 9.3-15: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – ALTERAÇÃO DE PROPRIEDADES E VOLUMES DAS COBERTURAS PEDOLÓGICAS .....	90
TABELA 9.3-16: IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS E PROGRAMAS ASSOCIADOS .....	91
TABELA 9.4-1: QUANTITATIVO DE SUPRESSÃO PREVISTA POR CLASSE DE COBERTURA VEGETAL.....	104
TABELA 9.4-2: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO PERDA DE HABITAT E ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS.....	114
TABELA 9.4-3: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DO IMPACTO .....	115
TABELA 9.4-4: IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS E PROGRAMAS ASSOCIADOS .....	117
TABELA 9.5-1: ALTERAÇÃO NAS EXPECTATIVAS DO PODER PÚBLICO E POPULAÇÃO LOCAL EM RELAÇÃO AO PROJETO AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO.....	126
TABELA 9.5-2: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO ALTERAÇÃO DAS EXPECTATIVAS DO PODER PÚBLICO E POPULAÇÃO LOCAL EM RELAÇÃO AO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DAS CAVAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO .....	127
TABELA 9.5-3: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO DO NÍVEL DE EMPREGO AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO.....	130
TABELA 9.5-4: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO ALTERAÇÃO DO NÍVEL DE EMPREGO LOCAL E REGIONAL - ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DAS CAVAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO .....	131



TABELA 9.5-5: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO NO ATRIBUTO FLUXO MIGRATÓRIO AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO.....	133
TABELA 9.5-6: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO ALTERAÇÃO DO FLUXO MIGRATÓRIO .....	134
TABELA 9.5-7: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO NO ATRIBUTO DEMANDA POR SERVIÇOS PÚBLICOS AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO. ....	136
TABELA 9.5-8: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO ALTERAÇÃO DA DEMANDA POR SERVIÇOS PÚBLICOS .....	137
TABELA 9.5-9: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO NO ATRIBUTO DEMANDA POR HABITAÇÃO E PREÇOS DE ALUGUÉIS AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO. ....	139
TABELA 9.5-10: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO ALTERAÇÃO DA DEMANDA POR HABITAÇÃO E PREÇOS DE ALUGUÉIS .....	140
TABELA 9.5-11: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO NO NÍVEL DA ATIVIDADE ECONÔMICA AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO.....	142
TABELA 9.5-12: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO ALTERAÇÃO DO NÍVEL DA ATIVIDADE ECONÔMICA - ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DAS CAVAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO .....	143
TABELA 9.5-13: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE IMPACTO ALTERAÇÃO DA CAPACIDADE DE ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO.....	146
TABELA 9.5-14: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO ALTERAÇÃO DA CAPACIDADE DE ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA - ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DAS CAVAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO .....	147
TABELA 9.5-15: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÃO NO ATRIBUTO DOS NÍVEIS DE CONFORTO DA POPULAÇÃO LOCAL AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO.....	150
TABELA 9.5-16: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE CONFORTO À POPULAÇÃO LOCAL .....	152
TABELA 9.5-17: CRONOGRAMA MACRO DAS ATIVIDADES DE REVITALIZAÇÃO E RELOCAÇÃO DA ESTRADA HONÓRIO BICALHO. ....	154
TABELA 9.5-18: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DE ALTERAÇÕES DA ACESSIBILIDADE LOCAL E NAS CONDIÇÕES DE TRÁFEGO AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO.....	156
TABELA 9.5-19: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO ALTERAÇÕES DA ACESSIBILIDADE LOCAL E CONDIÇÕES DE TRÁFEGO - ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DAS CAVAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO .....	157
TABELA 9.5-20: DISTÂNCIA VISÍVEL MAIS PRÓXIMA DA ADA DOS PONTOS COM POTENCIAL DE VISIBILIDADE. ....	159
TABELA 9.5-21: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DA ALTERAÇÃO DA PAISAGEM AO LONGO DO CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO.....	160
TABELA 9.5-22: CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS – IMPACTO DE ALTERAÇÃO DA PAISAGEM .....	161
TABELA 9.5-23: IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS E PROGRAMAS ASSOCIADOS .....	162
TABELA 9.6-1: IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS, IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS E PROGRAMAS DE CONTROLE PREVISTOS .....	168
TABELA 9.6-2: IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS – ETAPA DE OPERAÇÃO .....	174

## LISTA DE FIGURA

FIGURA 7-1: UNIDADES DE PAISAGEM DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DAS CAVAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO .....	13
FIGURA 9.1-1: REPRESENTAÇÃO DOS CRITÉRIOS USADOS EM ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL .....	31
FIGURA 9.3-1: CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS DE PTS NA ÁREA DE ESTUDO EM DECORRÊNCIA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS DAS MINAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO – CENÁRIO DIFERENCIAL .....	42
FIGURA 9.3-2: CONCENTRAÇÕES MÁXIMAS MÉDIAS DE 24 HORAS DE PTS NA ÁREA DE ESTUDO EM DECORRÊNCIA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS DAS MINAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO – CENÁRIO DIFERENCIAL .....	43
FIGURA 9.3-3: CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS DE MP10 NA ÁREA DE ESTUDO EM DECORRÊNCIA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS DAS MINAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO – CENÁRIO DIFERENCIAL .....	44
FIGURA 9.3-4: CONCENTRAÇÕES MÁXIMAS MÉDIAS DE 24 HORAS DE MP10 NA ÁREA DE ESTUDO EM DECORRÊNCIA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS DAS MINAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO – CENÁRIO DIFERENCIAL .....	45
FIGURA 9.3-5: CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS DE MP2,5 NA ÁREA DE ESTUDO EM DECORRÊNCIA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS DAS MINAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO – CENÁRIO DIFERENCIAL .....	46
FIGURA 9.3-6: CONCENTRAÇÕES MÁXIMAS MÉDIAS DE 24 HORAS DE MP2,5 NA ÁREA DE ESTUDO EM DECORRÊNCIA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS DAS MINAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO – CENÁRIO DIFERENCIAL .....	47
FIGURA 9.3-7: MAPA SONORO. ....	53
FIGURA 9.3-8: MONITORAMENTO AUTOMÁTICO DE SISMOGRAFIA. ....	57
FIGURA 9.3-9: CURSOS D'ÁGUA POSSIVELMENTE IMPACTADOS. ....	60
FIGURA 9.3-10: INTERVENÇÃO DIRETA DAS ESTRUTURAS DO PROJETO EM CURSOS D'ÁGUA E NASCENTES.....	68
FIGURA 9.3-11: ALTERAÇÃO PREVISTA NOS DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS. ....	69
FIGURA 9.3-12: MODELO DA CONFIGURAÇÃO FINAL DA CAVA TAMANDUÁ AO FINAL DOS 11 ANOS DE EXPLORAÇÃO PREVISTAS NO PRESENTE LICENCIAMENTO. AS LINHAS PRETAS REPRESENTAM AS CURVAS DA EXPANSÃO E A LINHA PONTILHADA VERMELHA O LIMITE APROXIMADO DA CAVA EXISTENTE E DA AMPLIAÇÃO. ....	80
FIGURA 9.3-13: ÁREA DE EXPANSÃO DA PDE EXTRATIVA - FASE 3. NESTE PONTO É NECESSÁRIO A SUPRESSÃO E A RECONFORMAÇÃO DOS TERRENOS PARA A CONFIGURAÇÃO DA PILHA, ALTERANDO AS CARACTERÍSTICAS DOS CAMBISSOLOS PREVIAMENTE EXISTENTES.....	85
FIGURA 9.3-14: ÁREA DA CAVA CAPITÃO DO MATO A SER EXPANDIDA, NA QUAL HAVERÁ REMOÇÃO PRINCIPALMENTE DE CAMBISSOLOS E NEOSSOLOS. SOLOS MAIS ESPessos E COM MAIOR VOLUME DE MATERIAL SÃO ENCONTRADOS DE FORMA PONTUAL. ....	86
FIGURA 9.3-15: ÁREA DA CAVA TAMANDUÁ A SER EXPANDIDA, NA QUAL HAVERÁ REMOÇÃO DE NEOSSOLOS E CAMBISSOLOS. SOLOS MAIS ESPessos E COM MAIOR VOLUME DE MATERIAL SÃO ENCONTRADOS DE FORMA PONTUAL.....	87
FIGURA 9.3-16: ÁREAS DE INFLUÊNCIA - ATRIBUTOS QUALIDADE DAS ÁGUAS, DINÂMICA HÍDRICA E EROSIVA E SOLOS .....	94
FIGURA 9.3-17: ÁREAS DE INFLUÊNCIA - ATRIBUTOS DINÂMICA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA .....	96
FIGURA 9.3-18: ÁREAS DE INFLUÊNCIA – ATRIBUTOS QUALIDADE DO AR.....	98
FIGURA 9.3-19: ÁREAS DE INFLUÊNCIA – ATRIBUTO RUÍDO. ....	99
FIGURA 9.3-20: ÁREAS DE INFLUÊNCIA – ATRIBUTO VIBRAÇÃO.....	100
FIGURA 9.4-1: DISTRIBUIÇÃO DAS FORMAÇÕES ANTRÓPICAS E NATURAIS NO CONTEXTO DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELO EMPREENDIMENTO. ....	103
FIGURA 9.4-2: ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO .....	120
FIGURA 9.5-1: ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO .....	166

## LISTA DE FOTO

FOTO 7.4-1: VISTA PARCIAL DE FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM FUNDO DE VALE. FOTO: ALEX CHAVIER (11/09/2019) .....	15
FOTO 7.4-2: VISTA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL .....	15
FOTO 7.4-3: VISTA DAS ÁREAS OCUPADAS POR CAMPOS RUPESTRES, SOBRE FORMAÇÕES FERRÍFERAS (ESQ.) E QUARTZITO (DIREITA).....	17
FOTO 7.4-4: OCORRÊNCIA DE CAMPO SUJO AO LONGO DAS VERTENTES DECLIVOSAS.....	17
FOTO 7.4-5: CONDOMÍNIO QUINTAS DO MORRO (À ESQUERDA) E VALE DO SOL (À DIREITA) .....	19
FOTO 7.4-6: CAVA DE TAMANDUÁ .....	19
FOTO 9.3-1: PROCESSOS EROSIVOS NOS ITABIRITOS FRIÁVEIS, TALUDE NO ACESSO A HONÓRIO BICALHO, NO TRECHO 5, CONSIDERADO O MAIS CRÍTICO SOBRE O PONTO DE VISTA DA PRESENÇA DE PROCESSOS QUE INDICAM INSTABILIDADE GEOTÉCNICA DO TERRENO. ....	77
FOTO 9.3-2: PROCESSOS EROSIVOS, COM RAVINAMENTOS E VOÇOROCA EM ÚLTIMO PLANO, NAS VERTENTES AO FUNDO DO TCLD.....	77
FOTO 9.3-3: VISTA PARA RAMPA DE VERTENTE EM CANGA NA ÁREA DA EXPANSÃO DA CAVA CAPITÃO DO MATO, AO FUNDO, VALE DO RIO.....	77



## 7 ANALISE INTEGRADA

### 7.1 INTRODUÇÃO

A análise ambiental integrada deve ser compreendida como a expressão da síntese entre os três níveis de interação que caracterizam o ambiente. Nesse aspecto, o conjunto das variáveis abióticas (meio físico), bióticas (fauna e flora) e antrópicas (meio socioeconômico e cultural) serão analisados sob a ótica do conceito de paisagem, considerando os elementos (recursos) que compõem a mesma, a partir das informações apresentadas, de forma detalhada, no Volume II – Diagnóstico Ambiental. Portanto, não se pretende neste item detalhar as informações que já foram apresentadas.

O conceito de paisagem foi adotado nesta avaliação visando verificar as relações ecossistêmicas e não somente na dimensão percebida no diagnóstico ambiental.

Trata-se de uma abordagem integradora das áreas do conhecimento, que busca compreensão sobre as conexões dos elementos e sua dinâmica no espaço. Com isso, o diagnóstico ambiental realizado para o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, apresentado de forma detalhada no Volume II, possibilitou a proposição dos arranjos de paisagem, para os quais foram levantadas as potencialidades e vulnerabilidades associadas. Não cabe neste capítulo a avaliação dos impactos ambientais propriamente dito, o que será amplamente discutido no Volume III – Avaliação dos Impactos Ambientais – AIA.

Esta análise integrada subsidiou a elaboração do prognóstico socioambiental da área estudada, permitindo o delineamento da qualidade ambiental futura da área de influência do empreendimento considerando os cenários de sua implantação a partir da inter-relação entre os meios.

### 7.2 PROJETO AMPLIAÇÃO DAS CAVAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO

O Projeto de Ampliação Cavas Tamanduá e Capitão do Mato representa a abertura de novas áreas de lavra sobre depósitos ferríferos existentes e a consequente expansão da PDE Extrativa. Essas áreas irão agregar mais 849,78 hectares ao Complexo de Vargem Grande, do qual fará parte.

Para entendimento do projeto, bem como de seu arranjo espacial, cabe esclarecer:

- Grande parte das estruturas que serão envolvidas no empreendimento ora proposto já se encontram inseridas na área de domínio efetivo do Complexo Vargem Grande (usina de beneficiamento, TCLD, Barragem Capitão do Mato, áreas de apoio, entre outras). De acordo com informações fornecidas pela Vale e adotadas neste estudo como premissa, tratam-se de estruturas já licenciadas e com seus controles ambientais estabelecidos pela legislação vigente e em pleno processo de operação e manutenção.

- O projeto se insere numa região onde a mineração historicamente sempre se fez presente. Suas estruturas, em conjunto com as áreas residenciais, de preservação, modelam a paisagem neste domínio do sinclinal Moeda. Neste contexto, mesmo considerando as particularidades do território, no que tange ao histórico da presença da atividade minerária nesta região, pode-se assumir que a expansão dessa operação mineral não se configura como um processo indutor de um novo arranjo na região de inserção, não havendo a geração de qualquer novo aspecto que possa modificar a dinâmica do espaço em análise. Ademais, a execução do projeto em pauta representa, em grande parte, a continuidade das operações já presentes naquele site operacional. Portanto, destaca-se que quando da avaliação dos impactos ambientais foi considerada a possível potencialização de impactos específicos, mediante metodologia consagrada e adotada em estudo desta natureza. Tais impactos são devidamente detalhados no Volume III deste documento.
- Conforme apresentado no item referente à Caracterização do Empreendimento, atualmente a Cava Tamanduá e as respectivas instalações de beneficiamento a ela associadas estão com as operações paralisadas, sendo prevista esta retomada após a obtenção das licenças cabíveis. Já a Cava Capitão do Mato, e as respectivas instalações de beneficiamento, se encontram em operação. Assim, será possível iniciar as operações de parte do empreendimento em licenciamento, enquanto outras estruturas estarão em processo de implantação. Ainda no capítulo onde se descreve o projeto, são apresentados todos os sistemas de controle ambiental existentes e a serem implantados.

## 7.3 METODOLOGIA

### 7.3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para a individualização das unidades de paisagem das áreas de estudo do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, com vistas a realização de uma análise integrada do território onde este empreendimento será inserido, foi considerada a identificação dos geoambientes e de suas respectivas geofácies, bem como sua relação com as áreas e estruturas do Projeto.

Esse tipo de análise geossistêmica tem suas bases teóricas na Teoria Geral dos Sistemas, aperfeiçoada metodologicamente por Sotchava (1977) e Bertrand (1972), que tem como principal característica a interdependência dos elementos naturais e das formas de uso e ocupação destes.

Sendo assim, conceitualmente entende-se por geoambientes ou geossistemas unidades resultantes da combinação de fatores (geológicos, geomorfológicos, pedológicos, cobertura vegetal e uso e ocupação do solo, entre outros), os quais compartimentam-se em categorias inferiores denominadas geofácies. A partir desta análise foram definidas as unidades de paisagem existentes nas áreas de estudo do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, conforme será tratado mais adiante. Para tanto, foram consideradas as informações que foram apresentadas detalhadamente no Volume II – Diagnóstico Ambiental.

A tabela a seguir (Tabela 7-1) apresenta a distribuição quantitativa de geofácies na Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 7-1: Distribuição quantitativa de Geofácies na ADA do Projeto de Ampliação da Cavas Tamanduá e Capitão do Mato**

Geoambientes	Geofácies	ADA	
		Área - ha	%
<b>Formações Florestais</b>	Floresta Semidecidual - Inicial	5,14	0,61%
	Floresta Semidecidual – Médio/Avançado	170,56	20,07%
<b>Formações abertas</b>	Campo Sujo - Inicial	1,42	0,17%
	Campo Sujo - Médio/Avançado	28,95	3,41%
	Campo Rupestre Ferruginoso Aberto - Inicial	15,52	1,83%
	Campo Rupestre Ferruginoso Aberto - Médio/Avançado	89,24	10,50%
	Campo Rupestre Ferruginoso Arbustivo - Inicial	8,04	0,95%
	Campo Rupestre Ferruginoso Arbustivo - Médio/Avançado	81,48	9,59%
	Campo Rupestre sobre Quartzito - Médio/Avançado	1,91	0,22%
<b>Áreas antropizadas</b>	Área Antropizada/Pastagem	31,33	3,69%
	Estrada/Acesso	37,67	4,43%
	Eucaliptal	2,66	0,31%
	Mineração e Estruturas de Apoio	366,34	43,11%
	Solo Exposto	9,33	1,10%

### 7.3.2 UNIDADES DE PAISAGEM

Considerando as informações acerca das geofácies, sintetizadas na Tabela 7-2, buscou-se a integração das unidades com enfoque nos atributos mais representativos do contexto espacial onde o projeto se insere, selecionando aqueles considerados mapeáveis na escala adotada. A partir disso, foram identificadas as seguintes unidades de paisagem:

- **Unidade de Paisagem I** Formações Florestais, representadas na região pelas Florestas Estacionais Semidecíduais;
- **Unidade de Paisagem II:** Formações Abertas; representadas por tipologias campestres e rupestres, tais como os campos sujos (ao longo das vertentes declivosas) e campos rupestres (sobre formação ferrífera e quartzito), respectivamente;
- **Unidade de Paisagem III:** Ambientes Antropizados.



Verificam-se na área de estudo local os seguintes percentuais das unidades de paisagem analisadas:

**Tabela 7-2: Percentuais das unidades de paisagem analisadas nas áreas de estudo<sup>1</sup>**

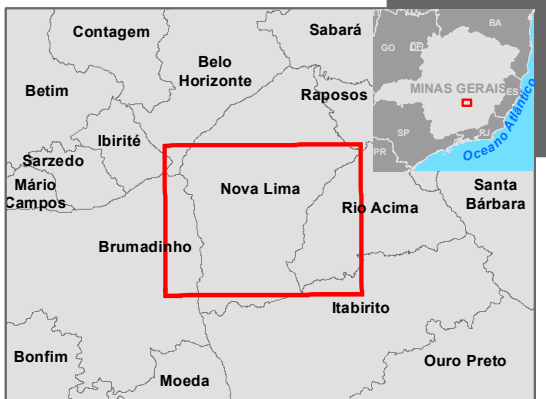
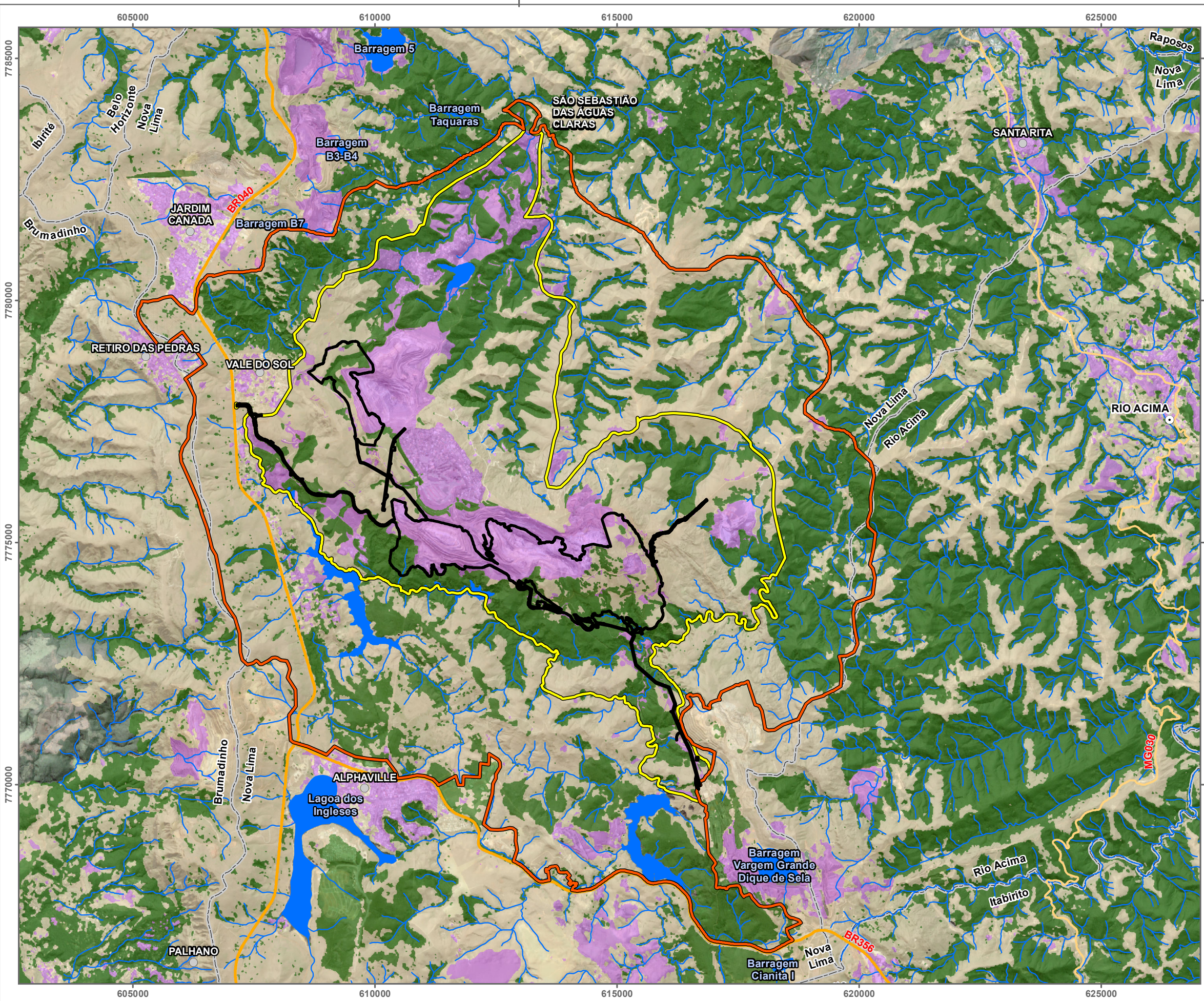
Unidade de Paisagem	ADA	AEL	AER
Unidade de Paisagem I	20,98	31,85	36,21
Unidade de Paisagem II	26,68	37,66	48,05
Unidade de Paisagem III	52,32	29,97	14,30

<sup>1</sup> percentual não contabilizado se refere a corpos hídricos nas áreas de estudo.

A figura a seguir apresenta a distribuição das unidades de paisagem em relação à ADA, AEL e AER. Ressalta-se que as áreas de estudo do meio biótico foram adotadas por fornecerem informações acerca da cobertura vegetal e uso do solo e por abarcarem maior parte das demais áreas de estudo adotadas no Diagnóstico Ambiental – Volume II.

Na sequência são apresentados aspectos gerais das áreas de estudo e, posteriormente, as unidades de paisagem serão individualmente discutidas.





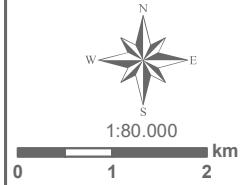
Unidades da Paisagem

- Unidade de Paisagem I: Formações Florestais
- Unidade de Paisagem II: Formações Abertas
- Unidade de Paisagem III: Ambientes Antropizados

- ADA - Área Diretamente Afetada
- AEL - Área de Estudo Local
- AER - Área de Estudo Regional

- Sede Urbana
- Distrito, Povoado, Vila
- Rodovia
- Estadual
- Hidrografia
- Corpo d'água
- Limite Municipal

Unidades da Paisagem		
ADA		
Unidade de Paisagem I	178,37	
Unidade de Paisagem II	226,72	
Unidade de paisagem III	444,66	
Corpo d'água	0,03	
Total	849,78	
AEL		
Unidade de Paisagem I	2084,62	
Unidade de Paisagem II	2464,73	
Unidade de paisagem III	1961,33	
Corpo d'água	32,72	
Total	6543,40	
AER		
Unidade de Paisagem I	5580,96	
Unidade de Paisagem II	7404,44	
Unidade de paisagem III	2204,15	
Corpo d'água	219,49	
Total	15409,04	



Base Cartográfica (Fonte):  
Limite e Sede Municipal (IBGE, 2015); Rodovias (DER, 2011); Área de Estudo (AMPLO, 2020), Plano Diretor - ADA (VALE, 2020);  
Uso do Solo e Unidades da Paisagem (Ampla, 2020).

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zone 23S  
Projeção: Transverse Mercator



Projeto:  
**EIA do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato**



Título: Análise Integrada - Unidades da Paisagem			
Elaboração: Geoprocessamento Amplo	Data: 22/06/2020	Formato: A3	Arquivo: VG_MB_UnidadesPaisagem_v03



## 7.4 UNIDADES DE PAISAGEM

### 7.4.1 UNIDADE DE PAISAGEM I: FORMAÇÕES FLORESTAIS, REPRESENTADAS NA REGIÃO PELAS FLORESTAS ESTACIONAIS SEMIDECIDUAIS

A Unidade de Paisagem I – Formações Florestais, representadas na região pelas Florestas Estacionais Semidecíduais pode ser individualizada tendo como referência fisionômica o manto florestal distribuído na forma de fragmentos ou ocupando faixas mais contínuas.

Essas florestas ocupam porções de média vertente, distribuídos em rampas dissecadas pelo escoamento superficial em conformações de anfiteatros de dimensões diversas, se alojando também em fundos de vale com evidências de hidromorfia. Encontram-se associadas a solos preferencialmente evoluídos, como as coberturas mais espessas, mas podem ocorrer também em solos menos desenvolvidos em áreas de maior inclinação e atuação de processos morfogênicos. Apesar do caráter ácido e baixa fertilidade desses solos, a ciclagem da matéria orgânica, a alta umidade e o baixo déficit hídrico, proporcionam as condições adequadas para o suporte e desenvolvimento florestal.

A paisagem ora analisada representa o bioma de referência Mata Atlântica, se enquadrando em fitofisionomia do tipo estacional, cujo comportamento climático na região mostra a ocorrência de uma evidente sazonalidade pluviométrica, resultando na manifestação de um déficit hídrico coincidente com os meses mais frios do ano.

Os fragmentos levantados neste estudo apresentam elevada heterogeneidade em termos de estrutura e composição, fato associado à profundidade do substrato, à diversidade de micro-habitats, à proximidade com cursos d'água e sua distribuição no relevo. Os diversos níveis de antropização que atuaram e/ou atuam nos fragmentos são também responsáveis pelo estado de conservação destes remanescentes.

A maior integridade do bioma florestal se mostra correlata ao afastamento das fontes geradoras de possíveis interferências ambientais, associadas principalmente aos acessos existentes, domínios urbanos e residenciais, e à própria atividade mineradora.

Apesar da antropização presente na região de inserção do projeto, nesta porção do Quadrilátero Ferrífero ainda existem expressivos remanescentes em bom grau de conservação. Além disso, muitas são as áreas com algum status de proteção no entorno do Complexo de Mineração em foco sendo, inclusive, parte destas áreas propriedade do empreendedor.

Neste sentido, mesmo com as perturbações ambientais resultantes da mineração, estruturas condominiais, infraestruturas viárias e do uso do solo para diferentes vocações, a área de inserção do empreendimento comporta áreas representativas que atuam como ambientes de suporte para populações faunísticas diversas. Destaca-se nesses ambientes atributos de grande relevância para a biodiversidade da fauna e flora, como a presença de cursos d'água, como o ribeirão dos Macacos, os córregos Capitão da Mata, Tamanduá, Grota Fria e Penteado, bem como a vegetação presente na região de inserção do empreendimento.



Tais informações foram apresentadas de forma detalhada no Volume II – Diagnóstico Ambiental.

A unidade de paisagem representada pelas florestas estacionais (Foto 7.4-1) se concentra no entorno da área do projeto em sua porção sudeste e noroeste, ocupando cabeceiras do ribeirão dos Macacos e ribeirão da Mata, e domina a média e baixa encosta da região da Estação Ecológica de Fechos (Foto 7.4-2).



Foto 7.4-1: Vista parcial de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em fundo de vale. Foto: Alex Chavier (11/09/2019)



Foto 7.4-2: Vista de Floresta Estacional Semidecidual.

#### 7.4.2 UNIDADE DE PAISAGEM II: FORMAÇÕES ABERTAS REPRESENTADAS POR TIPOLOGIAS CAMPESTRES E RUPESTRES, TAIS COMO OS CAMPOS SUJOS E CAMPOS RUPESTRES (SOBRE FORMAÇÃO FERRÍFERA E QUARTZITO), RESPECTIVAMENTE

Esta unidade de paisagem tem suporte litológico variando entre quartzitos, itabiritos e, mais localmente, a canga estruturada. Ocorrem em porção mais elevada do relevo, tendendo a ocupar topos de morros convexos ou aplainados, platôs e terços superiores das encostas.

Os processos pedológicos produzem, em larga escala, a desagregação da rocha e formação de solos residuais rasos e pedregosos. Nas formações ferríferas, muitas vezes recobertas por camada de canga, a vegetação se estabelece sobre solos que, além de quimicamente pobres, também apresentam propriedades físicas tais que dificultam a

penetração de raízes. Já os solos desenvolvidos a partir de quartzitos, podem apresentar menor resistência mecânica em relação aos anteriores, mas são igualmente deficientes em nutrientes, dada a quase exclusiva presença de quartzo ( $\text{SiO}_2$ ) em sua composição. Os campos rupestres sobre quartzito têm sua distribuição associada às escarpas situadas a leste do alinhamento serrano que, por sua vez, estão associadas a um alinhamento sudeste-noroeste da Formação Moeda. Já aqueles situados na porção cimeira da paisagem e ao longo da vertente oeste do alinhamento estão sob influência das lateritas ferruginosas e itabiritos da Formação Cauê que compõem o relevo estrutural na área e, por isso, apresentam feições herbáceo-arbustivas, sendo compostos principalmente por espécies metalófilas, resistentes ao estresse hídrico e à alta insolação e compõem este mosaico as feições abertas dos campos Rupestres Ferruginosos, que ocorrem diretamente sobre afloramentos rochosos ou solos primários, e as feições arbustivas que, a depender do nível de desagregação da rocha, incorporam elementos arbustivo-arbóreos, compondo um ambiente de transição para as Florestas Semidecíduais adjacentes. Esta característica pode ser observada principalmente na área de ampliação da Cava Capitão do Mato.

Os Campos Sujos, por sua vez, estão associados a solos mais estruturados e representam um domínio de transição entre os substratos ferruginosos rasos que ocupam as porções elevadas do terreno, e as Florestas Estacional Semidecíduais, mais associadas aos fundos de vale. Nas porções mais aplainadas, os Campos Sujos passam a apresentar um estrato arbustivo mais denso, inclusive com ocorrência de indivíduos arbóreos esparsos, típicos do Cerrado Sentido Restrito.

Observa-se que as características físico-químicas e profundidade dos solos são fatores determinantes sobre as formações abertas, sendo que as fisionomias rupestres predominam em áreas de solos mais rasos ou na maior presença de afloramentos rochosos, enquanto as de porte mais arbustivo passam a ocorrer à medida que os solos espessam localmente. Além disso, a drenagem por vezes excessiva dos solos, dada sua elevada permeabilidade (principalmente nos quartzitos), o que pode contribuir para o estresse hídrico das plantas, condicionando também o porte da vegetação.

Outro ponto importante relacionado aos tipos litológicos encontrados, ou seja, as formações ferríferas, as rochas quartzíticas e as coberturas superficiais (manto de alteração, sedimentos e canga), é o fato de se tratarem de materiais que possuem propriedades hidráulicas de maior capacidade de armazenamento e condução das águas subterrâneas. Com isso, tem-se a unidade hidrogeológica Aquífero Cauê, de fundamental importância para a manutenção das condições ambientais na região.

Essa unidade de paisagem possui ainda elevado potencial espeleológico, sendo comum o desenvolvimento de cavidades, tanto a partir de rochas siliciclásticas, como de formações ferríferas. Além do aspecto relacionado ao patrimônio espeleológico, as cavernas fornecem relativa estabilidade climática, proteção contra predadores e podem ser determinantes para a viabilidade populacional de muitas espécies que dependem de cavidades naturais para abrigo e para as quais as cavidades são fundamentais à viabilidade de suas populações. Cabe ressaltar que as áreas onde estão previstos impactos ambientais irreversíveis serão definidas em observância ao perímetro de proteção de 250 metros definido a partir da projeção horizontal das cavidades de máxima relevância.



Trata-se de um ecossistema de distribuição restrita e que, quase sempre, encontra-se associado a domínios de decretos minerários com evidente potencial para o desenvolvimento de mineração de ferro. Nesta perspectiva, trata-se de uma tipologia considerada sobre forte pressão antrópica.

As imagens a seguir (Foto 7.4-3e Foto 7.4-4) apresentam a fitofisionomia campestre sobre formações ferríferas e quartzitos.



Foto 7.4-3: Vista das áreas ocupadas por campos rupestres, sobre formações ferríferas (esq.) e quartzito (direita).



Foto 7.4-4: Ocorrência de Campo Sujo ao longo das vertentes declivosas.

Destaca-se que, por estarem inseridas no Bioma Mata Atlântica, as fitofisionomias campestres inseridas no contexto do empreendimento são protegidas pela Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e regulamentadas pelo Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008.

### 7.4.3 UNIDADE DE PAISAGEM III: ÁREAS ANTROPIZADAS

Esta unidade é representada principalmente pelo conjunto das estruturas envolvidas no desenvolvimento da mineração, que podem ser individualizadas pelas áreas de lavras, pilha

de estéril, barragem, pelo conjunto das edificações, unidades de beneficiamento e os sistemas de controles ambientais associados.

Nesta paisagem o ambiente natural dá lugar a uma atividade econômica desenvolvida, conforme uma base legal que normatiza o seu desenvolvimento.

Verifica-se a coexistência da mineração com áreas urbanas, incluindo os condomínios residenciais consolidados e os que estão em expansão. As localidades da área de estudo do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato são: os bairros Jardim Canadá e Vale do Sol, a sede do distrito de São Sebastião das Águas Claras, as Vilas Codornas, A e E do Complexo do Rio do Peixe, e os Condomínios Residenciais de Morro do Chapéu, Pasárgada, Lagoa do Miguelão e Quintas do Morro.

Essas áreas predominantemente residenciais, próximas às estruturas de mineração já consolidadas no território, e vizinhas também da paisagem das regiões serranas e florestadas da região, ocupam tanto os trechos mais elevados quanto as áreas rebaixadas em seu entorno e, por isso, encontram-se nas mais diferentes unidades geomorfológicas apresentadas identificadas na área de influência do Projeto.

O contexto de antropização da área de influência do projeto é muito significativo. São muitas as áreas de uso residencial na área de influência. Estas são portadoras de coeficientes de aproveitamento de seus terrenos bastante distintos, facultando na presença de uma ocupação com densidades construtivas, e populacional muito variadas.

Em algumas áreas, o uso comercial e/ou industrial é também importante como é o caso do Bairro Jardim Canadá. Esse arranjo no entorno do projeto é responsável pela presença de uma infraestrutura urbana pujante, com vias de tráfego intenso (como a BR 040), que também compõe um cenário de importante pressão antrópica na paisagem, inclusive com rebatimento importante no atropelamento de fauna e fragmentação de paisagem localmente.

Importante considerar que a área, ao mesmo tempo que comporta todo um arranjo típico de uma funcionalidade urbana, mostra-se inserida num complexo de áreas protegidas importantes, criando-se um fato relevante: a busca do equacionamento desse convívio.

As áreas antrópicas de mineração são produtoras de aspectos ambientais relevantes. Seu desenvolvimento se dá em detrimento da intervenção em ambientes naturais ou com diferentes graus de perturbação, traduzindo-se numa condição de clara pressão sobre a biodiversidade local. Este é um desafio cuja superação é objeto de grandes discussões por todos os atores envolvidos.

A paisagem antrópica da mineração é também geradora de grandes conflitos com o convívio do uso tipicamente urbano que se impõe no seu entorno, especialmente o uso residencial.

Neste caso, a mineração, por meio de sua operação, é geradora de aspectos ambientais como materiais particulados, ruídos e tráfegos, entre outros, que são indutores de conflitos também relevantes, objeto de amplo esforço do empreendedor para que seus efeitos sejam minimizados, bem como de contínuos pleitos pelos moradores que convivem com a

indesejável influência desses aspectos no seu cotidiano. Também representa uma questão em contínua discussão no âmbito de inserção do projeto.

As imagens abaixo (Foto 7.4-5 e Foto 7.4-6) apresentam áreas antropizadas representadas por condomínios, vias e áreas de mineração.



Foto 7.4-5: Condomínio Quintas do Morro (à esquerda) e Vale do Sol (à direita)



Foto 7.4-6: Cava de Tamanduá

De modo geral, a área em análise mostra uma paisagem natural fortemente estruturada em função das características dos substratos identificados. Ora os solos, ora a rocha propriamente dita, modulam a fisionomia presente na paisagem, conforme identificado ao longo do diagnóstico ambiental produzido para o presente EIA.

As principais intervenções antrópicas da mineração, as cavas, são também influenciadas pela distribuição das formações ferríferas nos divisores das serras. Neste sentido, as porções elevadas na região do projeto alternam áreas de lavra ou domínios campestres preservados portadores de alguma proteção legal, ou contidas em propriedades privadas que asseguram sua integridade.

O contexto espacial analisado é cenário de grande interesse imobiliário, como se observa no conjunto de empreendimentos e na consolidação daqueles já implantados na região. É também objeto de expansão da estrutura necessária ao desenvolvimento da mineração, seja por meio de novas cavas e pilhas, bem como mudanças de eixos viários ou de linhas de energia.

Chama a atenção como elemento que marca a paisagem, o seu uso turístico e recreativo. Esta porção da Região Metropolitana de Belo Horizonte agrega áreas de beleza cênica que são utilizadas para a prática de esportes de aventura, contemplação, caminhadas, bem como caminhos atrativos para se dirigir as vilas e pontos gastronômicos que se espalham pela região.

Trata-se de uma vocação já consolidada e em permanente expansão na região que, de certo modo, contrapõem com a inserção da mineração na paisagem, na medida em que esta tem como pressuposto, a mudança importante na paisagem, ação intrínseca ao seu desenvolvimento.

Como se observa, a análise integrada mostra tratar-se de uma porção do território onde operam usos os mais diversos, devendo a análise da viabilidade do presente projeto demonstrar a possibilidade de convívio dos diferentes interesses que se sobrepõem para a região.

## **7.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. In: Cadernos de Ciências da Terra, v. 13. São Paulo: 1972. p. 1-21.

SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. São Paulo: IGEO/USP, 1977. 21p. (Métodos em Questão n. 16).



## 8 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Neste capítulo serão abordados os aspectos relacionados à dinâmica ambiental da área onde será implementado o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, considerando-se, de um lado, a manutenção das condições atuais, ou seja, que se manifestaria pela não ampliação das cavas e estruturas auxiliares pleiteadas, e no outro, a materialização plena do projeto de ampliação. Neste segundo caso serão contemplados os impactos ambientais associados ao empreendimento com as referidas ampliações, sua avaliação individual e relacionada aos demais impactos.

A análise proposta fundamenta-se no Diagnóstico Ambiental e na dinâmica regional estudada, considerando os aspectos físicos, bióticos, sociais e econômicos como aqueles que refletem as diferentes formas de apropriação do espaço.

### 8.1 PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO

É possível afirmar que a não implantação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá descrito no capítulo Caracterização do Empreendimento – Volume I, contribuirá, em parte, para a atual tendência de desaceleração da transformação do espaço territorial em que se inserem, situação que vem ocorrendo devido, dentre outros fatores, a quedas sucessivas no preço do minério e a suspensão da operação da mina de Tamanduá (2019), com inegáveis reflexos nas dinâmicas social e econômica da região estudada.

Outro ponto a se ressaltar em um cenário sem o empreendimento está na manutenção das condições atuais da Estrada de Honório Bicalho, e no atual acesso à Vila A. A melhoria do acesso em si trata-se de um pleito antigo das comunidades próximas e desejo do poder público.

Ainda em relação à estrada outro aspecto está no fato dela ser a causa da extensão das obras de implantação por 80 meses (aproximadamente 7 anos), e consequentemente tem relação direta com os novos empregos criados.

As operações do Complexo Vargem Grande foram iniciadas em 1996, pela Minerações Brasileiras Reunidas (MBR), nos municípios de Nova Lima, Rio Acima e Itabirito (em Minas Gerais) e foram assumidas pela Vale em 2007. Desde então o Complexo Vargem Grande vem sendo objeto de investimentos e ampliações que visavam maximizar o aproveitamento de suas reservas que estão distribuídas no Grupamento Mineiro do Tamanduá (minas de Tamanduá e Capitão do Mato) e no Grupamento Mineiro do Pico (mina de Abóboras).

No caso do processo de ampliação pleiteado, todas as estruturas encontram-se inseridas no âmbito do Complexo Vargem Grande, que ainda abriga a mina de Abóboras, que não é objeto do atual processo de licenciamento.

Assevera-se que a não ampliação das cavas terá como consequência mais imediata a limitação das condições de operação do Complexo Vargem Grande, com inevitáveis

desdobramentos para a manutenção do desempenho econômico dos municípios relacionados ao Complexo Minerário.

Embora o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, e da pilha de estéril Extrativa tenham relação inequívoca com a operação do Complexo Vargem Grande, as referidas expansões pleiteadas restringem-se ao território do município de Nova Lima, que portanto teria os rebatimentos mais diretos, tanto ambientais, quanto sociais e econômicos, sendo que os demais municípios seriam palcos de processos de impactos indiretos, como está descrito em detalhes no item dedicado a análise de impactos.

Diante desse cenário, sem a extensão das cavas pleiteadas, indica-se então a possibilidade de manutenção da atividade de mineração relacionada ao Complexo Minerário por um intervalo de tempo menor, com limitação da capacidade futura de geração de empregos, massa salarial e arrecadação de tributos relacionada a essa atividade econômica, havendo a necessidade de intensificação por parte dos municípios de buscarem alternativas econômicas em substituição ao papel ainda desempenhado por esse empreendimento para o conjunto de territórios estudados.

Além disso, mantido o cenário sem a expansão, deve-se considerar como cabíveis a introdução dos processos de licenciamento para dar andamento ao fechamento das minas, que se efetivados, embora tenham capacidade de geração de empregos e renda, o farão em proporções menos significativas do que no cenário de operação das minas.

Completando o cenário analisado, acrescenta-se a existência de outras tendências de utilização desses territórios. De forma geral, o crescimento da Região Metropolitana tem impulsionado novos vetores econômicos e formas alternativas de ocupação e uso dos territórios estudados, o que implica na necessidade de apontar que os resultados da não implantação das ampliações devem ser analisados frente a esses fatores também.

Conforme demonstrado nos estudos, os municípios estudados, e em especial o de Nova Lima, expressam em seus territórios os efeitos da expansão do Eixo Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte, que teve como um de seus primeiros elementos indutores a implantação do empreendimento de comércio lojista BH Shopping. Em seguida ao empreendimento, ainda na década de 1980, assistiu-se à implantação de vários condomínios horizontais e a paulatina estruturação urbana e de vias de acesso com maior calibre de tráfego, além da crescente presença de serviços e comércio nas áreas de expansão do Eixo Sul, que passou a contar com outros pontos de referência, tendo como uma de suas principais referências novas o bairro Jardim Canadá.

Além desses aspectos, deve-se ainda observar apelos às atividades turísticas, lazer e ao desenvolvimento de empreendimentos voltados à gastronomia como elementos importantes do vetor de crescimento sul da Região Metropolitana.

A esse conjunto de elementos transformadores do espaço estudado, deve-se acrescentar um contra ponto importante, que estão representados pelas áreas dedicadas à conservação ambiental, onde destacam-se, dentre outros, o Parque Estadual da Serra do Rola Moça e a Estação Ecológica de Fechos, sem se falar na própria APA Sul, área de proteção que

adicionou aspectos ambientais e institucionais à questão da ocupação da região. Os municípios de Nova Lima, Itabirito e Rio Acima fazem parte da APA Sul.

Todo o cenário descrito revela-se, portanto, com distintas e, em larga medida, conflitantes tendências de uso e ocupação. No entanto, não se pode olvidar a permanência da força motriz que a mineração ainda representa e representará no futuro, vocação que se fará ainda presente e induzirá novas expectativas de investimentos do setor na região. Posto isso, pode-se afirmar que a atividade de mineração deverá continuar com presença significativa para a economia dos municípios da região em análise, com destaque especial para os municípios de Nova Lima e Itabirito, muito embora em um cenário de desaceleração, caso não sejam encontradas novas jazidas minerais.

Porém, enfatiza-se uma vez mais, tal protagonismo deverá conviver com maior frequência com outras atividades econômicas em toda a região estudada, situação que já vem sendo demonstrada pelas novas tendências de crescimento urbano ditadas pela influência crescente da expansão do Eixo Sul da RMBH.

Quando se observa os atributos físicos da região de inserção do Projeto ele corrobora o histórico de intervenções das atividades minerárias, que se verificam amplos segmentos serranos fortemente descaracterizados e com renovados processos de ocupação igualmente determinados pela expansão do Eixo Sul da RMBH.

A não implantação do Projeto não representaria, necessariamente, a manutenção das condições atualmente encontradas, pois estratégias ligadas ao Plano de Fechamento de Minas poderiam resultar na elaboração de projetos com foco na recuperação ou uso futuro da área para diferentes finalidades. Ademais, há que se considerar que outras vocações ou oportunidades de uso também podem ser pensadas, discutidas e implantadas na área a depender dos interesses propostos e devidamente regulamentados para a região.

Outros aspectos importantes a serem observados são relacionados aos recursos hídricos. Quanto à dinâmica e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas atual, espera-se a manutenção da condição atual, já submetida a pressões pelas atividades minerárias e pela expansão imobiliária em áreas de condomínios e bairros de Nova Lima.

Sem o empreendimento e as atividades de operação de poços de bombeamento (rebaixamento de nível d'água) serão mantidas as áreas de recarga hídrica com a preservação da superfície e mantidos os padrões de vazões atualmente observados na região, condicionados pelas nascentes existentes na área de influência do projeto. Quanto à qualidade das águas, assume-se que aquelas que drenam da área do Projeto terão suas características físico-químicas e bacteriológicas mantidas nas concentrações e características atuais.

Os resultados do monitoramento realizado pela Vale na área do Projeto, bem como os dados primários coletados para elaboração deste EIA, tenderiam a ser mantidos sem o empreendimento. Os dados revelaram, no geral, que as águas das sub-bacias do ribeirão dos Macacos e rio do Peixe apresentaram condições satisfatórias e predominantemente boas, com baixo índice de contaminação por tóxicos em todas as sub-bacias avaliadas. Houve desvios esporádicos para alumínio dissolvido, cloro residual, clorofila a fenóis, fósforo

e pH e mais frequentes para *Escherichia coli*, ferro e manganês, sendo estes últimos elementos abundantes dos solos e rochas da região.

Por último, ainda com enfoque nos aspectos do meio físico, quando se aborda a temática da espeleologia, naturalmente não haveria alterações no patrimônio espeleológico consolidado na área do projeto, que corresponde a 25 cavidades que permaneceriam inalteradas.

No que tange ao meio biótico, a área de inserção do Projeto é caracterizada por um mosaico que compreende, por um lado, uma expressiva ocupação antrópica representada pela presença da mineração e estruturas associadas, de condomínios e de malha de acessos viários e, por outro, remanescentes nativos de áreas florestais e campestres, que se encontram em diferentes graus de conservação. No contexto geral, apesar da abundante influência antrópica, a paisagem ainda se presta como suporte aos processos físicos e biológicos que condicionam a existência da biota diagnosticada.

É possível considerar que as pressões antrópicas observadas na atualidade não produzam mudanças significativas além daquelas já identificadas. Ao mesmo tempo, é possível prever a manutenção das áreas já protegidas até sua possível expansão frente ao uso que já se impõe em alguns locais na região e o reconhecido valor dos mesmos para a preservação dos recursos ambientais.

## 8.2 PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO

A análise da realidade da área de inserção do empreendimento, efetivando-se a expansão das cavas, da pilha de estéril e a implantação das estruturas associadas, está descrita em detalhes na avaliação de impactos que se apresenta a seguir, enquanto no presente item pretende-se apresentar os aspectos mais relevantes para entendimento do cenário em questão.

Os estudos informam que o Projeto foi planejado para permitir não apenas a continuidade da produção de minério de ferro nas cavas de Tamanduá e Capitão do Mato, mas também ampliação da capacidade produtiva, que passará de 11 para 23 e de 15 para 23,2 milhões de toneladas ano, respectivamente. Além disso, envolverá a ampliação de cavas, a ampliação da PDE Extrativa, melhorias de trechos de estradas (BR-040 à MG-030) no trecho de Honório Bicalho e acesso a Vila A, relocação e subestação de energia e instalação de novo trecho de linha de transmissão, realocação de estruturas administrativas e de apoio operacional, em função do aumento da área de lavra. Não As ampliações e as novas estruturas associadas foram previstas para serem instaladas em áreas já pertencentes à própria Vale, sem repercussões diretas em terras de terceiros, e serão incorporadas às demais existentes no Complexo Vargem Grande, que se encontram licenciadas. Atualmente as estruturas licenciadas vêm permitindo a continuidade das operações da Cava Capitão do Mato.

Conforme observado ao longo do estudo, o Projeto se insere em um cenário complexo do ponto de vista ambiental e socioeconômico. No que tange a este último, conforme as entrevistas realizadas com gestores públicos e dados levantados no âmbito do diagnóstico realizado, o município de Nova Lima vive um cenário de diminuição da arrecadação que

decorre pelo decrescimento do volume dos impostos oriundos da atividade minerária, que vem se manifestando por efeitos combinados nos últimos anos: a recessão econômica brasileira e mundial e as posteriores paralisações de unidades operacionais devido às reavaliações dos níveis de segurança das barragens de mineração.

Nesse sentido, a materialização da ampliação pleiteada pelo licenciamento oferecerá condições certamente mais positivas para o enfrentamento das condições econômicas adversas que se apresentam na conjuntura atual, dada a manutenção de fluxos de arrecadação oriundas do CFEM pelos próximos anos, além dos efeitos positivos inerentes aos ciclos econômicos derivados da mineração com a manutenção do quadro de trabalhadores, e a geração renda indireta impulsionada, dentre outros aspectos, pela consumo direcionado por esses trabalhadores nos serviços e comércios da região.

Por outro lado, o processo de ocupação da região, em especial por estruturas condominiais, atividades turísticas, lazer e gastronômicas, tenderão a continuar a se manifestarem, gerando ou mantendo tensionamentos relativos aos impactos negativos impostos decorrentes da atividade minerária, que remetem as críticas a alteração da paisagem, ao aumento da circulação de veículos de maior porte por vias da região, ao aumento da emissão de material particulado, dentre outros impactos que foram captados durante as pesquisas socioeconômicas realizadas.

Em relação ao meio físico merece destaque as modificações no relevo, que serão evidenciadas em função da expansão das cavas, do alteamento da PDE extrativa e relocação da estrada Honório Bicalho. Para esta estrada serão implantados novos trechos, o que irá criar uma nova configuração topográfica diferente da registrada na atualidade. No entanto, trata-se de uma modificação topográfica que se traduz numa alteração local do relevo, sem implicações significativas no contexto funcional de bacias hidrográficas, ou influência na dinâmica de circulação de ventos ou dos fatores de clima associados, muito embora deva-se ainda observar que a alteração de traçado e as melhorias das condições da via tendem a trazer benefícios aos usuários locais.

Sobre a dinâmica erosiva no cenário que prevê a implantação do empreendimento, em função de atividades, tais como, a supressão vegetal e terraplenagem, haverá exposição dos terrenos e alteração dessa dinâmica. Espera-se uma intensificação da morfodinâmica local, marcada por diversos tipos de processos, como ravinamentos, pequenos slides nos afloramentos friáveis expostos nos cortes dos acessos. Tais dinâmicas são esperadas em locais da ADA, tais como a região da cabeceira seca do córrego dos Macacos, que se situa a oeste da atual Cava Tamanduá, em função da sua expansão, e a supressão da rampa de vertente em canga, na área da expansão da Cava Capitão do Mato.

Empenho de práticas de engenharia geotécnica com o objetivo de conter processos gravitacionais mais complexos, tais como escorregamentos e quedas, podem ocorrer em intervenções de grande monta. Além disso, sabe-se que os efeitos da intensificação da dinâmica erosiva tendem a ser minimizados em função dos mecanismos de controle que são adotados pelo empreendimento.

Após o fechamento do projeto, as alterações na dinâmica erosiva serão minimizadas a partir da reabilitação ambiental das áreas liberadas, conduzindo tais áreas a um novo equilíbrio dinâmico.

Em relação aos solos, o cenário prognóstico com a execução do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato impõe considerar a perda de solos naturais, visto que os mesmos serão removidos para locação das estruturas do projeto e desenvolvimento das operações de lavra. Essa remoção pode ser sequencial, com a extração de horizontes superficiais para a conformação do terreno ou pode ser total de modo a retirar todo o manto de alteração para estabelecimento das obras de engenharia ou desenvolvimento da cava.

A efetiva perda dos solos ocorrerá com o desenvolvimento das ações necessárias à preparação dos terrenos que irão receber o avanço de lavra, adequação dos acessos, a locação de pilhas de estéril.

Com o término das operações das minas, os trabalhos associados à reabilitação de áreas degradadas podem resultar no restabelecimento de processos pedogenéticos e a consequente estruturação de novos solos no local, a partir da incorporação de técnicas de bioengenharia de solos, por exemplo, adequados ao desenvolvimento da vegetação selecionada para os mais diferentes sítios impactados, as quais serão devidamente detalhadas no Plano de Fechamento da Mina, conforme legislação vigente.

No que se refere à qualidade do ar, o cenário prognóstico foi obtido a partir da realização de modelagem de distribuição de concentração de material particulado, realizado pela Ecosoft (2020), adotando-se como o pior cenário o segundo ano após a emissão da licença, quando as obras de implantação ocorrerão concomitantemente à operação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

Considerando a condição de emissão fugitiva do material particulado (que ocorrem à nível do solo em temperatura ambiente e com baixa quantidade de movimento) nas fontes difusas, associado a uma tendência a ventos fracos e alta incidência de calmaria, espera-se que os receptores mais próximos das áreas sujeitas ao incremento das concentrações de poluentes atmosféricos sejam os potencialmente mais impactados, destacando-se a região compreendida entre oeste e norte (sentido horário), especialmente os receptores do Vale do Sol e Condomínio Miguelão.

No que se refere a ruído, seguramente haverá alteração dos padrões atuais, mas estes deverão ser modulados dentro das normas aplicáveis e emitidos em consonância com padrões de horários e condições devidamente estabelecidos pelos diferentes requisitos aplicáveis, em especial aqueles que regulamentam a qualidade de vida de áreas urbanas e a percepção dos moradores (ABNT NBR 10.151/2019 e Lei Estadual nº 10.100). O cenário futuro obtido a partir de simulação sonora, realizada pela empresa Oppus Acústica (2020), indicou que os níveis de pressão sonora, diurno e noturno durante a fase de operação não ultrapassariam os limites de conforto estabelecidos para as populações potencialmente receptoras da operação do empreendimento (tanto os residentes quanto os usuários de estabelecimentos públicos ou comerciais), evidenciado pelas curvas (isolinhas) de decaimento de ruído.



Um outro tema a ser tratado no prognóstico refere-se a alterações na dinâmica e disponibilidade hídricas que devem ocorrer principalmente em decorrência das atividades de operação de poços de bombeamento, utilizados para fins de rebaixamento do nível d'água, de forma a permitir o avanço de lavra. Sabe-se que tais condições poderiam provocar alterações no comportamento das nascentes, caso a redução do nível freático ocorresse para além das cotas em que estas exfiltram. Para a compreensão dos impactos causados por essas atividades, o Cenário Futuro foi concebido a partir de modelagem hidrogeológica realizada pela empresa Hidrovia (2020).

A análise de impactos futuros provocados pela expansão das lavras indicou que, no cenário de curto prazo (anos 1 a 5), as vazões de base não apresentam variações significativas, uma vez que a expansão da lavra para estes anos ocorrerá acima do nível d'água atual, que está 10 metros mais profundo comparando-se o ano-base 2019 com os níveis futuros simulados.

Além disso, a partir do Ano 10, o rebaixamento das cavas irá se refletir em interferências na vazão dos cursos d'água de algumas sub bacias da área de estudo. Como os valores de redução estão próximos ao limite de incerteza do modelo (1% a 4%) em relação às vazões médias calculadas por este ao longo dos anos (Hidrovia, 2020), não são esperados efeitos significativos sobre as comunidades de peixes e hidrobiológicas ao longo dos 16 anos analisados. Considerou-se também que deve ser prevista a reposição da vazão bombeada nesses cursos d'água.

Em relação ao meio biótico o cenário socioambiental com a Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato se traduzirá na conversão de cerca de 400 hectares de áreas naturais em áreas antrópicas em um domínio heterogêneo onde a mineração e demais atividades antrópicas são circundadas por uma matriz vegetacional em distintos graus de conservação.

Com a implantação do Projeto e a consequente supressão de vegetação é efetiva a perda de habitats florestais e campestres, com perda da biota associada a essas áreas e com reflexos em espécies endêmicas, de distribuição restrita e ameaçadas.

A perda desses habitats também irá gerar efeitos/pressões sobre os remanescentes do entorno. Desta forma, habitats localizados em fragmentos limítrofes às áreas de supressão, podem também sofrer alterações diversas que, por sua vez, desencadeiam modificações em toda a comunidade biótica associada, conforme será detalhado na Avaliação de Impactos Ambientais – AIA - Volume III.

O maior contingente humano, as movimentações de maquinários e veículos, os ruídos e vibrações poderão gerar o afugentamento de populações de fauna da ADA, que tenderão a se deslocar para ambientes adjacentes e/ou próximos menos perturbados, inseridos na AID e em seu entorno, particularmente, para as regiões mais conservadas localizadas na porção sul da AEL, onde os fragmentos estão em melhor nível de conservação. O afugentamento também poderá resultar em intensificação do risco de atropelamento de alguns exemplares da fauna em vias de acessos.

A mobilização de mão de obra contratada para a etapa de implantação irá gerar um aumento na frequência de trabalhadores no local, potencializando pressões na fauna cinegética e xerimbabo, assim como em plantas ornamentais.

Em relação aos ecossistemas aquáticos, as atividades de implantação com ocorrência simultânea às atividades de operação irão gerar aspectos ambientais relacionados, sobretudo, ao potencial carreamento de sedimentos, que poderão provocar alterações das características físico-químicas das águas, com consequente reflexo nas comunidades aquáticas locais.

## 9 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

O processo de avaliação dos impactos ambientais tem como base o prévio conhecimento da situação atual das áreas de estudo, obtido por meio da elaboração do diagnóstico ambiental (cenário ambiental onde o empreendimento será implantado), contraposto às ações/atividades do projeto identificadas como potencialmente modificadoras dos ambientes existentes. Trata-se de um processo de análise que visa compreender os efeitos ambientais da implantação e operação do empreendimento, frente às possibilidades de se evitar, reduzir e controlar estes efeitos em níveis aceitáveis e sustentáveis e, com isso, permitir concluir acerca da viabilidade do projeto.

No caso do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, a metodologia de avaliação de impactos adotada considera que o empreendimento será instalado e operado, majoritariamente, em área “*brownfield*”, ou seja, em áreas que já foram interferidas no passado para receber estruturas vinculadas às atividades minerárias – trata-se de um ambiente que opera desde a década de 1990.

O Projeto em discussão prevê a ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, a ampliação da pilha de estéril PDE Extrativa, a implantação de nova linha de transmissão e revitalização e relocação da Estrada de Honório Bicalho, objetivando a continuidade da produção de minério de ferro nas minas de Tamanduá e Capitão do Mato passando de 11 milhões de toneladas por ano (Mtpa) para 23 Mtpa e de 15 Mtpa para 23,2 Mtpa, respectivamente.

Com base no contexto descrito anteriormente, a metodologia aplicada para a avaliação dos impactos sobre os atributos ambientais considera o cenário ambiental atual da área onde será implantado o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, e contempla critérios qualitativos e quantitativos específicos de avaliação de impacto ambiental, notadamente exigidos pela Resolução CONAMA nº 001/86.

A avaliação dos impactos ambientais foi realizada considerando as atividades a serem executadas ao longo do tempo, adotando-se o período de análise como sendo de 16 anos, tendo em vista ser este o período em que a PDE Extrativa apresenta capacidade operacional para atender as demandas do Projeto (vida útil de 16 anos). Após este período será necessária a definição de uma nova estrutura para propiciar a disposição de estéril e atender as demandas do projeto. Assim sendo, será necessária uma atualização da avaliação de impactos ambientais quando nova estrutura for definida pela Vale.

As principais atividades consideradas no período de 16 anos foram:

- **Ano 01:** atividades voltadas à instalação dos drenos de fundo da PDE Extrativa, implantação do canteiro de obra da PDE extrativa e implantação do canteiro concomitantemente à operação na Mina Tamanduá.

- **Ano 02:** continuidade de implantação dos drenos de fundo da PDE extrativa, implantação da nova subestação em Capitão do Mato, instalação das linhas de transmissão, adequação do trecho 1 da Estrada Honório Bicalho e operação nas Minas Tamanduá e Mina Capitão do Mato - expansão e PDE Extrativa (Fase 3).
- **Anos 03 a 07:** a partir do ano 3 haverá uma significativa redução de atividades, tais como terraplenagem da área da PDE extrativa e da nova linha de transmissão, obras civis e montagem eletromecânica e obras civis da linha de transmissão, execução dos drenos e acessos da PDE extrativa. Do ano 4 ao ano 7 as obras de implantação estarão concentradas nas atividades para revitalização e relocação da Estrada de Honório Bicalho, bem da supressão vegetal para avanço de lavra e para as obras, no qual finaliza no ano 06. Neste período a etapa de operação se restringe às atividades de lavra das cavas expandidas das Minas Tamanduá e Capitão do Mato e da expansão da PDE Extrativa (fase 3).
- **Anos 08 a 11:** a partir do ano 8 verifica-se apenas as operações das cavas expandidas das minas Tamanduá e Capitão do Mato, bem como da disposição de estéril na PDE Extrativa (fase 3).
- **Anos 12 a 16:** no ano 12 são cessadas as atividades de lavra na cava Tamanduá, permanecendo a operação da cava expandida Capitão do Mato e da PDE Extrativa. No ano 15, início do ano 16, as atividades de disposição na PDE Extrativa (fase 3) serão encerradas devido ao fim da sua vida útil.

Destaca-se que a metodologia estabelecida considerou que deverão ser analisadas concomitantemente as etapas de implantação e de operação do empreendimento, conforme informações apresentadas no capítulo referente a Caracterização do Empreendimento.

Quanto a avaliação dos impactos decorrentes da etapa de fechamento do empreendimento, ou seja, a avaliação dos impactos no momento de sua desativação (descomissionamento das estruturas e equipamentos, demolição das edificações que abrigaram as atividades de apoio operacional e administrativas, recuperação das áreas degradadas e estabilização física, química e ecológica da área ocupada pelo empreendimento), a mesma será realizada em outro momento, considerando o Plano de Fechamento apresentado no Volume de Anexos.

## 9.1 METODOLOGIA

Neste estudo adotou-se metodologia específica de Avaliação de Impacto Ambiental – AIA, respeitando as diretrizes legais vigentes nos seguintes documentos: Resolução CONAMA nº 01/1986, Resolução CONAMA nº 237/1997 e Termo de Referência para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

Os conceitos de aspecto ambiental e de impacto ambiental foram baseados na NBR ISO 14001:2004, a saber:

- **Aspecto Ambiental:** componente gerado pelas atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

- **Impacto Ambiental:** qualquer modificação do meio ambiente, adversa (negativa) ou benéfica (positiva), que resulte no todo ou em parte dos efeitos ambientais da organização.

Os critérios de avaliação considerados na avaliação de impactos do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato são definidos a seguir.

### 9.1.1 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS

A identificação dos aspectos ambientais será realizada com base na análise das principais atividades e tarefas a serem executadas no empreendimento, o local de geração e os aspectos relacionados e, finalmente, os sistemas de controle previstos.

### 9.1.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

#### 9.1.2.1 CRITÉRIOS

A Figura 9.1-1 a seguir representa os critérios de AIA utilizados neste estudo ambiental. Na sequência são abordadas as definições dos mesmos. Importante destacar que a avaliação dos impactos ambientais considera que as ações de controle ambiental e a operação e a manutenção dos sistemas de controle previstos na Caracterização do Empreendimento – Capítulo I - são devidamente implantadas e executadas, de forma a promover o controle dos aspectos ambientais identificados nas etapas de implantação e operação do empreendimento.

<b>a. Ocorrência</b> Real Potencial	<b>b. Natureza</b> Positiva Negativa Duplo Efeito	<b>c. Duração</b> Temporária Permanente Cíclica
<b>d. Incidência</b> Direta Indireta	<b>e. Prazo p/ Ocorrência</b> Curto Prazo Médio a Longo Prazo	<b>f. Reversibilidade</b> Reversível Irreversível
<b>g. Abrangência</b> Pontual Local Regional	<b>h. Importância</b> Sem importância Baixa importância Importante Alta Importância	<b>i. Magnitude</b> Baixa Média Alta

Figura 9.1-1: Representação dos critérios usados em estudos de impacto ambiental.

#### 9.1.2.1.1 OCORRÊNCIA

- **Real:** o impacto está inseparavelmente ligado ao aspecto.
- **Potencial:** o impacto é passível de ocorrer.

#### 9.1.2.1.2 NATUREZA

Refere-se à alteração (positiva ou negativa) da qualidade ambiental. Alguns impactos podem ter as três naturezas:

- **Positiva:** alteração de caráter benéfico.
- **Negativa:** alteração de caráter adverso.
- **Duplo efeito:** alteração de caráter benéfico e adverso simultaneamente.

#### 9.1.2.1.3 DURAÇÃO

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

- **Temporária:** a alteração passível de ocorrer tem caráter transitório em relação à duração da etapa do projeto considerada.
- **Permanente:** a alteração passível de ocorrer permanece durante a etapa do projeto considerada e persiste, mesmo quando cessada a atividade que a desencadeou.
- **Cíclica:** a alteração é passível de ocorrer em intervalos de tempo regulares e/ou previsíveis.

#### 9.1.2.1.4 INCIDÊNCIA

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

- **Direta:** alteração que decorre de uma atividade do empreendimento.
- **Indireta:** alteração que decorre de um impacto direto.

#### 9.1.2.1.5 PRAZO DE OCORRÊNCIA

Refere-se ao tempo de resposta entre a ação desencadeadora e a manifestação do impacto.

- **Curto Prazo:** alteração que se manifesta imediatamente após a ocorrência da atividade, do processo ou da tarefa que a desencadeou.
- **Médio a Longo Prazo:** alteração que demanda um intervalo de tempo para que possa se manifestar (ser verificada), o qual deve ser definido em função das características particulares do empreendimento.



#### 9.1.2.1.6 REVERSIBILIDADE

- **Reversível:** é aquela situação na qual cessada a causa responsável pelo impacto, o meio alterado pode retornar a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida, caso o impacto não tivesse ocorrido.
- **Irreversível:** o meio se mantém alterado, mesmo quando cessada a causa responsável pelo impacto.

#### 9.1.2.1.7 ABRANGÊNCIA

Refere-se à incidência do impacto no espaço geográfico, ou seja, representa o espaço geográfico de ocorrência do impacto, considerando-se toda a sua área de incidência.

- **Pontual:** a alteração se manifesta exclusivamente na área em que se dará a intervenção ou no seu entorno imediato.
- **Local:** a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação numa área que extrapole o entorno imediato do sítio onde se deu a intervenção.
- **Regional:** a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação em escala de dimensão regional.

#### 9.1.2.1.8 MAGNITUDE

Reflete a escala/dimensão de alteração da qualidade ambiental do meio que está sendo objeto da avaliação. Quando possível, pode ser usada com referência a quantidade de hectares, m<sup>3</sup>, km<sup>2</sup>, hab/m<sup>2</sup>, quantidade de sítios, quantidade de espécies, dentre outros aspectos quantitativos. A magnitude é expressa com base nos seguintes parâmetros e padrões:

- **Baixa:** a dimensão da alteração é baixa em relação a dimensão total possível para a incidência dos impactos.
- **Média:** a dimensão da alteração é média em relação a dimensão total possível para incidência do impacto.
- **Alta:** a dimensão da alteração é alta em relação a dimensão total possível de incidência dos impactos.

#### 9.1.2.1.9 IMPORTÂNCIA

Considera o peso e a influência do impacto ambiental no contexto em que este ocorrerá. Trata-se de uma avaliação que deverá ser estabelecida pelo especialista e deve sintetizar o significado do impacto em relação ao atributo diagnosticado.

- **Sem importância:** a alteração não é percebida ou verificável.
- **Baixa importância:** a alteração é passível de ser percebida ou verificada sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

- **Importante:** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.
- **Alta importância:** a alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado.

### 9.1.2.2 INTENSIDADE

Após esta avaliação, foi feita uma segunda análise considerando a **intensidade** do impacto ambiental ao longo do tempo, adotando o período abordado no presente estudo ambiental (16 anos). Entende-se por intensidade uma característica atribuída ao evento identificado (impacto ambiental) que apresente **uma graduação de proporções** ao longo dos 16 anos ano, ou seja, ele pode ser máximo, alto, médio ou baixo.

Entende-se máximo quando o impacto atinge o seu auge e baixo quando este é praticamente imperceptível. Esta avaliação propicia a definição de ações de controle específicas, em função da ocorrência do impacto analisado ao longo dos 16 anos. Esta graduação independe da classificação dos impactos uma vez que retrata apenas a distribuição de sua intensidade ao longo dos anos.

### 9.1.3 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência demarcam os limites do território no qual se espera, de antemão, que ocorram os impactos diretos e indiretos, provenientes do desenvolvimento das atividades do empreendimento durante as suas etapas de implantação e operação. Neste sentido, a delimitação das áreas de influência tem como objetivo estabelecer os limites de atuação do empreendedor no que se refere à adoção de ações, de forma a prevenir, mitigar e/ou a eliminar os impactos ambientais significativos adversos, ou reduzi-los a níveis aceitáveis.

A seguir, encontram-se apresentados os conceitos das mesmas, sendo a Área Diretamente Afetada comum a todos os meios, onde os aspectos ambientais inerentes ao processo são gerados, e que darão origem aos impactos diretos ou indiretos.

Área Diretamente Afetada - ADA	•Corresponde as áreas que serão ocupadas pelas estruturas do empreendimento, incluindo aquelas destinadas à instalação da infraestrutura necessária para a sua implantação e operação, bem como aquelas áreas que terão sua função alterada para abrigar especificamente as atividades do empreendimento (ampliação das cavas e pilha).
Área de Influência Direta - AID	•Corresponde a área geográfica do entorno da ADA, passível de ser mais significativamente afetada pelos impactos positivos ou negativos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, considerando os meios físico, biótico e socioeconômico.
Área de Influência Indireta - AII	•Corresponde à área geográfica que envolve a AID e é passível de sofrer principalmente os impactos menos expressivos da implantação e operação do empreendimento, sejam benéficos ou adversos. Sua análise abrangerá os ecossistemas e o sistema socioeconômico de inserção do empreendimento.

Vale lembrar que, de acordo com a Resolução CONAMA n° 01 de 1986, em seu artigo 5°, que a definição das áreas de influência deverá levar em consideração a bacia hidrográfica na qual o projeto encontra-se localizado.

O conceito de bacia hidrográfica é especialmente relevante na definição das áreas de influência do meio físico e biótico, considerando-se os atributos diretamente relacionados às trocas de fluxos energéticos que ocorrem nas bacias hidrográficas, tais como, qualidade das águas superficiais, dinâmica geomorfológica, solos, biota aquática e etc.

No entanto, para outros atributos ambientais do meio físico, como qualidade do ar e ruído e vibração, e do meio socioeconômico, presença de comunidades, é necessário definir as áreas de influência com base em outros critérios técnicos.

É importante considerar, ainda, que as áreas de influência do empreendimento podem ser corrigidas/retificadas em função dos resultados dos monitoramentos no território com a concretização da ampliação pretendida para o Projeto e a consequente mudança na rotina dos monitoramentos.

## **9.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS**

A Tabela 9-1 a seguir apresenta as principais atividades e tarefas nas etapas de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitação do Mato e os principais aspectos associados.

Conforme mencionado anteriormente, a avaliação dos impactos ambientais considera que as ações de controle ambiental e a operação e manutenção dos sistemas de controle previstos na Caracterização do Empreendimento – Capítulo I - serão devidamente implantadas e executadas, de forma a promover o controle dos aspectos ambientais identificados nas etapas de implantação e operação do empreendimento. Portanto, a avaliação dos impactos ambientais, a partir dos critérios utilizados neste estudo ambiental, considera a ocorrência de impactos potenciais (impacto provável de ocorrer, o qual deverá ser monitorado por meio das ações estabelecidas nos programas de controle ambientais estabelecidos.

**Tabela 9-1: Identificação dos Aspectos Ambientais – Etapa de Implantação**

Principais Atividades	Tarefas	Principais Aspectos Associados	Sistemas de Controle Previstos
Mobilização de mão de obra temporária	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recrutamento e contratação para a fase de implantação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura de postos de trabalho;</li> <li>Aumento do nível de renda</li> </ul>	---
Desmobilização de mão de obra temporária	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmobilização da mão de obra contratada para a fase de implantação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fechamento de postos de trabalho</li> </ul>	---
Transporte de mão de obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transporte por ônibus, veículos e vans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de fluxo e/ou aglomeração de pessoas</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de material particulado (vias não pavimentadas)</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de demanda por combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Aspersão de vias</li> </ul>
Alimentação do efetivo da obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fornecimento de alimentação para o efetivo da obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de fluxo e/ou aglomeração de pessoas</li> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Aumento do nível de renda (restaurante externo)</li> <li>Geração de efluentes líquidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Gestão de efluentes</li> </ul>
Supressão da vegetação e limpeza do terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corte de árvores e desgalhamento (motosserras)</li> <li>Limpeza do terreno</li> <li>Transporte de material e empilhamento de toras de madeira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de resíduos</li> <li>Geração de áreas de vegetação suprimida</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> <li>Geração de sedimentos</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de Material Particulado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Aspersão das vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Sistema de drenagem e de contenção de sedimentos</li> </ul>
Atividades de corte e aterro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimentação de terra</li> <li>Regularização topográfica</li> <li>Transporte e disposição de material excedente em ADME</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de resíduo</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> <li>Geração de demanda de água</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de drenagem e de contenção de sedimentos</li> <li>Obras de arte correntes</li> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Aspersão das vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>
Atividades de desmonte de rochas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realização de desmonte de rochas por explosivos</li> <li>Perfuração de materiais resistentes por perfuratrizes sobre trator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de resíduo</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Controle e gestão de desmonte com o uso de explosivos</li> </ul>
Atividades de implantação e operação dos canteiros da Estrada Honório Bicalho e do canteiro da PDE Extrativa expandida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de contêineres e demais estruturas temporárias de apoio</li> <li>Instalação do gerador de energia elétrica</li> <li>Instalação dos reservatórios de água</li> <li>Instalação do Depósito Intermediário de Resíduos</li> <li>Instalação da central de pequena produção de concreto (maior parte será fornecido por concreteiras)</li> <li>Instalação de oficina</li> <li>Instalação de fossa séptica, com disposição final em sumidouro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de efluentes sanitários</li> <li>Geração de resíduos oleosos</li> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de demanda por combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Instalação de sistema fossa séptica</li> <li>Gestão de efluentes líquidos</li> <li>Aspersão das vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Sistema de drenagem e de contenção de sedimentos</li> <li>Instalação de sistema de contenção de óleo, em caso de vazamento</li> </ul>
Atividades de implantação e operação do canteiro da nova subestação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de contêineres e demais estruturas temporárias de apoio</li> <li>Implantação de gerador de energia elétrica</li> <li>Implantação de reservatórios de água</li> <li>Implantação de Depósito Intermediário de Resíduos</li> <li>Instalação de central de pequena produção de concreto (maior parte será fornecido por concreteiras)</li> <li>Instalação de oficina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de efluentes sanitários</li> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de efluentes oleosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Instalação de sistema Fossa Séptica</li> <li>Gestão de efluentes líquidos</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Sistema de drenagem e de contenção de sedimentos</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Instalação de sistema de contenção de óleo, em caso de vazamento</li> <li>Separador de água e óleo - SAO</li> </ul>
Atividades de implantação e operação do Canteiro Avançado 1 - Implantação da LT 138kV entre a SE-NL 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de contêineres e demais estruturas temporárias de apoio</li> <li>Implantação de gerador de energia elétrica</li> <li>Implantação de reservatórios de água</li> <li>Implantação de Depósito Intermediário de Resíduos</li> <li>Instalação de central de pequena produção de concreto (maior parte será fornecido por concreteiras)</li> <li>Instalação de oficina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de efluentes sanitários</li> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de efluentes oleosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema Fossa Séptica</li> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Gestão de efluentes líquidos</li> </ul>
Atividades de implantação e operação do Canteiro Avançado 2 - Implantação da LT 138kV (fechamento anel CEMIG-D)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de contêineres e demais estruturas temporárias de apoio</li> <li>Implantação de gerador de energia elétrica</li> <li>Implantação de reservatórios de água</li> <li>Implantação de Depósito Intermediário de Resíduos</li> <li>Instalação de central de pequena produção de concreto (maior parte será fornecido por concreteiras)</li> <li>Instalação de oficina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de efluentes sanitários</li> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de efluentes oleosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema Fossa Séptica</li> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Gestão de efluentes líquidos</li> </ul>
Áreas de estocagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demarcação e cercamento de área</li> <li>Instalação dos Armazéns (Área de estocagem 1, 2 e 3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Geração de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Aspersão das vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>



Principais Atividades	Tarefas	Principais Aspectos Associados	Sistemas de Controle Previstos
Obtenção e distribuição de água bruta e potável	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenção de água bruta nas minas Tamandua e Capitão do Mato</li> <li>Distribuição de água bruta e potável por meio de caminhões pipa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de Material Particulado</li> <li>Geração de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumprimento da vazão de captação permitida em outorga</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidades máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>
Fornecimento de Energia Elétrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilização de geradores de energia à diesel</li> <li>Instalação redes aéreas de baixa tensão provisórias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de demanda por combustível</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de Efluentes Oleosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Piso impermeável e bacia de contenção</li> </ul>
Fornecimento de Combustível	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribuição de combustível por meio de caminhão comboio</li> <li>Abastecimento de máquinas e equipamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de demanda por combustível</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de Material Particulado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidades máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Impermeabilização de pisos</li> </ul>
Fornecimento de Materiais e insumos de Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquisição de materiais e insumos de fornecedores cadastrados</li> <li>Transporte de materiais de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de demanda por materiais e insumos de obra</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de Material Particulado</li> <li>Geração de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenção de insumos de fornecedores que possuem as devidas autorizações e licenças para exercer a atividade</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidades máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>
Atividades de construção da nova subestação 930-SE-01 e instalação das redes de distribuição em 34,5kV e de parte da linha de transmissão em 138kV de alimentação da nova 930-SE-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obras de fundação</li> <li>Obras de edificação</li> <li>Montagem eletromecânica</li> <li>Instalação de sistema fossa séptica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenção de insumos de fornecedores que possuem as devidas autorizações e licenças para exercer a atividade</li> <li>Instalação de sistema de drenagem provisória e contenção de sedimentos</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>
Atividades de construção da linha de transmissão em 138kV de alimentação entre a SE Nova Lima 6 e a nova subestação 930-SE-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de cabos nas torres que serão aproveitadas</li> <li>Construção de novas torres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de drenagem provisória e contenção de sedimentos</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>
Instalação das Linhas de Distribuição Secundárias em 34,5kV a Partir da Nova SE CMT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpeza e supressão da faixa de servidão (também abordado no item supressão de vegetação)</li> <li>Abertura de pequenas derivações de acessos existentes</li> <li>Abertura das praças para a instalação dos postes</li> <li>Montagem das estruturas dos postes</li> <li>Instalação das cadeias de isoladores e ferragens para fixação dos cabos</li> <li>Lançamento e tracionamento dos cabos condutores e para-raios</li> <li>Instalação do sistema de aterramento das estruturas</li> <li>Instalação dos sistemas de sinalização e advertência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de drenagem provisória e contenção de sedimentos</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>
Atividades de construção da linha de transmissão em 138kV da CEMIG-D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura das praças e execução das fundações das novas torres</li> <li>Montagem completa de cada uma das torres</li> <li>Instalação das cadeias de isoladores e ferragens para fixação dos cabos</li> <li>Lançamento dos cabos para-raios com a ancoragem dos mesmos no solo</li> <li>Lançamento e tracionamento dos cabos condutores, regulando-os entre as torres</li> <li>Instalação dos sistemas de sinalização e advertência</li> <li>Instalação de amortecedores de vibração</li> <li>Jumpeamento das torres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de drenagem provisória e contenção de sedimentos</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>
Descomissionamento dos Ativos Elétricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Armazenamento dos ativos (armazéns)</li> <li>Entrega dos ativos à Cemig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>
Atividades de descomissionamento das Edificações/ Interferências	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontagem das estruturas metálicas, peças e equipamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de resíduos da construção civil</li> <li>Geração de fluxo e/ou aglomeração de pessoas</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos da construção civil</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>
Relocação da Estrada Honório Bicalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de alargamento, revitalização e abertura de vias (item terraplenagem já abordado)</li> <li>Implantação de Projeto de Drenagem (sistema de drenagem superficial, drenos profundo e obras de arte correntes)</li> <li>Implantação de Projeto de Pavimentação</li> <li>Implantação de projeto de Interseções</li> <li>Implantação de projeto de sinalização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de resíduo da construção civil</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de áreas impermeabilizadas (pavimentadas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos da construção civil</li> <li>Sistema de drenagem e contenção de sedimentos</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>
Atividades de instalação dos drenos de fundo para a expansão da PDE Extrativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de compactação lançamento e espalhamento de camadas, compactação</li> <li>Implantação de enrocamentos no pé da PDE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de sedimentos</li> <li>Geração de resíduo da construção civil</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenção de insumos de fornecedores que possuem as devidas autorizações e licenças para exercer a atividade</li> <li>Gerenciamento de resíduos da construção civil</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>

**Tabela 9-2: Identificação dos Aspectos Ambientais – Etapa de Operação**

Principais Atividades	Tarefas	Principais Aspectos Associados	Sistemas de Controle Previstos
Contratação de mão de obra permanente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de recrutamento e contratação para a fase de operação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura de postos de trabalho</li> <li>Aumento do nível de renda</li> </ul>	---
Atividade de lavra a céu aberto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmonte mecânico e por explosivo</li> <li>Carregamento materiais por meio de escavadeiras e pá carregadeiras</li> <li>Transporte do minério até britagem (caminhões fora de estrada)</li> <li>Transporte de estéril até pilha (caminhões fora de estrada)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de área lavrada</li> <li>Geração de produto da atividade minerária</li> <li>Geração de tributos e encargos</li> <li>Geração de tráfego por veículos fora de estrada e demais veículos</li> <li>Geração de fluxo e/ou aglomeração de pessoas</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de sedimentos</li> <li>Geração de gás de combustão</li> <li>Geração de demanda por equipamentos e veículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoramento de ruído e vibração</li> <li>Monitoramento de emissões atmosféricas</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Aspersão das áreas de cava e acessos</li> <li>Direcionamento de drenagem pluvial e controle de sedimentos</li> </ul>
Rebaixamento do nível freático	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operação de sistema de bombeamento para rebaixamento</li> <li>Operação de sistema de bombeamento para reposição de carga hídrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de vazão de bombeamento de água subterrâneas</li> <li>Geração de vazão de reposição de águas subterrâneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoramentos hidrogeológicos</li> </ul>
Operação de Disposição de Estéril	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de despejo do estéril</li> <li>Espalhamento e compactação do estéril (trator de esteira tipo D8)</li> <li>Atividades de abatimento dos taludes concluídos</li> <li>Execução de dispositivos de drenagem superficial e proteção vegetal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de áreas vegetadas</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de gás de combustão</li> <li>Geração de sedimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoramento geotécnico visual e por instrumentos (piezômetros e medidores de nível d'água para controle do NA na pilha e no terreno da fundação)</li> <li>Instalação de marcos superficiais pra monitoramento de movimentação excessiva</li> <li>Elaboração de carta de risco e análises de estabilidade</li> <li>Programa de Inspeção e Manutenção das estruturas do sistema de drenagem</li> <li>Aspersão das áreas da PDE</li> <li>Implantação de dispositivos de drenagem</li> <li>Recobrimento do terreno com vegetação</li> </ul>
Operação da nova subestação 930-SE-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operação da sala elétrica (funcionamento de equipamentos)</li> <li>Operação da SE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de efluente sanitário (sanitário da sala elétrica)</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivo de tratamento sanitário</li> </ul>

## 9.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA – MEIO FÍSICO

### 9.3.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação de impactos ambientais do meio físico foi elaborada considerando-se as atividades e aspectos da implantação e operação do projeto. Considerando-se o contexto de inserção das intervenções do projeto no terreno, atualmente é esperada a ocorrência dos seguintes impactos:

- Alteração da Qualidade do Ar;
- Alteração dos Níveis de Ruído;
- Alteração dos Níveis de Vibração;
- Alteração da Qualidade das Águas Superficiais;
- Alteração da Dinâmica e Disponibilidade das Águas;
- Alteração da Dinâmica Geomorfológica;
- Alteração das Propriedades e Volume das Coberturas Pedológicas;
- Alteração do Patrimônio Espeleológico.

A seguir, estes impactos se encontram discutidos individualmente e, ao final de cada um deles, foram apresentadas tabelas síntese com a análise de impactos ano a ano, devido a simultaneidade das etapas de implantação e operação e a classificação dos impactos. Na sequência encontra-se apresentada uma síntese e a definição das áreas de influência.

#### 9.3.1.1 ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

A alteração da qualidade do ar é esperada no âmbito do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, através do aspecto ambiental geração de material particulado. Esta geração ocorrerá em função da ampliação de duas cavas, da pilha de estéril Extrativa, das melhorias e realocação de vias de acesso, instalação de novas linhas de transmissão, redes de distribuição e realocação de uma subestação, estruturas administrativas, apoio e operacional em Capitão do Mato, destacando que durante os primeiros sete anos o empreendimento irá realizar as atividades de implantação simultânea à de operação.

Para subsidiar esta avaliação de impacto foi utilizado um Estudo de Dispersão Atmosférica – EDA elaborado pela empresa Ecosoft, 2020 (Volume de Anexos) desenvolvido em concordância com as recomendações da Nota Técnica 02 emitida pela GESAR. A avaliação dos potenciais impactos considera o cenário operacional atual, denominado Cenário Base, que engloba atividades realizadas em 2018 nas minas Tamanduá e Capitão do Mato, e considera também o cenário de ampliação das cavas das referidas minas, denominado Cenário Futuro, que engloba a operação das minas e as obras de ampliação.

Para caracterização do Cenário Futuro, foram quantificadas as emissões referentes ao **Ano 2** delineado no projeto de ampliação, que considera tanto a operação quanto as obras de implantação. A escolha do Ano 2 do projeto de ampliação para avaliar os potenciais impactos foi apresentada com objetivo de avaliar as fontes emissoras geograficamente distribuídas e com significativa movimentação das duas cavas (Tamanduá e Capitão do Mato). No Ano 2 também estão previstas uma grande parcela das obras de implantação do projeto, principalmente as obras da revitalização e realocação do trecho 1 da estrada Honório Bicalho, trecho que está mais próximo de núcleos urbanos.

Por meio da avaliação desses dois cenários (Base e Futuro) é possível identificar as diferenças (acréscimos ou decréscimos) das concentrações, possibilitando a avaliação dos potenciais incrementos decorrentes das emissões de material particulado nos receptores mais adjacentes ao Projeto.

Importante frisar que quando se busca o entendimento acerca das condições que tipicamente ocorrem na área de estudo e para analisar o impacto das emissões atmosféricas na região do entorno do empreendimento, os cenários de qualidade do ar mais representativos são as concentrações das médias anuais, visto que estas permitem verificar as áreas mais frequentemente afetadas pelas emissões atmosféricas.

De acordo com os cenários de qualidade do ar (Base e Futuro), resultados do estudo de dispersão atmosférica, notou-se que os potenciais impactos relacionados às concentrações de material particulado se manifestam radialmente à ADA do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato. De forma geral no Cenário Futuro, devido a movimentação de minério de ferro e estéril ter aumentado na mina Tamanduá e diminuído na mina Capitão do Mato, além da existência de obras de ampliação, notou-se um maior impacto da concentração de material particulado para a porção noroeste do empreendimento.

Contudo, a avaliação das áreas potencialmente mais impactadas deve ser realizada observando o Cenário Diferencial, que é produzido através da diferença entre o Cenário Futuro e o Cenário Base. Com base nesse cenário, é possível identificar as áreas que possuem potencial aumento ou redução das concentrações de material particulado.

A região compreendida entre norte a sudoeste do empreendimento (sentido horário) é a que possui maior potencial de redução das concentrações, ao passo que a região compreendida entre oeste e norte (sentido horário) possui maior potencial de acréscimo das concentrações.

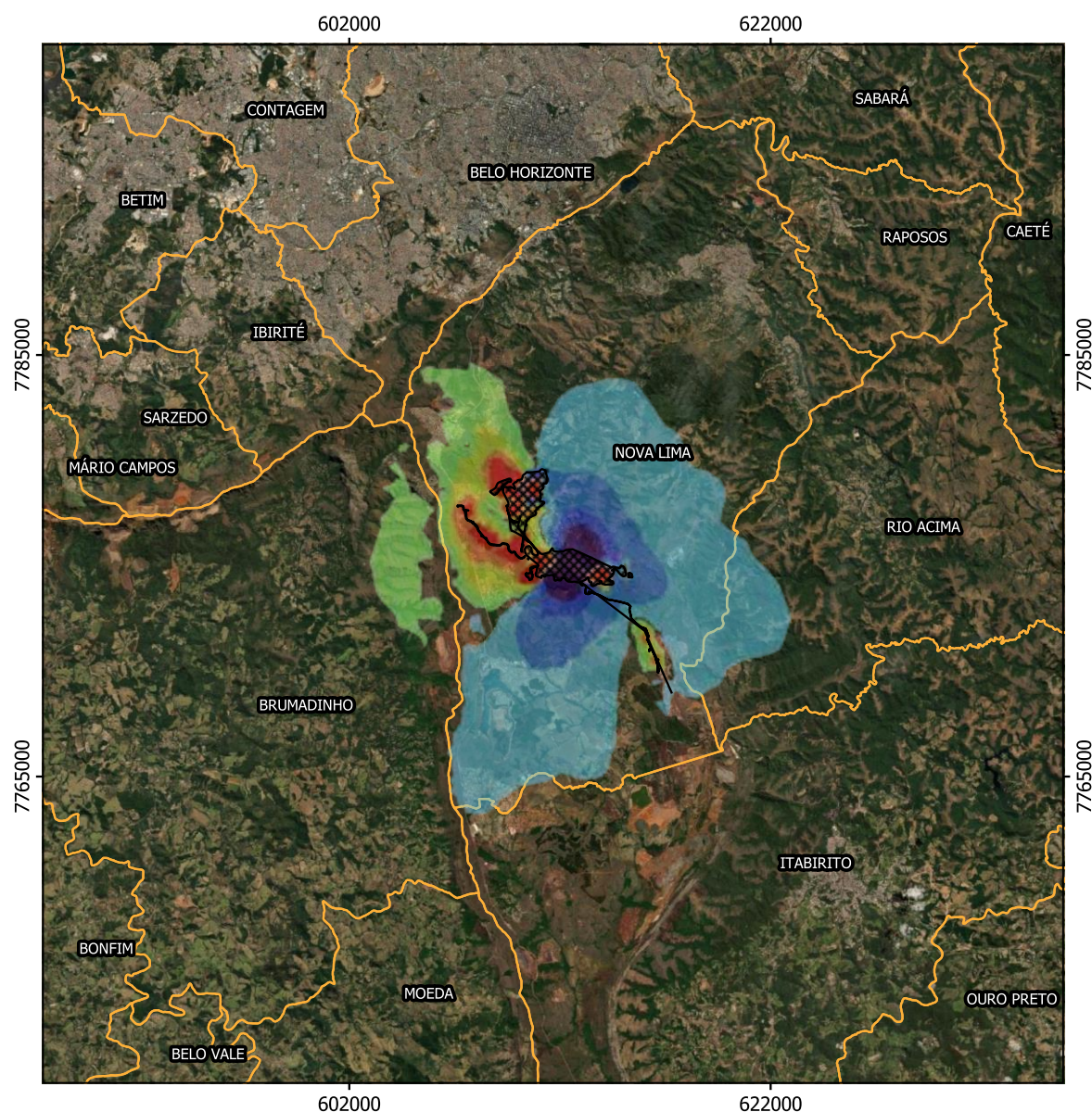
A Tabela 9-3 apresenta o potencial (em percentual) acréscimo ou decréscimo das concentrações de material particulado em decorrência das atividades previstas no Ano 2 do projeto de ampliação das cavas Tamanduá e Capitão do Mato. As diferenças de concentrações entre os cenários, dispostos em forma gráfica, são apresentados na Figura 9.3-1 a Figura 9.3-6, na ordem de concentrações médias anuais e máximas concentrações médias de 24 horas para cada uma das variáveis (PTS, MP10 e MP2,5) apresentadas sequencialmente.



**Tabela 9-3: Potencial (em percentual) acréscimo/decrécimo das concentrações de material particulado em decorrência das atividades previstas no projeto de ampliação das cavas Tamanduá e Capitão do Mato**

Receptores Discretos	PTS		MP <sub>10</sub>		MP <sub>2,5</sub>	
	Média Anual	Máxima 24h	Média Anual	Máxima 24h	Média Anual	Máxima 24h
Morro do Chapéu - 1	4%	-42%	21%	-29%	-3%	-13%
Morro do Chapéu - 2	-29%	-37%	-22%	-19%	-13%	-20%
Pasárgada	5%	3%	14%	8%	22%	6%
Vale Do Sol	27%	10%	43%	20%	19%	-4%
Jardim Canadá	145%	-19%	184%	-7%	98%	8%
Condomínio Miguelão - 1	130%	60%	181%	76%	107%	27%
Condomínio Miguelão - 2	41%	-21%	71%	-8%	42%	-2%
Condomínio Miguelão - 3	11%	-28%	32%	-16%	18%	-10%
Condomínio Alphaville	-17%	-45%	-6%	-39%	-1%	-17%
Vila A da AngloGold	-13%	-31%	5%	-24%	8%	-3%
Quintas do Morro	-32%	-45%	-24%	-36%	-9%	-15%
São Sebastião das Águas Claras	-14%	-17%	-4%	-8%	6%	-8%
Vila Codornas	-3%	-38%	18%	-26%	14%	-6%
Vila E	-26%	-39%	-15%	-31%	-1%	-11%



**NOTA:** A análise dos potenciais acréscimos/decrécimos deve ser realizada de forma cuidadosa, por exemplo, algo que aumenta de 1 para 2 e de 100 para 200 tem o mesmo percentual.

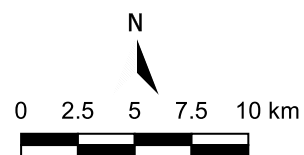


### PTS - Média Anual

$\Delta$ PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



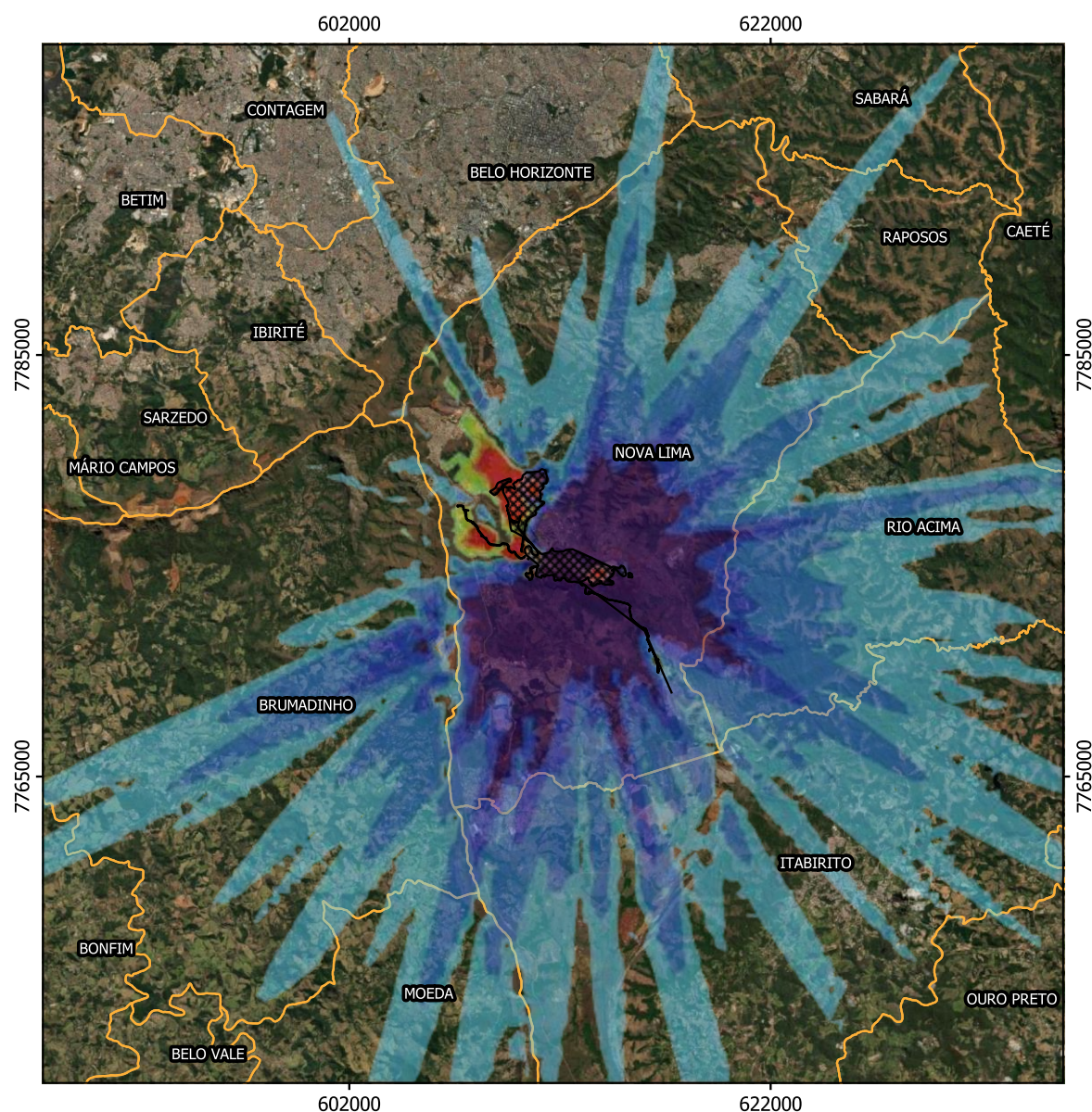
 ADA Ano 2  
 Limites Municipais



Sistema de Projeção UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Zona: 23 S  
 Imagem: ESRI Satellite

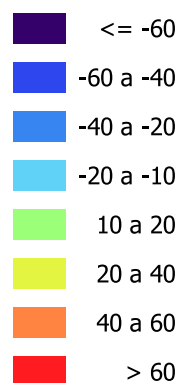
Figura 9.3-1: Concentrações médias anuais de PTS na área de estudo em decorrência das emissões atmosféricas das minas Tamanduá e Capitão do Mato – Cenário Diferencial





### PTS - Máxima de 24h

ΔPTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



ADA Ano 2

Limites Municipais

N

0 2.5 5 7.5 10 km

Sistema de Projeção UTM

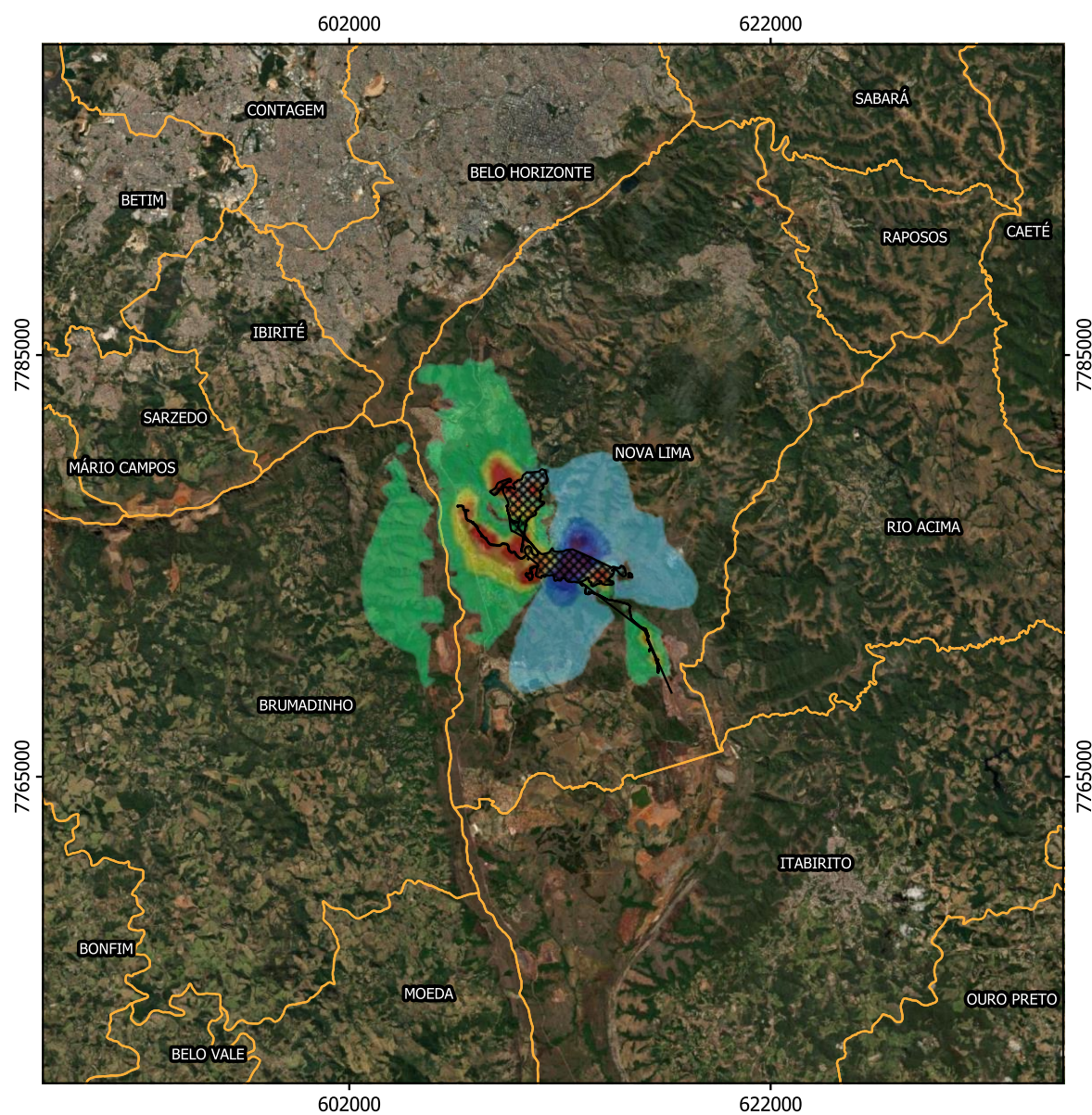
Datum: SIRGAS 2000

Zona: 23 S

Imagem: ESRI Satellite

Figura 9.3-2: Concentrações máximas médias de 24 horas de PTS na área de estudo em decorrência das emissões atmosféricas das minas Tamanduá e Capitão do Mato – Cenário Diferencial





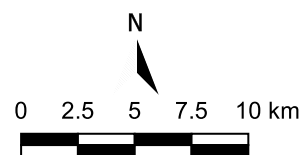


### PM 10 - Média Anual

$\Delta PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ )



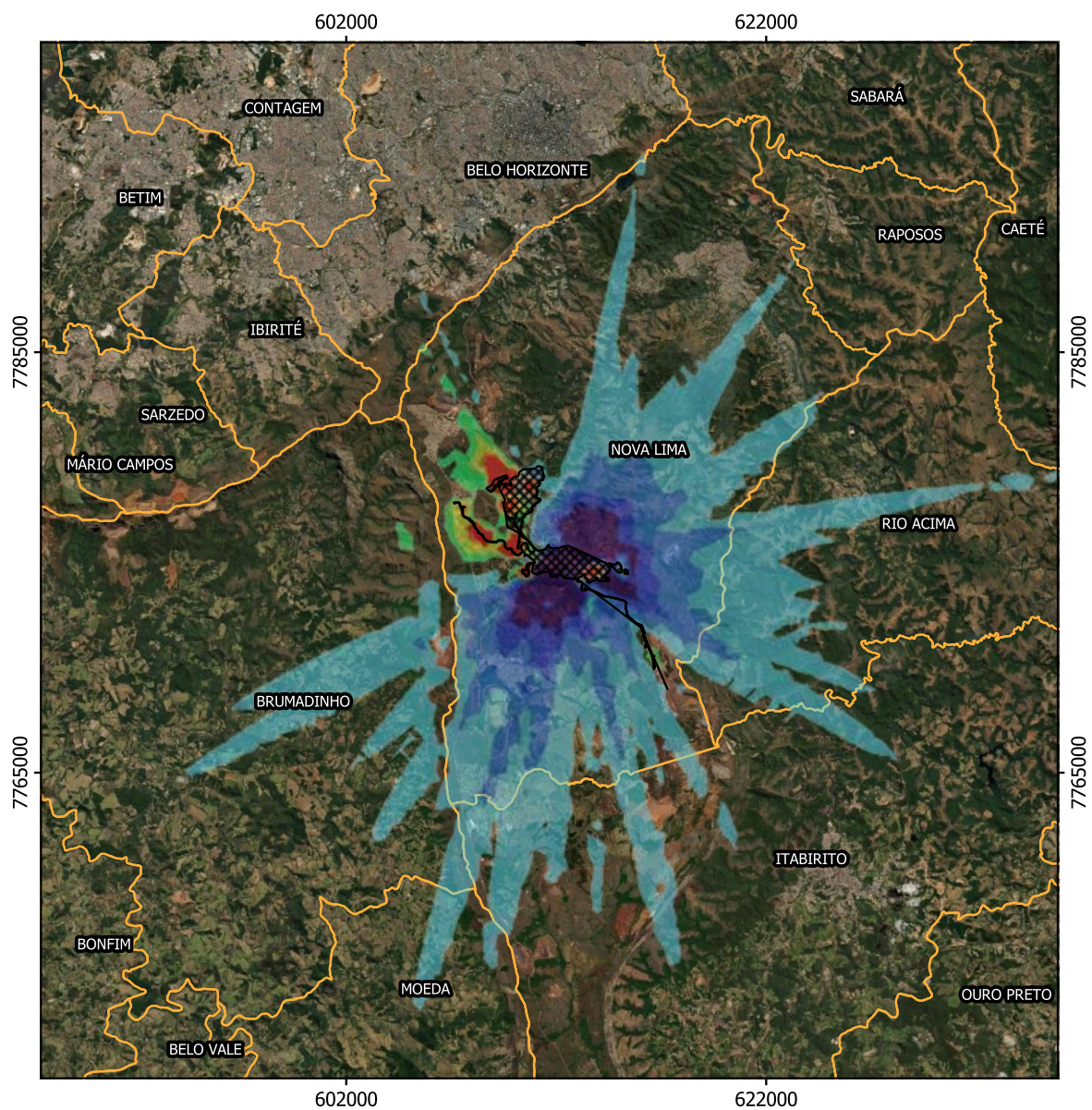
 ADA Ano 2  
 Limites Municipais



Sistema de Projeção UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Zona: 23 S  
 Imagem: ESRI Satellite

Figura 9.3-3: Concentrações médias anuais de MP10 na área de estudo em decorrência das emissões atmosféricas das minas Tamandua e Capitão do Mato – Cenário Diferencial





### PM 10 - Máxima de 24h

$\Delta PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ )

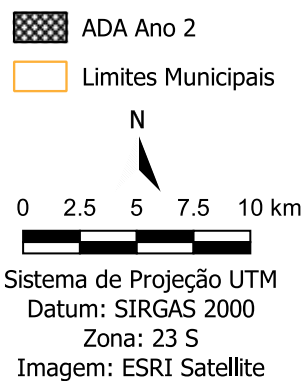
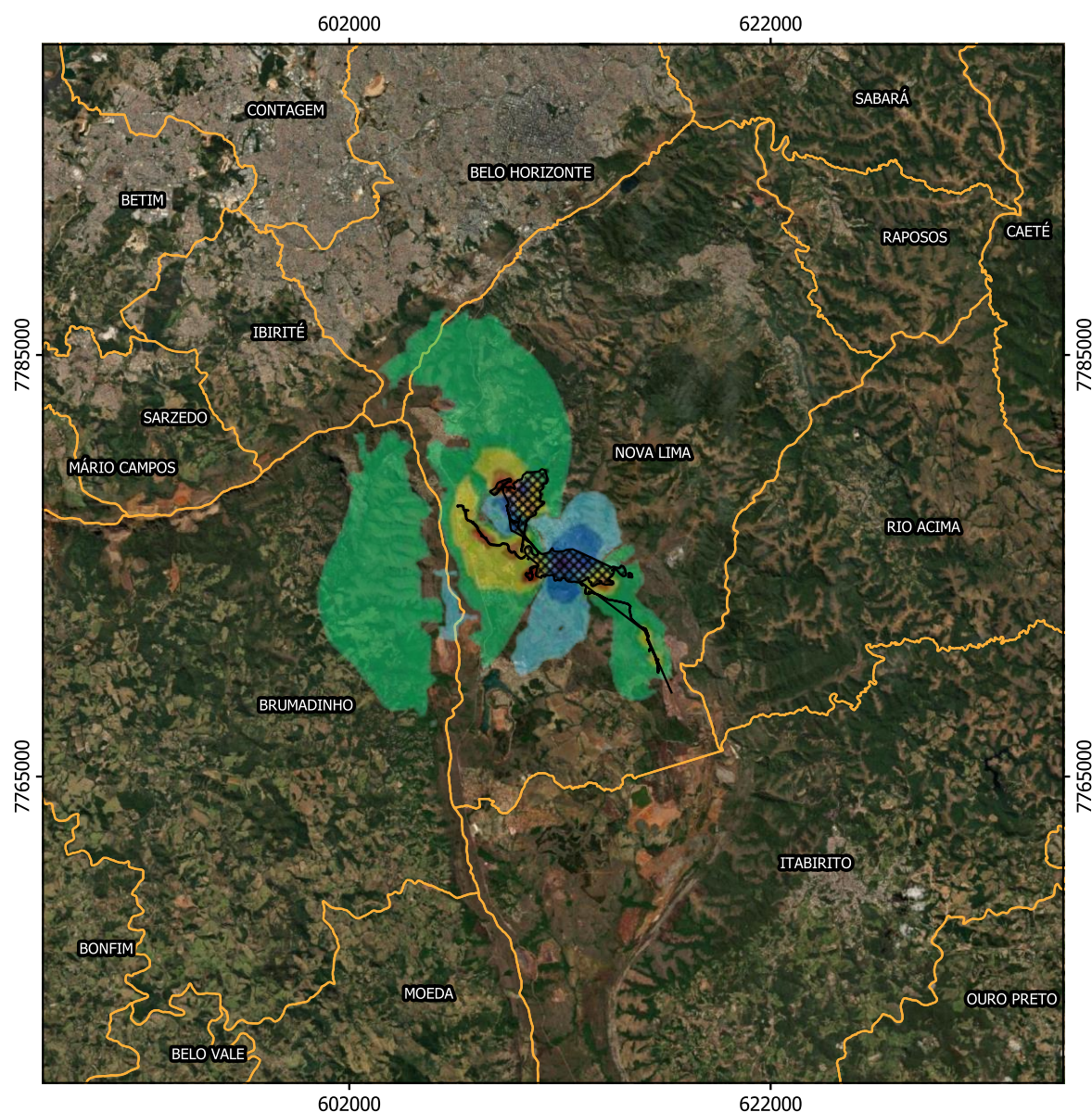


Figura 9.3-4: Concentrações máximas médias de 24 horas de MP10 na área de estudo em decorrência das emissões atmosféricas das minas Tamanduá e Capitão do Mato – Cenário Diferencial





### PM 2.5 - Média Anual

$\Delta PM_{2.5}$  ( $\mu g/m^3$ )

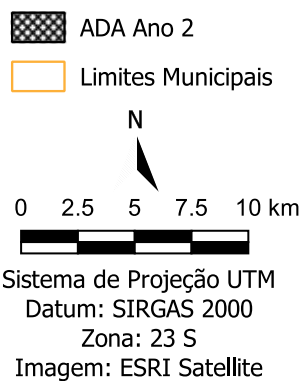
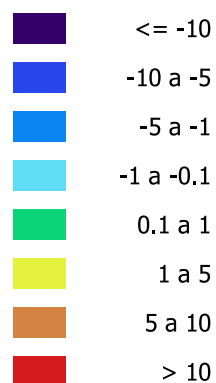
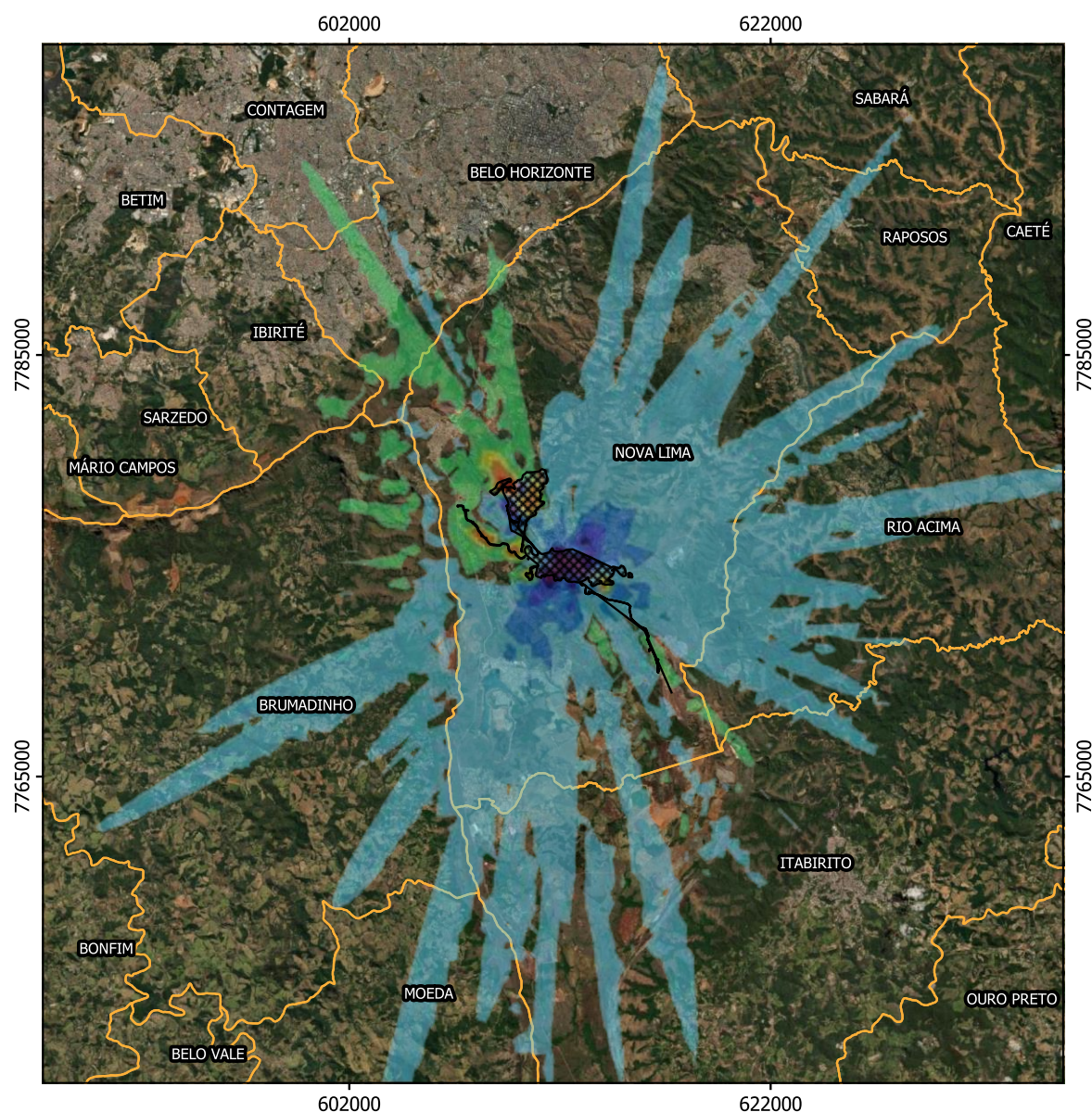


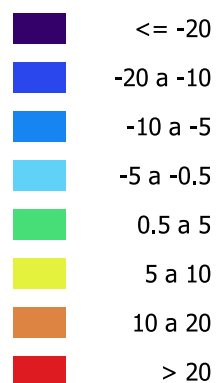
Figura 9.3-5: Concentrações médias anuais de MP<sub>2,5</sub> na área de estudo em decorrência das emissões atmosféricas das minas Tamanduá e Capitão do Mato – Cenário Diferencial





### PM 2.5 - Máxima de 24h

ΔPM 2.5 (µg/m³)



 ADA Ano 2

 Limites Municipais

N

0 2.5 5 7.5 10 km

Sistema de Projeção UTM

Datum: SIRGAS 2000

Zona: 23 S

Imagem: ESRI Satellite

Figura 9.3-6: Concentrações máximas médias de 24 horas de MP<sub>2.5</sub> na área de estudo em decorrência das emissões atmosféricas das minas Tamanduá e Capitão do Mato – Cenário Diferencial

Das regiões onde foram observadas potencial redução das concentrações destacam-se os receptores: Quintas do Morro, Morro do Chapéu - 2, Condomínio Alphaville e Vila E. Na região em que há potencial de incremento nas concentrações de material particulado destacam-se as localidades dos receptores Vale do Sol e Condomínio Miguelão 1, 2 e 3.

Essa dinâmica de incremento e redução das concentrações ocorre devido a diferença nas quantidades de minério e estéril movimentadas nas minas Tamandua e Capitão do Mato nos Cenários Base e Cenário Futuro, além das obras de ampliação do Cenário Futuro. Na mina Tamandua a movimentação total (minério e estéril) no Cenário Futuro (Ano 2) praticamente dobrou em relação ao Cenário Base (ano 2018), ao passo que na mina Capitão do Mato essa movimentação total reduziu mais de 50% em relação ao Cenário Base. Parte desse potencial acréscimo das concentrações, principalmente na porção noroeste do empreendimento, que engloba os receptores Pasárgada, Jardim Canadá, Condomínio Miguelão -1, Condomínio Miguelão - 2, Condomínio Miguelão - 3, Vale do Sol e Morro do Chapéu - 1, também está associado a existência das obras de ampliação, como por exemplo, a revitalização e realocação do trecho 1 da Estrada Honório Bicalho.

Finalmente, de forma a analisar a intensidade do impacto alteração da qualidade do ar considerando o cronograma do empreendimento do Ano 01 ao Ano 16 tem-se que:

No **Ano 01** serão desenvolvidas atividades de supressão vegetal e a terraplenagem para instalação dos drenos de fundo, implantação do canteiro de obra da PDE extrativa e a implantação do canteiro concomitantemente à operação na Mina Tamandua. Tais atividades possui potencial para geração de material particulado, que serão devidamente controlados pelos sistemas de controle como a exemplo a umectação de vias e redução da velocidade nas vias, além disso serão monitoradas de forma remota e instantânea pelo Centro de Controle Ambiental. Desta forma, o impacto pode ser classificado como de intensidade Média.

O **Ano 02** possui uma ampla gama de atividades de movimentação de terra, solo exposto e movimentação veicular. Os resultados do Estudo de Dispersão Atmosférica, apresentou que os potenciais impactos relacionados às concentrações de material particulado se manifestam radialmente à ADA do Projeto de Ampliação das Cavas Tamandua e Capitão do Mato. Desse modo, foi considerado como de intensidade Média.

No período do **Ano 03 ao 07**, ainda terão obras de implantação concomitantes à operação, porém em menos significativas quando comparado ao Ano 02. As obras de implantação estarão absorvidas nas atividades para revitalização e relocação da Estrada de Honório Bicalho, assim como na supressão vegetal para avanço de lavra e para as obras do acesso e as atividades da etapa de operação se restringem à lavra nas cavas expandidas das Minas Tamandua e Capitão do Mato e da expansão da PDE Extrativa (fase 3). O aspecto desse impacto (geração de material particulado) será controlado, assim como todos os demais anos, pelos sistemas de controle de emissão de particulados. Esse período é considerado como de intensidade Média.

Entre o **Ano 08 a 11** a geração de material particulado será advinda das operações das cavas expandidas da Mina de Tamandua e Mina Capitão do Mato, bem como da disposição



de estéril na PDE Extrativa (fase 3), visto que as atividades de implantação foram finalizadas no ano 07, esse impacto passa a ser considerado como de intensidade Baixa.

Do **Ano 12 a 16**, tem a cessão das atividades de lavra na cava Tamanduá, permanecendo a operação da cava ampliada de Capitão do Mato e disposição na PDE Extrativa. Desta forma considera-se esse período como de intensidade Baixa.

O impacto alteração da qualidade do ar encontra-se avaliado na Tabela 9-4 a seguir considerando o cronograma do empreendimento do Ano 01 ao Ano 16 e a intensidade de cada período discutido.

**Tabela 9-4: Avaliação da intensidade de alteração no atributo qualidade do ar ao longo do cronograma do empreendimento.**

Intensidade de Alteração na Qualidade do Ar																
Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (supressão e terraplenagem, incluindo drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> expansão Mina Tamandua																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, subestação, linhas de transmissão, Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da exploração em Tamandua e <i>start</i> expansão Capitão do Mato e da disposição da PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Período com obras de relocação da estrada Honório Bicalho, alternadamente nos trechos 1 a 6 (uso de explosivos), com encerramento das atividades de implantação (Ano 7) somada a continuidade da operação das cavas e da PDE Extrativa																
Operação das cavas expandidas de Tamandua e Capitão do Mato, com utilização da PDE Extrativa – Expansão (Fase 3)																
Operação da Mina Capitão do Mato e PDE Extrativa (vida útil até primeiro semestre do ano 16)																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença.

b - Fim da operação da Mina Tamandua

c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

#### Atividade de implantação

#### Atividade de operação

#### Escala de Intensidade

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------

As atividades de implantação e operação do Projeto, que ocasionam a geração de material particulado, são passíveis de ocasionar perdas na qualidade do ar no entorno da região de inserção do empreendimento, deste modo o impacto Alteração da Qualidade do Ar se trata de uma ocorrência **real**. Considerando a cronologia das atividades do Projeto e a simultaneidade das etapas de implantação e operação, o impacto foi considerado de natureza **negativa**, uma vez que promove a deterioração da qualidade ambiental do meio em relação à condição atual; **reversível**, pois cessada a causa responsável pelo impacto o meio pode retornar a uma condição de equilíbrio; **local**, considerando que a alteração da qualidade do ar poderá se manifestar radialmente a ADA do projeto, conforme Estudo de Dispersão Atmosférico, de **curto prazo**, já que a alteração se dá imediatamente às atividades geradoras dos aspectos citados acima; **temporário**, pois a alteração não será mais passível de ocorrer quando cessadas as atividades geradoras do impacto; **direto**, pois decorre de atividade inerente ao empreendimento.

Alterações de **média magnitude** poderão ocorrer, uma vez que as atividades concomitantes nos primeiros sete anos e as atividades de operação e disposição em pilha contribuirão potencialmente para a geração de material particulado, todavia controlados pelas ações de mitigação como as umectações, redução de velocidades, monitoramento de fumaça preta, dentre outros e monitorados instantaneamente permitindo uma ação de controle imediata, e; será **importante**, pois a alteração é possível de ser percebida pelos receptores mais adjacentes.

A Tabela 9-5 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto Alteração da Qualidade do Ar para as etapas de implantação e operação para o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-5: Classificação dos critérios – Impacto Alteração da Qualidade do Ar**

Alteração da Qualidade do Ar		
Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
<b>Ocorrência</b>	Real	Real
<b>Natureza</b>	Negativa	Negativa
<b>Duração</b>	Temporário	Permanente
<b>Incidência</b>	Direta	Direta
<b>Prazo de Ocorrência</b>	Curto prazo	Curto prazo
<b>Reversibilidade</b>	Reversível	Reversível
<b>Abrangência</b>	Local	Local
<b>Importância</b>	Importante	Importante
<b>Magnitude</b>	Média	Média

Finalmente, como ações diante do impacto de Alteração da Qualidade do Ar, recomenda-se o desenvolvimento dos seguintes programas para monitoramento ambiental:

- Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar.
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

### 9.3.1.2 ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO

As alterações nos níveis de ruído serão passíveis de ocorrer no âmbito do desenvolvimento do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, acarretando um incremento nos níveis atuais de ruído nos receptores existentes na área de influência do projeto, principalmente durante os primeiros sete anos do empreendimento, nos quais estarão ocorrendo, simultaneamente, atividades de implantação e operação do mesmo. A alteração dos níveis de ruído é esperada através do aspecto ambiental geração de ruído.

A intensidade do impacto varia de acordo com o porte das estruturas que serão implantadas e se as mesmas ocorrerão concomitantemente às atividades de operação (extração nas cavas expandidas de Tamanduá, Capitão do Mato e disposição na PDE Extrativa - fase 3), deste modo, o período compreendido entre o **ano 01 ao ano 07** é considerado como de Média intensidade de ocorrência da alteração dos níveis de ruído no Projeto, em função das seguintes atividades: supressão vegetal e a terraplenagem para instalação dos drenos de fundo; implantação do canteiro de obra da PDE extrativa e a implantação do canteiro juntamente à operação na Mina Tamanduá; implantação da nova subestação em Capitão do Mato; instalação das linhas de transmissão; adequação do trecho 1 da Estrada Honório Bicalho; operação da ampliação nas Minas Tamanduá e Capitão do Mato e ampliação da PDE Extrativa (Fase 3).

Entre o **Ano 08 ao ano 16** os aspectos serão sucedidos apenas em virtude das operações das cavas expandidas da Mina de Tamanduá e Mina Capitão do Mato, bem como da disposição de estéril na PDE Extrativa (fase 3). Para auxiliar na classificação de intensidade, foi consultado o prognóstico de caracterização da influência do ruído gerado por máquinas e equipamentos durante a fase de operação da ampliação das cavas Tamanduá (TAM) e Capitão do Mato (CMT) (Volume de Anexos), o qual foi fundamentado em resultados de simulações numéricas de propagação sonora, no entorno do empreendimento. O modelo acústico é uma ferramenta importante e especial para representar apropriadamente a realidade futura do ambiente em estudo.

Através de dados meteorológicos, topográficos, uso e ocupação do solo, posicionamento das edificações, máquinas/equipamentos fixos e móveis distribuídas no empreendimento, foi possível efetuar uma simulação de propagação sonora, sendo os resultados comparados ao limite mais restritivo entre a norma ABNT NBR 10.151:2019 e a Legislação Estadual 10.100:1990.

Os resultados, em síntese, indicaram que esses níveis de pressão sonora, durante a operação, não irão ultrapassar os limites *RLAeq* estabelecidos, considerando os receptores mais adjacentes ao empreendimento. Conforme o mapa sonoro (Figura 9.3-7) as influências sonoras significativas se darão radialmente a ADA. Desta forma considera-se o período do Ano 8 ao Ano 16 como de intensidade baixa.



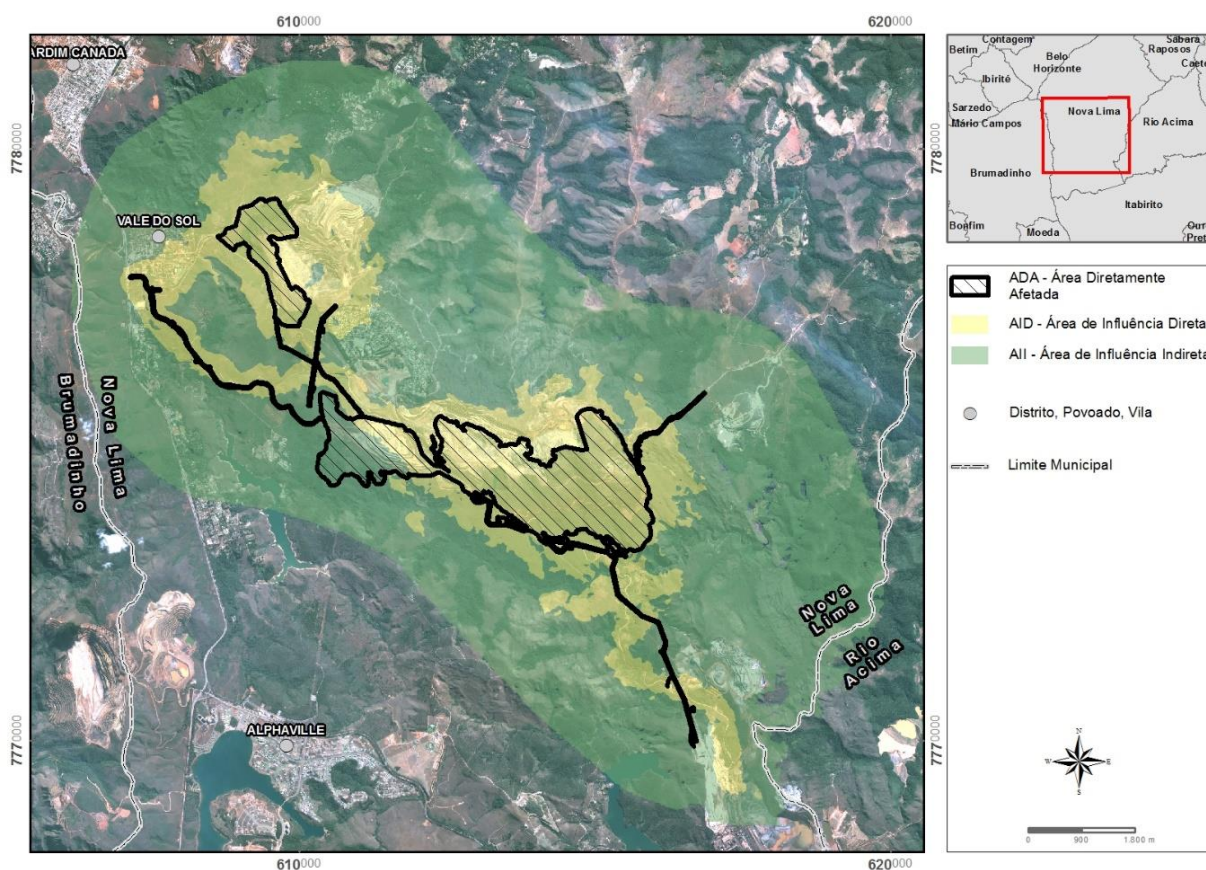


Figura 9.3-7: Mapa sonoro.

O impacto alteração dos níveis de ruído encontra-se avaliado na Tabela 9-6 a seguir considerando o cronograma do empreendimento do Ano 01 ao Ano 16 e a intensidade de cada período discutido.

**Tabela 9-6: Avaliação da intensidade de alteração no atributo ruído ao longo do cronograma do empreendimento.**

Intensidade de Alteração nos Níveis de Ruído																
Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (supressão e terraplenagem, incluindo drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> expansão Mina Tamandua																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, subestação, linhas de transmissão, Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da exploração em Tamandua e <i>start</i> expansão Capitão do Mato e da disposição da PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Período com obras de relocação da estrada Honório Bicalho, alternadamente nos trechos 1 a 6 (uso de explosivos), com encerramento das atividades de implantação (Ano 7) somada a continuidade da operação das cavas e da PDE Extrativa																
Operação das cavas expandidas de Tamandua e Capitão do Mato, com utilização da PDE Extrativa – Expansão (Fase 3)																
Operação da Mina Capitão do Mato e PDE Extrativa (vida útil até primeiro semestre do ano 16)																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença.

b - Fim da operação da Mina Tamandua

c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

**Atividade de implantação**

**Atividade de operação**

**Escala de Intensidade**

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------

Espera-se que as atividades de implantação e operação do Projeto, ocasionem pressão sonora no entorno imediato de inserção do empreendimento, de modo que é necessário o acompanhamento por meio de um programa de monitoramento específico ao tema. Através deste programa deverão ser identificados possíveis incômodos gerados pelo ruído no entorno do empreendimento. Caso estes existam, deverão ser adotadas ações de mitigação a serem propostas.

O impacto Alteração dos Níveis de Ruído, se trata de uma ocorrência **real**. Considerando a cronologia das atividades do Projeto e a simultaneidade das etapas de implantação e operação, o impacto foi considerado de natureza **negativa**, uma vez que promove a deterioração da qualidade ambiental do meio em relação à condição atual; **reversível**, pois cessada a causa responsável pelo impacto o meio pode retornar a uma condição de equilíbrio; **local**, considerando que a alteração dos níveis de ruído poderá se manifestar radialmente a ADA do projeto, conforme o Mapa Sonoro, de **curto prazo**, já que a alteração se dá imediatamente às atividades geradoras dos aspectos citados acima; **temporário**, pois a alteração não será mais passível de ocorrer quando cessadas as atividades geradoras do impacto; **direto**, pois decorre de atividade inerente ao empreendimento, de alterações de **média magnitude** e **importante**, pois haverá mudanças em termos de ruído e a alteração é possível de ser percebida pelos receptores mais adjacentes ao Projeto.

A Tabela 9-7 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto Alteração dos Níveis de Ruído para as etapas de implantação e operação para o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-7: Classificação dos critérios – Impacto Alteração dos Níveis de Ruído**

Alteração nos Níveis de Ruído		
Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa
Duração	Temporário	Permanente
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Abrangência	Local	Local
Importância	Importante	Importante
Magnitude	Média	Média

Finalmente, como ações diante do impacto de Alteração nos Níveis de Ruído, recomenda-se o desenvolvimento do seguinte programa para monitoramento ambiental:

- Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração.

### 9.3.1.3 ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO

As alterações nos níveis de vibração serão passíveis de ocorrer no âmbito do desenvolvimento do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, especialmente na fase de operação. A alteração dos níveis de vibração é esperada através do aspecto ambiental geração de vibração.

A atividade relacionada diretamente a este impacto são os desmontes de rocha com explosivos. Esta atividade gera vibrações que são transmitidas pelo terreno ou atmosfera, tendo como efeitos, incômodos e em alguns casos, danos nas edificações. No que se refere às operações que carecem de desmonte de rocha com utilização de explosivos, há norma aplicável que tem por objetivo estabelecer diretrizes e limites para o conforto e segurança dos habitantes e das edificações existentes no entorno do Projeto.

No período compreendido entre o **ano 01 ao ano 07** o empreendimento terá as atividades de implantação concomitantemente às atividades de operação (extração nas cavas expandidas de Tamanduá, Capitão do Mato e disposição na PDE Extrativa - fase 3). Entre o **Ano 08 ao ano 16**, a geração de vibração advirá das operações das cavas expandidas da Mina de Tamanduá e Mina Capitão do Mato. A geração de vibração será causada quando ocorrer os processos de desmonte por uso de explosivos, sendo que, para esta atividade a Vale conta com um plano de fogo controlado que visa acompanhar e reduzir possíveis impactos estruturais nas comunidades circunvizinha a ADA. Para um efetivo de controle a Vale conta com uma rede de monitoramento com medidores dos eventos de vibração que, se superiores a 0,5 m/s, acionam os sismógrafos para a tomada de decisões imediatas. Destaca-se que, o plano de fogo considera fatores determinantes para minimizar incômodos tais como, características do meio, a região a ser desmontada, o tipo de explosivo, a distância para a comunidade, dentre outros fatores. Dessa forma, a intensidade desse impacto é estimada como baixa em consideração ao cenário diagnosticado em 2018, em que os monitoramentos permaneceram abaixo do limite que é de 0,6 m/s.

A Figura 9.3-8 apresenta a área de influência sismológica significativa, e os pontos de monitoramento com equipamentos automatizados.



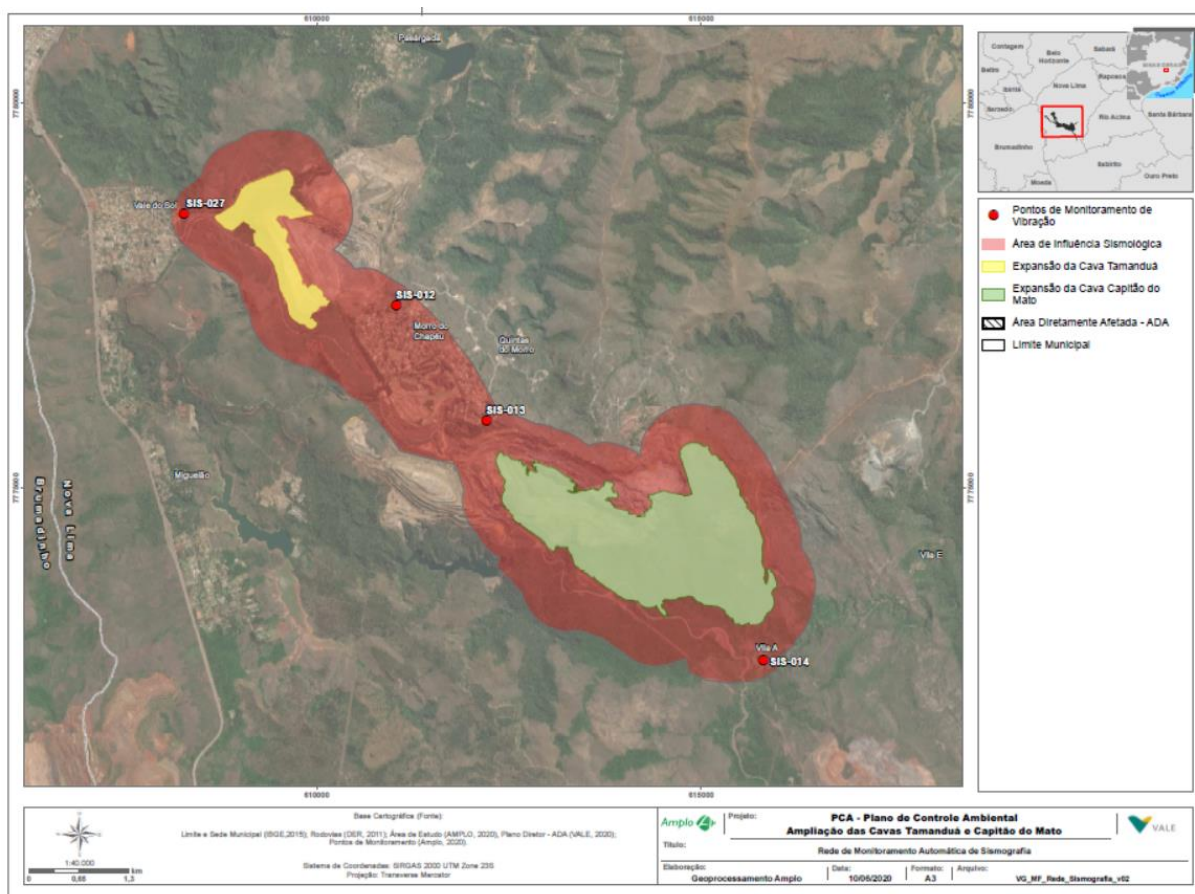


Figura 9.3-8: Monitoramento automático de sismografia.

O impacto alteração dos níveis de vibração encontra-se avaliado na Tabela 9-8 a seguir considerando o cronograma do empreendimento do Ano 01 ao Ano 16 e a intensidade de cada período discutido.

**Tabela 9-8: Avaliação da intensidade de alteração no atributo vibração ao longo do cronograma do empreendimento.**

Intensidade de Alteração nos Níveis de Vibração																
Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (supressão e terraplenagem, incluindo drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> expansão Mina Tamanduá																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, subestação, linhas de transmissão, Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da exploração em Tamanduá e <i>start</i> expansão Capitão do Mato e da disposição da PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Período com obras de relocação da estrada Honório Bicalho, alternadamente nos trechos 1 a 6 (uso de explosivos), com encerramento das atividades de implantação (Ano 7) somada a continuidade da operação das cavas e da PDE Extrativa																
Operação das cavas expandidas de Tamanduá e Capitão do Mato, com utilização da PDE Extrativa – Expansão (Fase 3)																
Operação da Mina Capitão do Mato e PDE Extrativa (vida útil até primeiro semestre do ano 16)																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença.

b - Fim da operação da Mina Tamanduá

c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

#### Atividade de implantação

#### Atividade de operação

#### Escala de Intensidade

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------

O impacto Alteração dos Níveis de Vibração, se trata de uma ocorrência **real**. Considerando a cronologia das atividades do Projeto e a simultaneidade das etapas de implantação e operação, o impacto foi considerado de natureza **negativa**, uma vez que promove a deterioração da qualidade ambiental do meio em relação à condição atual; **reversível**, pois cessada a causa responsável pelo impacto o meio pode retornar a uma condição de equilíbrio; **local**, pois acredita-se que as ondas sísmológicas se dissiparam radialmente a ADA do empreendimento, considerando o cenário diagnosticado, de **curto prazo**, já que a alteração se dá imediatamente às atividades geradoras do aspecto; **temporário**, pois a alteração não será mais passível de ocorrer quando cessadas as atividades geradoras do impacto; **direto**, pois decorre de atividade essencial ao empreendimento, de **baixa magnitude** e **baixa importância**, pois a geração de vibração será ocasionada apenas quando dos processos de desmonte de rochas por uso de explosivos a ser realizado durante a ampliação das cavas Tamanduá e Mina Capitão do Mato. Para estes eventos de desmonte a Vale conta com um Plano de Fogo específico, estabelecido de forma a minimizar a ocorrência de ondas sísmográficas que chegam nas comunidades vizinhas. Destaca-se que este Plano de Fogo considera fatores determinantes para minimizar a ocorrência de ondas sísmográficas e possíveis incômodos às comunidades, tais como: características do solo, localização onde o uso dos explosivos será realizado, tipo de explosivo, distância entre o local do uso de explosivo e comunidades, entre outros.

A Tabela 9-9 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto Alteração dos Níveis de Vibração para as etapas de implantação e operação para o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-9: Classificação dos critérios – Impacto Alteração dos Níveis de Vibração**

Alteração nos Níveis de Vibração		
Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa
Duração	Temporário	Permanente
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Abrangência	Local	Local
Importância	Baixa	Baixa
Magnitude	Baixa	Baixa

Como ações diante do impacto de Alteração nos Níveis de Vibração, recomenda-se o desenvolvimento do seguinte programa para monitoramento ambiental:

- Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração.

#### 9.3.1.4 ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

A Alteração da Qualidade das Águas Superficiais poderá ocorrer nas etapas de implantação e operação do Projeto Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato. Por se tratar de uma avaliação de impacto de uma expansão de cavas em área de mineração com diversas estruturas existentes, as fases de operação e implantação se darão de maneira concomitante durante os sete primeiros anos, de modo que se deve estabelecer uma relação cronológica das atividades geradoras dos aspectos ambientais durante a vida útil do empreendimento.

As atividades de implantação com ocorrência simultânea às atividades de operação irão gerar aspectos ambientais que poderão provocar alterações das características físico-químicas das águas de cursos d'água das sub-bacias do rio do Peixe e do ribeirão dos Macacos. A Figura 9.3-9 apresenta a espacialização dos principais cursos d'água que poderão sofrer alguma interferência decorrente das atividades de implantação e operação do Projeto Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

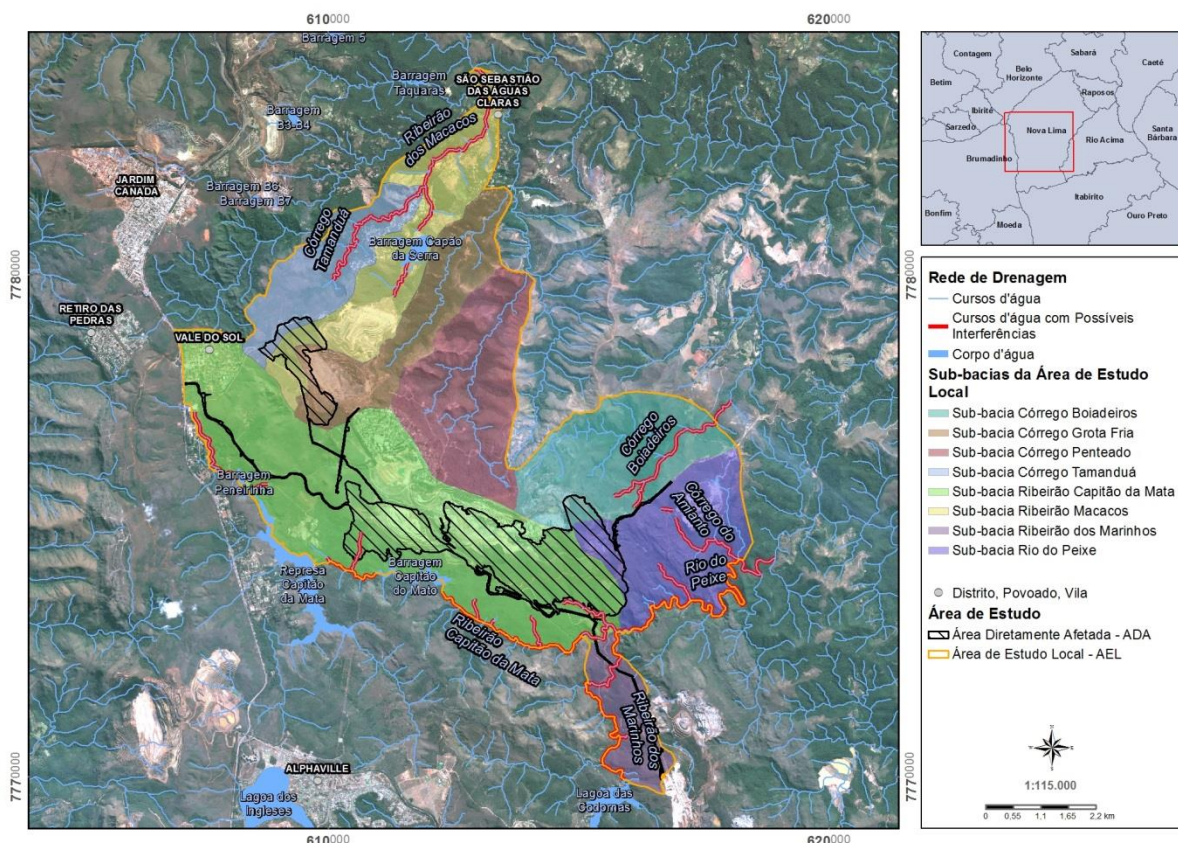


Figura 9.3-9: Cursos d'água possivelmente impactados.

Os resultados do monitoramento realizado pela Vale na área do projeto, bem como os dados primários coletados para elaboração deste EIA, revelaram, no geral, que as águas das sub-bacias do ribeirão dos Macacos e rio do Peixe apresentaram condições satisfatórias e predominantemente boas, conforme cálculo do IQA. As águas apresentaram, em sua maioria, baixa ou moderada produtividade, sendo a maior parte classificadas como mesotróficas. O índice de contaminação por tóxicos foi considerado baixo em todas as sub-



bacias avaliadas. Foram registrados desvios esporádicos para alumínio dissolvido, cloro residual, clorofila *a* fenóis, fósforo e pH e mais frequentes para *Escherichia coli*, ferro e manganês, sendo estes últimos elementos abundantes dos solos e rochas da região.

Durante o período de maior intensidade do impacto alteração da Qualidade das Águas Superficiais são esperados acréscimos nas concentrações de ferro e manganês nos cursos d'água sob influência das atividades, uma vez que são elementos presentes nos solos e rochas da região e que a movimentação de terra com geração de sedimentos poderá ocasionar incrementos destes elementos nas águas, caso os mesmos ultrapassem os sistemas de controle. Também são esperados aumento nos níveis de turbidez e cor verdadeira em virtude do possível aumento de sólidos suspensos e dissolvidos nas águas sob influência das atividades de implantação e operação do Projeto.

Os aspectos geração de sedimentos, geração de áreas com vegetação suprimida, geração de áreas com solo exposto, geração de resíduos sólidos, geração de efluentes sanitários e oleosos e geração de áreas lavradas são os aspectos decorrentes das diversas atividades da implantação e operação do Projeto Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato que poderão ocasionar o impacto Alteração da Qualidade das Águas Superficiais, sendo a geração de sedimentos o aspecto mais importante para o impacto. Devem ser considerados os controles ambientais associados que cada aspecto ambiental contará para minimizar ou até mesmo impedir o impacto nas águas superficiais.

No período do ano 1 ao ano 7 ocorrerão as atividades de implantação e operação concomitantes, deste modo é esperado que o impacto na qualidade das águas superficiais seja mais intenso. As atividades de terraplenagem e supressão da vegetação, intensas neste período, poderão gerar alta carga de sedimentos que podem ser carregados aos cursos d'água alterando a sua qualidade. A retirada da cobertura vegetal está diretamente relacionada aos aspectos geração de solo exposto e geração de sedimentos. Isto porque, ao se retirar a cobertura vegetal, o solo se torna desnudo favorecendo a atuação dos processos erosivos. Como consequência, é esperado aumento da velocidade de escoamento das águas superficiais com acréscimo do carregamento de sedimentos e matéria orgânica.

Para minimização do transporte de sedimentos serão consideradas a implantação e adequação dos sistemas de controle de processos erosivos e gestão de sedimentos, tais como valetas de proteção de corte, valetas de proteção de aterro, descidas d'água, escadas de drenagem, bueiros e caixas de inspeção, os quais são dispositivos de drenagem e de proteção da camada superficial dos solos já praticados nas áreas operacionais.

Os resíduos sólidos na etapa de implantação serão gerados nos restaurantes e nos canteiros e frentes de obra. Nos restaurantes serão gerados, prioritariamente, resíduos orgânicos, ou seja, classe IIA. A alimentação do efetivo da obra ocorrerá nos atuais restaurantes de Tamanduá e Capitão do Mato. Especificamente em relação ao canteiro da PDE Extrativa, haverá um refeitório, que também gerará os resíduos específicos.

Nos canteiros e frentes de obras serão gerados diversos tipos de resíduos, tais como: madeira, sucata, entulho, papel etc., de modo geral serão gerados resíduos das variadas classes: Classe I, Classe IIA e Classe IIB.



Nesta etapa, os resíduos recicláveis, serão dispostos em coletores devidamente padronizado, conforme definição do Programa de Resíduos Sólidos do empreendimento. Os resíduos perigosos serão acondicionados em tambores metálicos certificados pelo INMETRO. Cada canteiro contará com um Depósito Intermediário de Resíduos - DIR, a fim de realizar o armazenamento temporário dos resíduos, para seu posterior envio à Central de Materiais Descartados (CMD) do Complexo Minerador de Vargem Grande.

Para etapa de operação não é esperado aumento no volume de resíduos em comparação com a geração atual. Assim como na etapa de implantação, os resíduos sólidos gerados na etapa de operação serão dispostos em recipientes adequados dispostos nas DIRs instaladas próximas as fontes geradoras para posterior envio a CMD do Complexo Minerador de Vargem Grande.

Os resíduos sólidos podem alterar a qualidade das águas uma vez que estes resíduos, caso não sejam destinados a locais corretos, podem poluir os tributários localizados nas proximidades.

Assim como os resíduos sólidos, os efluentes líquidos sanitários e oleosos podem causar alterações nas características das águas superficiais, caso os mesmos ultrapassem os sistemas de controle e atinjam os cursos d'água.

Durante a etapa de implantação os efluentes sanitários a serem gerados nos canteiros de obras serão tratados por meio de sistemas fossa séptica e disposição final em sumidouro e através de ETE compacta no caso do canteiro da Estrada Honório Bicalho. Quando identificado baixa eficiência no tratamento do sistema fossa séptica, o efluente será coletado e tratado em ETEs existente nas unidades operacionais de Tamanduá e Capitão do Mato. Os efluentes oleosos serão gerados na oficina canteiro da nova subestação em Capitão do Mato na etapa de implantação e os mesmos serão tratados em SAO.

Na etapa de operação não estão previstos acréscimos nos volumes de efluentes sanitários e oleosos frente ao que é gerado atualmente.

Abaixo estão descritas por períodos as principais atividades que poderão causar alteração da qualidade das águas superficiais:

- No Ano 01 estão previstas as atividades de supressão vegetal e a terraplenagem para instalação dos drenos de fundo, implantação do canteiro de obra da PDE extrativa, implantação do canteiro concomitantemente à operação na Mina Tamanduá – geração dos aspectos geração de sedimentos, geração de resíduos sólidos, geração de efluentes sanitários e geração de áreas lavradas. No ano 01 as atividades da etapa implantação concomitante a operação poderá afetar, principalmente, a sub-bacia do ribeirão Capitão da Mata.
- No **Ano 02** estarão ocorrendo as atividades para implantação dos drenos de fundo da PDE extrativa, implantação da nova subestação em Capitão do Mato e instalação das linhas de transmissão, adequação do trecho 1 da Estrada Honório Bicalho, e operação nas Minas Tamanduá e Mina Capitão do Mato - expansão, e PDE Extrativa (Fase 3). Essas atividades poderão gerar sedimentos, efluentes oleosos e sanitários,

resíduos sólidos e áreas lavradas, tais aspectos, caso não sejam adotados os devidos controles ambientais, poderão levar a perda da qualidade da água nos cursos d'água adjacentes às estruturas. Essas atividades poderão afetar, de modo mais expressivo, os cursos d'água da sub-bacia do rio do Peixe.

- No **Ano 03 e 07**, tem-se que, a partir do ano 03 haverá uma significativa redução de atividades, tais como terraplenagem da área da PDE extrativa e nova linha de transmissão, obras civis e montagem eletromecânica e obras civis da linha de transmissão, execução dos drenos e acessos da PDE extrativa, deste modo após este período o impacto na qualidade das águas superficiais terá uma menor probabilidade de ocorrer. Do ano 4 ao ano 7 as obras de implantação estarão concentradas nas atividades para revitalização e relocação da Estrada de Honório Bicalho, bem da supressão vegetal para avanço de lavra e para as obras, no qual finaliza no ano 06. Neste período as atividades de implantação poderão gerar os aspectos: geração de áreas com vegetação suprimida, geração de áreas com solo exposto, geração de resíduos sólidos, geração de efluentes sanitários e oleosos. Neste período a etapa de operação se restringe às atividades de lavra das cavas expandidas das Minas Tamanduá e Capitão do Mato e da expansão da PDE Extrativa (fase 3), que ocasionarão a geração de áreas lavradas e geração de sedimentos.
- No **Ano 08 a 11**, tem-se que a partir do ano 08 a fase de implantação é concluída e, portanto, todos os aspectos serão advindos das operações das cavas expandidas da Mina de Tamanduá e Mina Capitão do Mato, bem como da disposição de estéril na PDE Extrativa (fase 3). Neste período as alterações na qualidade das águas poderão ocorrer, sobretudo, em função da geração de sedimentos e geração de áreas lavradas e contará com sistemas de controle ambiental e dispositivos de drenagem devidamente implantados, fazendo com que a probabilidade de ocorrência do impacto diminua.
- No período do **Ano 12 a 16** tem-se que no ano 12 são cessadas as atividades de lavra na cava Tamanduá, permanecendo a operação da cava expandida Capitão do Mato e da PDE Extrativa. Com o fim da extração na cava Tamanduá é esperado que as alterações na qualidade das águas do ribeirão dos Macacos e dos córregos Grota Fria e Tamanduá sejam diminutas. No ano 15 as atividades de disposição na PDE Extrativa – Expansão (fase 3) serão encerradas devido ao fim da vida útil da mesma, diminuindo o possível impacto na qualidade das águas em algumas cabeceiras do ribeirão Capitão da Mata. Neste período os principais aspectos relacionados à alteração da qualidade das águas superficiais serão a geração de sedimentos e geração de áreas lavradas, ressaltando que os mesmos terão menor incidência em relação ao período anterior em virtude do fim da vida útil da PDE Extrativa e do fim da operação na cava Tamanduá. Considerando que novas alternativas ainda estão sendo estudadas para disposição de estéril após o ano 15 a análise do impacto se restringirá ao período do ano 01 ao ano 16.

A Tabela 9-10 a seguir apresenta as principais atividades de implantação concomitante às atividades de operação do Projeto Expansão das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, demonstrando a evolução das atividades e a intensidade do impacto alteração da qualidade das águas superficiais ano a ano. A intensidade varia de acordo com o porte das estruturas que serão implantadas e se as mesmas ocorrerão concomitantemente às atividades de operação (extração nas cavas expandidas de Tamanduá, Capitão do Mato e disposição na PDE Extrativa - fase 3), deste modo, o período compreendido entre o ano 01 ao ano 07 é considerado a máxima intensidade de ocorrência da alteração da qualidade das águas superficiais no Projeto.

**Tabela 9-10: Avaliação da intensidade de alteração no atributo qualidade das águas superficiais ao longo do cronograma do empreendimento.**

Intensidade de Alteração da Qualidade das Águas Superficiais																
Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (supressão e terraplenagem, incluindo drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> expansão Mina Tamandua																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, subestação, linhas de transmissão, Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da exploração em Tamandua e <i>start</i> expansão Capitão do Mato e da disposição da PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Período com obras de relocação da estrada Honório Bicalho, alternadamente nos trechos 1 a 6 (uso de explosivos), com encerramento das atividades de implantação (Ano 7) somada a continuidade da operação das cavas e da PDE Extrativa																
Operação das cavas expandidas de Tamandua e Capitão do Mato, com utilização da PDE Extrativa – Expansão (Fase 3)																
Operação da Mina Capitão do Mato e PDE Extrativa (vida útil até primeiro semestre de 2016)																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença.

b - Fim da operação da Mina Tamandua

c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

**Atividade de implantação**

**Atividade de operação**

**Escala de Intensidade**

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------



As atividades de implantação e operação do Projeto, sobretudo as que ocasionam a geração de sedimentos, são passíveis de ocasionar perdas na qualidade das águas superficiais adjacentes ao empreendimento, deste modo o impacto Alteração da Qualidade das Águas Superficiais se trata de uma ocorrência **real**, no entanto considera-se a implantação de sistemas de controle que visam o impedimento ou a minimização de ocorrência do impacto. Considerando a cronologia das atividades do Projeto e a simultaneidade das etapas de implantação e operação, o impacto Alteração da Qualidade das Águas Superficiais foi considerado de natureza **negativa**, uma vez que promove a deterioração da qualidade ambiental do meio em relação à condição atual; **reversível**, pois cessada a causa responsável pelo impacto o meio pode retornar a uma condição de equilíbrio; **regional**, considerando que a alteração da qualidade das águas superficiais poderá se manifestar nos cursos d'água localizados nas proximidades da área afetada de **curto prazo**, já que a alteração se dá imediatamente às atividades geradoras dos aspectos citados acima; **temporário**, pois a alteração não será mais passível de ocorrer quando cessadas as atividades geradoras do impacto; **direto**, pois decorre de atividade inerente ao empreendimento.

Apresenta **magnitude média**, para a etapa de implantação e **baixa** para etapa de operação, considerando-se que na etapa de implantação as atividades de movimentação de terra e os cortes e aterros contribuirão de forma significativa para o aspecto geração de sedimentos, tornando dimensão do impacto média em relação à dimensão total possível para incidência do mesmo, neste caso as bacias hidrográficas interferidas e que as mesmas incidirão no meio de modo simultâneo as atividades de operação, e **importante** na etapa de implantação, pois a alteração é passível de ser percebida e caracteriza perdas na qualidade ambiental da área considerada, quando comparada ao cenário ambiental diagnosticado e de **baixa importância** na etapa de operação, pois a alteração é percebida sem, no entanto, caracterizar perdas na qualidade ambiental da área de abrangência quando comparadas ao cenário ambiental diagnosticado, no qual trata-se de uma área com estruturas de mineração já implantadas.

A Tabela 9-11 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto Alteração da Qualidade das Águas Superficiais para as etapas de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-11: Classificação dos critérios – Impacto Alteração da Qualidade das Águas Superficiais**

Alteração da Qualidade das Águas Superficiais		
Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa
Duração	Temporária	Temporária
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Abrangência	Regional	Regional
Importância	Importante	Baixa Importância
Magnitude	Média	Baixa

Como ações diante do impacto de Alteração da Qualidade das Águas Superficiais, recomenda-se o desenvolvimento dos seguintes programas para monitoramento ambiental:

- Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos;
- Programa de Monitoramento da Biota Aquática;
- Plano de Gestão dos Recursos Hídricos;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Plano de Fechamento de Mina.

### **9.3.1.5      ALTERAÇÃO DA DINÂMICA E DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS**

As atividades de implantação e operação do projeto em foco tem potencial para alterar a dinâmica e a disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas diagnosticadas, aumentando a pressão sobre a qualidade ambiental de um meio já intensamente afetado pelas atividades de desenvolvimento econômico da região, os quais são impulsionados pelas atividades minerárias e pela expansão imobiliária em áreas de condomínios e bairros de Nova Lima.

O impacto abarca, em conjunto, águas subterrâneas e superficiais, decorrentes das alterações previstas em termos de interferência em cursos d'água e nascentes para dar lugar as estruturas do projeto, cavas e pilha, e também as alterações decorrentes dos efeitos diretos de rebaixamento do nível freático durante as operações de lavra, tanto considerando-se a expansão da cava Tamanduá quanto da cava Capitão do Mato.

Considerando-se num primeiro momento as interferências diretas do empreendimento, que alteram a dinâmica de infiltração, escoamento e as feições geomorfológicas naturais ligadas aos recursos hídricos, tem-se a geração de áreas com solo exposto e sem cobertura vegetal, a geração de sedimentos, a geração de áreas impermeabilizadas, geração de áreas com supressão de nascentes e geração de áreas com supressão dos canais dos cursos d'água, estes últimos demonstrados na Figura 9.3-10.

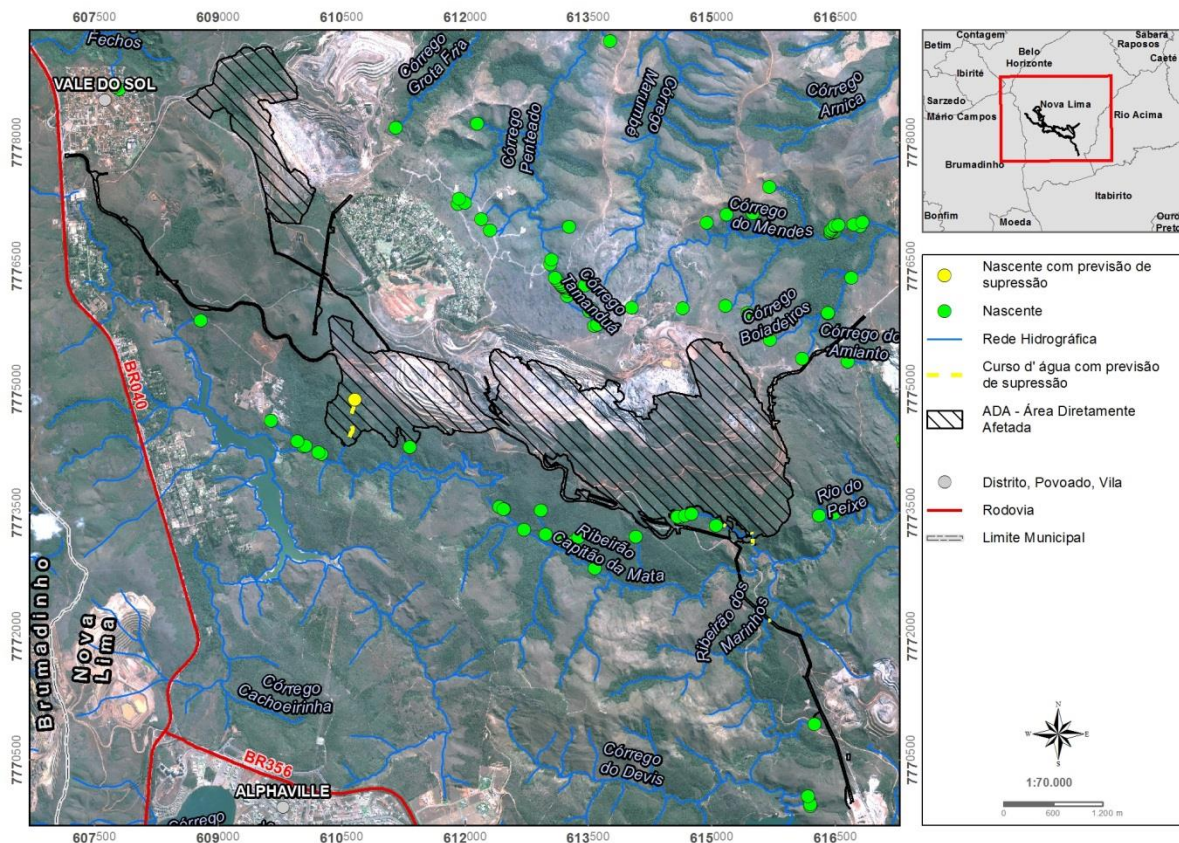


Figura 9.3-10: Intervenção direta das estruturas do projeto em cursos d'água e nascentes.

No contexto da ADA referente a ampliação da PDE Extrativa foi identificada uma nascente perene na área de expansão da pilha. Para as demais áreas, os caminhamentos realizados pela Amplo mostraram que não há nascentes perenes nas altas cabeceiras dos afluentes da margem esquerda do ribeirão Capitão do Mato, de maneira que os fluxos d'água se encontravam, na ocasião dos trabalhos de campo, sempre a sul da zona de expansão da cava, como pode ser verificado acima.

No entanto é importante ressaltar a condição comum de migração das nascentes ao longo dos talwegues e a possibilidade de supressão daquelas que se situam nessa rampa a sul da Cava de Capitão do Mato, bem como também se destaca que parte dos talwegues já se encontram com dinâmica alterada em função do rebaixamento atual, tendo sido as nascentes cadastradas num período de seca sempre em condição de baixa vertente, muito próximas ao ribeirão Capitão do Mato.

Com o aprofundamento das cavas ao longo dos anos tem-se ainda, uma alteração dos aquíferos na sua forma natural de ocorrência, de modo que a ampliação representará a exploração de volumes de rocha consideradas aquíferas em sua grande parte, como demonstrado na Figura 9.3-11, de acordo com o diagnóstico dos domínios hidrogeológicos.

As zonas aquíferas são representadas pelos materiais de maior potencial hidrogeológico, ou seja, as formações ferríferas, as rochas quartzíticas e as coberturas superficiais (manto de alteração, sedimentos e canga). Esses materiais conformam o maior potencial hidrogeológico, reunindo as propriedades hidráulicas de maior capacidade de armazenamento e condução das águas subterrâneas.



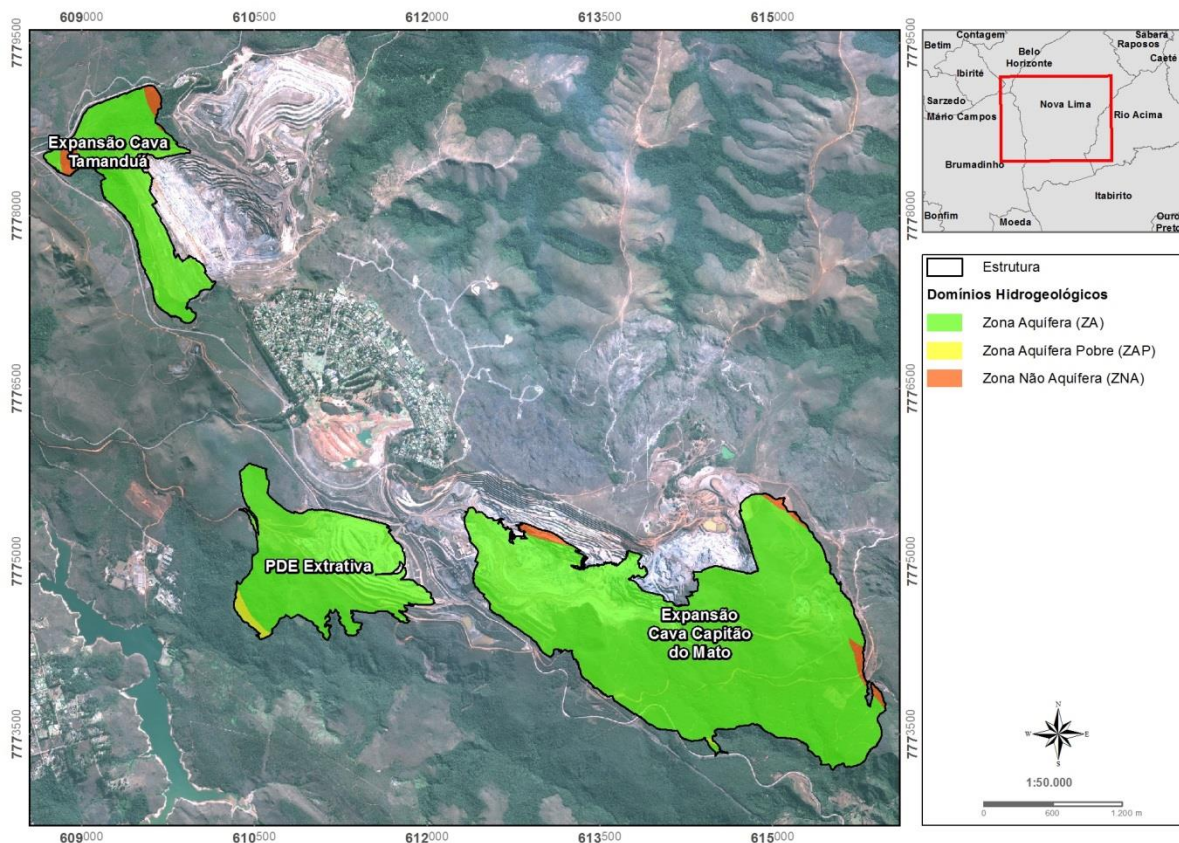


Figura 9.3-11: Alteração prevista nos domínios hidrogeológicos.

Na etapa de operação a maior parte das alterações na dinâmica dos cursos d'água e nascentes encontram-se associadas às atividades de rebaixamento do nível d'água. Dentre estes efeitos, tem-se a interferência em cursos d'água e nascentes e à medida que a cava é aprofundada e se iniciam as atividades de bombeamento. Assumem destaque, portanto, os aspectos geração de vazões de bombeamento, geração de áreas com supressão de nascentes e geração de áreas com supressão dos canais dos cursos d'água, geração de alteração local na disponibilidade dos recursos hídricos.

De acordo com os dados fornecidos, a cava atual de Tamandua apresenta seu *pit* aproximadamente na cota 1.030 m.a.n.m. e permanecerá nesta cota durante toda sua expansão, alargando-se lateralmente. Desta forma, não se espera um novo *input* de rebaixamento e consequente redução de disponibilidade hídrica e das feições geomorfológicas das nascentes e cursos d'água em função dessa atividade - rebaixamento.

Já na cava Capitão do Mato, que atualmente apresenta seu *pit* na cota 1.130 m.a.n.m, observa-se que até o ano 5 não haverá aprofundamento, apenas a sua expansão lateral. Atualmente, existem 23 nascentes cadastradas no campo que ainda exfiltram em cotas superiores a 1.130 metros no entorno imediato da cava no contexto da bacia do ribeirão Capitão do Mato, mas em contexto de baixa vertente. Para as operações previstas entre os anos 5 e 10, espera-se, conforme mostra o modelo hidrogeológico, uma alteração nas vazões do ribeirão Capitão do Mato da ordem de até 4%. Trata-se de um efeito a ser devidamente monitorado e que impõe a revisão anual do modelo hidrogeológico considerando tal cenário para que as operações de gestão desse impacto possam, desde o



início de sua manifestação, ser minimizado. Tal acompanhamento será essencial para delineamento dos efeitos sobre a bacia do citado curso hídrico durante os 16 anos de operação pleiteados neste processo de licenciamento ambiental. Importante considerar que para os primeiros cinco anos a situação permanecerá estável e que daí até o décimo ano, a redução esperada será minimizada com ações de reposição hídrica. Os seis anos seguintes terão seus impactos devidamente calibrados com intensificação do monitoramento ao longo da década de operação do empreendimento, permitindo a devida mitigação da redução do impacto sobre as vazões associadas aos aquíferos rebaixados.

O modelo hidrogeológico conceitual e numérico, elaborado pela Hidrovia (2020) indica que a expansão das cavas não provocará impactos significativos nas vazões de base entre os anos 01 e 05, isso se deve ao fato de que a expansão das lavras para estes anos estará acima do nível d'água atual pontuado anteriormente. O modelo está disponível no Volume de Anexos.

Para o Ano 10, com a lavra final de Tamanduá, foi calculada uma redução de cerca de 25 m<sup>3</sup>/h na bacia de Fechos, 17 m<sup>3</sup>/h na sub-bacia do Ribeirão Capitão do Mato, 8 m<sup>3</sup>/h na sub-bacia do Ribeirão do Peixe e valores inferiores a 3 m<sup>3</sup>/h nas demais bacias. De forma geral, essas reduções representam um percentual entre 1% e 4% em relação às vazões médias calculadas pelo modelo ao longo dos anos, e devem ser tomadas com ressalvas.

Considerando-se os efeitos da expansão na bacia de Fechos, convém destacar que a evolução da cava de Tamanduá, apesar de não avançar abaixo do nível d'água atual, pode interferir nesta mesma em função da mudança do relevo e retirada da cobertura sedimentar, cujas condutividades hidráulicas são elevadas na região da Faixa Tamanduá-Mutuca.

Observa-se que a previsão de redução da vazão de base em toda sub-bacia de Fechos é de aproximadamente 25 m<sup>3</sup>/h, sendo que 16 m<sup>3</sup>/h estão localizados na região de V2-V1, 6 m<sup>3</sup>/h em Fechos Principal e 3 m<sup>3</sup>/h nas demais áreas. Esta redução representa 2% em relação à vazão média da sub-bacia do córrego de Fechos no Ano 00. Apesar do valor percentual ser baixo é importante ressaltar que os resultados mostram uma tendência de perda, condição que deve ser averiguada através do monitoramento contínuo proposto no Plano de Controle Ambiental vinculado a este EIA, no qual são apresentados novos pontos de monitoramento de vazão propostos pela Hidrovia (2020) para auxiliar na constatação dos impactos futuros ao longo do tempo, esse monitoramento também deverá orientar o local definido para a reposição das águas, diminuindo, principalmente impactos na biota aquática.

Frente aos dados expostos, evidencia-se a necessidade de haver continuidade no monitoramento dos efeitos do rebaixamento na região, considerando-se que tanto a operação de várias minas no entorno da área analisada e também o desenvolver da dinâmica climática na região para os próximos anos, já que a redução, mas também a ocorrência de eventos de precipitação extremos, tem potencial para alterar as taxas de infiltração-recarga, as quais interferem diretamente no somatório da água subterrânea disponível para alimentar as vazões de base dos cursos hídricos.

Neste sentido, o monitoramento sistemático a ser aplicado nas imediações das minas, principalmente nos cursos d'água para os quais já se identificou, de antemão, que haverá

impacto de redução da vazão e também nos córregos para os quais já foram verificados impactos associados a mineração neste setor da Serra da Moeda. Assim se espera que seja possível detectar as variações no nível do lençol freático e a evolução da interferência gerada pela expansão das cavas, por meio de uma revisão anual no modelo hidrogeológico, ou sempre que necessário.

Ainda, é preciso propor alternativas de gestão das operações do desagüamento de forma a sustentar o arranjo ecossistêmico e os usos da água que se desenvolvem atrelado ao recurso hídrico do local, e, dessa forma, evitar as alterações consequentes na dinâmica, as quais, por sua vez, se refletem sobre as condições de vida da biota aquática conforme tratado na avaliação de impactos do Meio Biótico.

Diante do apresentado, as operações de reposição das águas são essenciais para proporcionar a mitigação do impacto em termos de dinâmica e disponibilidade. De acordo com a Caracterização do Empreendimento o sistema de reposição hídrica das bacias que sofrerão reduções em suas vazões em função do rebaixamento das cavas associado a este projeto, será idêntico ao utilizado atualmente em função do rebaixamento das cavas em sua configuração atual. O sistema é composto por um conjunto de poços, bombas, tubulações, tanques de recebimento, tanques intermediários e sistema de lançamento nas bacias e cursos d'água.

Apesar das vazões de bombeamento se apresentarem superiores é necessário que a reposição seja realizada na condição mais a montante possível dos canais que venham a ser afetados pela redução prevista nas sub-bacias.

No cenário previsto para o Ano 10 não há alteração significativa para os usuários que se situam nas sub-bacias afetadas (cadastrados no IGAM) em decorrência apenas do cenário avaliado neste estudo. Desta maneira, recomenda-se o desenvolvimento de um modelo hidrogeológico que integra as operações das minas Capão Xavier, Mar Azul, Tamanduá, Capitão do Mato e Abóboras para apresentar o panorama do que se espera com a operação conjunta conforme os planejamentos de lavra destas mesmas.

Para demonstrar a simultaneidade de desenvolvimento de tarefas nas etapas de implantação e operação, característica marcante do projeto, tem-se a Tabela 9-12, que apresenta a evolução temporal esperada para o impacto. O impacto encontra-se avaliado até o ano 16, uma vez que a partir deste ano será necessária uma solução para a disposição de estéril, do ano 10 ao ano 16 o modelo deverá ser revisado anualmente com incrementos do monitoramento que sempre é praticado durante as operações de mina.

Na sequência estão descritas, por períodos, as principais atividades que poderão causar alteração da qualidade das águas superficiais, avaliando-se juntamente a expressão da intensidade do impacto ao longo destes anos.

No **Ano 01** estarão ocorrendo as atividades de supressão vegetal e a terraplenagem para instalação dos drenos de fundo, implantação do canteiro de obra da PDE extrativa, implantação do canteiro concomitantemente à operação na Mina Tamanduá. Neste sentido haverá alteração considerando-se os seguintes aspectos: geração de áreas com solo

exposto e sem cobertura vegetal, geração de sedimentos, geração de áreas impermeabilizadas e geração de áreas com supressão dos canais dos cursos d'água. Neste ano ainda terão se iniciado as atividades do rebaixamento, uma vez que a expansão da lavra para estes anos encontra-se acima do nível d'água atual, mas será iniciada a expansão da região da Mina de Tamanduá, acarretando na perda inicial de zonas de aquíferas. A intensidade do impacto se inicia, portanto, como baixa.

No **Ano 02** as atividades para implantação dos drenos de fundo da PDE extrativa, implantação da nova subestação em Capitão do Mato e instalação das linhas de transmissão, adequação do trecho 1 da Estrada Honório Bicalho, e operação nas Minas Tamanduá e Mina Capitão do Mato - expansão, e PDE Extrativa (Fase 3). Essas atividades acarretam na geração de áreas com solo exposto e sem cobertura vegetal, na geração de sedimentos, na geração de áreas impermeabilizadas, na geração de áreas com supressão de nascentes e na geração de áreas com supressão dos canais dos cursos d'água. Tais aspectos tem potencial para alterar principalmente a dinâmica superficial dos cursos d'água.

Ainda não haverá atividades do rebaixamento, uma vez que a expansão da lavra para estes anos encontra-se acima do nível d'água atual, mas será iniciada a expansão da região da Mina de Tamanduá. Neste ano, dada a quantidade de tarefas simultâneas o impacto passa a ter intensidade máxima considerando-se todos os aspectos da implantação, principalmente atuantes na dinâmica.

No **Ano 03 e 07** tem-se que, a partir do ano 03, haverá uma significativa redução de atividades, tais como terraplenagem da área da PDE extrativa e nova linha de transmissão, obras civis e montagem eletromecânica e obras civis da linha de transmissão, execução dos drenos e acessos da PDE extrativa, deste modo após este período o impacto na dinâmica das águas terá uma menor probabilidade de ocorrer, considerando-se os aspectos típicos supracitados, parte dos controles ambientais já se encontrarão instalados. A intensidade volta a ser baixa.

Do ano 4 ao ano 7 as obras de implantação estarão concentradas nas atividades para revitalização e relocação da Estrada de Honório Bicalho, bem da supressão vegetal para avanço de lavra e para as obras, o qual finaliza no ano 06. Neste período as atividades de implantação poderão gerar principalmente sedimentos, com potencial de alterar a dinâmica dos cursos d'água, que constituem as porções mais baixas alvo da sedimentação, que altera a forma e escoamento dos canais, que se mostram pedregosos, com poços e corredeiras. Até o ano 5 também não se registra necessidade de bombeamento da expansão das cavas, assim, e considerando-se alocação ativa de controles ambientais para mitigar o impacto o mesmo foi considerado de magnitude baixa.

Neste período a etapa de operação se restringe às atividades de lavra das cavas expandidas das Minas Tamanduá e Capitão do Mato e da expansão da PDE Extrativa (fase 3), que ocasionarão, a partir do ano 6, geração de vazões de bombeamento, geração de geração de áreas com supressão de nascentes e geração de áreas com supressão dos canais dos cursos d'água, geração de alteração local na disponibilidade dos recursos hídricos.

No período do Ano 08 a 11, tem-se que, a partir do ano 08 a fase de implantação é concluída e, portanto, todos os aspectos serão advindos das operações das cavas expandidas da Mina de Tamanduá e Mina Capitão do Mato, bem como da disposição de estéril na PDE Extrativa (fase 3). Com a continuidade do rebaixamento das cavas de acordo com os planos de lavra o impacto passou a ser considerado de intensidade alta. Considerando-se o Ano 10, com a lavra final de Tamanduá, foi calculada pelo modelo hidrogeológico de base (Hidrovia, 2020) uma redução de cerca de 25 m<sup>3</sup>/h na bacia de Fechos, 17 m<sup>3</sup>/h na sub-bacia do Ribeirão Capitão do Mato, 8 m<sup>3</sup>/h na sub-bacia do Ribeirão do Peixe e valores inferiores a 3 m<sup>3</sup>/h nas demais bacias. De forma geral, essas reduções representam um percentual dentro ou próximo ao limite de incerteza do modelo (1% a 4%) em relação às vazões médias calculadas pelo modelo ao longo dos anos, e devem ser tomadas com ressalvas.

No Ano 12 a 16 tem-se que, no ano 12 são cessadas as atividades de lavra na cava Tamanduá, permanecendo a operação da cava expandida Capitão do Mato e da PDE Extrativa. Neste período estarão ocorrendo, basicamente, as atividades de rebaixamento até o ano 16, quando cessa a capacidade da PDE Extrativa. Serão mais atuantes os aspectos geração de vazões de bombeamento, geração de áreas com supressão de nascentes e geração de áreas com supressão dos canais dos cursos d'água, geração de alteração local na disponibilidade dos recursos hídricos. Considerando que novas alternativas ainda estão sendo estudadas para disposição de estéril, a análise dos impactos se restringirá ao período do ano 01 ao ano 16.

No ano 16 considerou-se a máxima intensidade de alteração referente aos trechos licenciados (fim da operação licenciada de Tamanduá terá ocorrido no ano 10 mas há continuidade na Mina Capitão do Mato, com aprofundamento gradual do pit), com capacidade de influenciar na dinâmica e disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, de forma que, a continuidade da prática do bombeamento e da reposição de água outorgada pelo IGAM também é essencial para que o impacto não manifeste efeitos indesejáveis na disponibilidade do recurso para os demais usuários situados nas sub-bacias afetadas.

Para demonstrar a simultaneidade de desenvolvimento de tarefas nas etapas de implantação e operação, característica marcante do projeto, retomando os períodos anteriormente discutidos, tem-se a Tabela 9-12 que apresenta a evolução temporal esperada para o impacto. O impacto encontra-se avaliado quanto a sua intensidade até o ano 16, uma vez que a partir deste ano será necessária uma solução para a disposição de estéril.



**Tabela 9-12: Avaliação da intensidade de alteração no atributo dinâmica geomorfológica ao longo do cronograma do empreendimento.**

Intensidade de Alteração da Dinâmica e Disponibilidade das Águas																
Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (supressão e terraplenagem, incluindo drenos PDE Extrativa) e <b>start expansão Mina Tamandua</b>																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, subestação, linhas de transmissão, Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da exploração em Tamandua e <b>start expansão Capitão do Mato e da disposição da PDE Extrativa, com pico da mão de obra</b>																
Período com obras de relocação da estrada Honório Bicalho, alternadamente nos trechos 1 a 6 (uso de explosivos), com encerramento das atividades de implantação (Ano 7) <b>somada a continuidade da operação das cavas e da PDE Extrativa</b>																
Operação das cavas expandidas de Tamandua e Capitão do Mato, com utilização da PDE Extrativa – <b>Expansão (Fase 3)</b>																
<b>Operação da Mina Capitão do Mato e PDE Extrativa (vida útil até primeiro semestre de 2016)</b>																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença.

b - Fim da operação da Mina Tamandua

c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

**Atividade de implantação**

**Atividade de operação**

**Escala de Intensidade**

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------

De forma geral para a alteração da dinâmica hídrica subterrânea considerando as informações aqui já expostas, o impacto é considerado, em todas as suas etapas avaliadas, como de **natureza negativa** em razão de representar alteração adversa das condições de recarga, circulação e descarga das águas subterrâneas, que se refletem em sua disponibilidade, bem como da alteração da dinâmica hídrica superficial, alterando ou suprimindo a feição de cursos d'água e nascentes.

É considerado **irreversível** uma vez que os aspectos a ele associados impõem uma alteração adversa à dinâmica hídrica subterrânea diagnosticada, a ponto de o meio não retornar a uma condição de equilíbrio original e; **local**, pois as taxas de infiltração, alterações nos níveis de água subterrânea e nas condições de circulação não deverão ser sentidas além do entorno da área de intervenção, considerando o arranjo espacial dos aquíferos locais, considerando, ainda que do vista da disponibilidade, a reposição será feita nas sub-bacias afetadas.

Sua ocorrência foi considerada de **médio a longo prazo**, tendo em vista que as alterações nas taxas de infiltração e, conseqüentemente, na recarga dos aquíferos, associadas às modificações nos padrões de circulação de água e nas descargas não serão efetivadas de forma imediata, sabendo-se inclusive, que para um panorama real dos impactos é necessário continuar e expandir os monitoramento ambientais, e **permanente**, pois tais alterações serão mantidas e, inclusive, intensificadas ao longo de todo período de exploração e desativação do projeto; de incidência **direta**, já que, decorre de atividade fim do empreendimento, sobretudo com as atividades de lavra a céu aberto.

A magnitude é classificada como **alta**, principalmente em razão da abertura das cavas e da supressão parcial da área de recarga de aquíferos locais, considerando-se a ocupação de quase toda a área de formações ferríferas no remanescente serrano em foco que constituem os aquíferos de maior potencial de armazenamento e transmissão de água; de **alta importância**, considerando-se o cenário de inserção das atividades e os aspectos gerados descritos anteriormente que têm potencial para alterar tanto a dinâmica quanto a disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas, cenário este que apresenta um rebaixamento pré-existente e operante decorrente da operação de outras cavas e diversos tipos de usuários, alguns possivelmente sem cadastro junto ao IGAM, bem como tem potencial para se refletir na modificação das condições bióticas dos recursos hídricos.

A Tabela 9-13 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto Alteração da Qualidade das Águas Superficiais para as etapas de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-13: Classificação dos critérios – Impacto Alteração da Dinâmica e Disponibilidade das Águas**

Alteração da Dinâmica e Disponibilidade das Águas		
Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa
Duração	Permanente	Permanente
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Médio a longo prazo	Médio a longo prazo
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível
Abrangência	Local	Local
Importância	Alta	Alta
Magnitude	Alta	Alta

Como ações diante do impacto de Alteração da Qualidade das Águas Superficiais, recomenda-se o desenvolvimento dos seguintes programas para monitoramento ambiental:

- Plano de Gestão dos Recursos Hídricos;
- Programa de Monitoramento da Biota Aquática;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Plano de Fechamento de Mina.

### 9.3.1.6 ALTERAÇÃO DA DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA

A Alteração da Dinâmica Geomorfológica corresponde à modificação do modelado do relevo e do equilíbrio de transporte/deposição das coberturas superficiais que serão alvo das intervenções previstas na Caracterização do Empreendimento deste estudo. Considerando-se todo o contexto ambiental de inserção do projeto é importante ressaltar a suscetibilidade erosiva naturalmente elevada nas áreas em que ocorrem afloramento de itabiritos friáveis e também nas áreas em que ocorrem Cambissolos, a qual é potencializada com a realização de taludes, como demonstrado, respectivamente, nas fotografias a seguir (Foto 9.3-1 e Foto 9.3-2). Além disso, na região de expansão das cavas a camada de canga vem sendo desagregada por agentes intempéricos biogênicos e se mostra suscetível ao carreamento por águas pluviais.



Foto 9.3-1: Processos erosivos nos itabiritos friáveis, talude no acesso a Honório Bicalho, no Trecho 5, considerado o mais crítico sobre o ponto de vista da presença de processos que indicam instabilidade geotécnica do terreno.



Foto 9.3-2: Processos erosivos, com ravinamentos e voçoroca em último plano, nas vertentes ao fundo do TCLD.

Com as atividades do empreendimento, principalmente a supressão da vegetação e das camadas superficiais de solo, espera-se uma intensificação da morfodinâmica local, marcada por diversos tipos de processos, como ravinamentos, voçorocamentos, pequenos slides nos afloramentos friáveis expostos nos cortes dos acessos, variando a até processos gravitacionais mais complexos, tais como escorregamentos e quedas.

A alteração que se espera guarda relação, portanto, com o rompimento ou até mesmo intensificação dos processos morfodinâmicos tais quais estes se davam, abrindo caminho para uma alteração que é tanto topográfica e de processos, com supressão do relevo natural e seus processos associados. Essas alterações são esperadas em locais da ADA tais como a região da cabeceira seca do córrego dos Macacos que se situa a oeste da atual Cava de Tamanduá, em função da sua expansão; a supressão da rampa de vertente em canga na área da expansão da Cava Capitão do Mato, e; também, a supressão dos talvegues e nascentes que se situam na região da expansão da Pilha de Estéril Extrativa.



Foto 9.3-3: Vista para rampa de vertente em canga na área da expansão da Cava Capitão do Mato, ao fundo, vale do Rio



A alteração é associada, na etapa de implantação, aos aspectos geração de áreas com solo exposto e vegetação suprimida, geração de sedimentos, geração de nova configuração topográfica e geração de áreas vegetadas (ao serem liberadas as áreas serão alvo de revegetação). Já na etapa de operação tem-se os seguintes aspectos contribuindo para a alteração da dinâmica geomorfológica: a geração de áreas lavradas, a geração de demanda por áreas para disposição de estéril e a geração de áreas revegetadas (ao serem liberadas as áreas serão alvo de revegetação). Considerando-se a simultaneidade de etapas no projeto, uma vez que se objetiva realizar a ampliação do Complexo Vargem Grande, abaixo estão descritas por períodos as principais atividades desencadeadoras destes aspectos que guardam relação com a alteração da dinâmica geomorfológica, da maneira como definida anteriormente.

**No Ano 01** estarão sendo desenvolvidas atividades de supressão vegetal e a terraplenagem para instalação dos drenos de fundo, implantação do canteiro de obra da PDE extrativa e a implantação do canteiro concomitantemente à operação na Mina Tamandua. Nesse contexto o impacto passa a se materializar em função do início imediato do pré-stripping, removendo as camadas de canga e expondo os solos, abrindo caminho para o início das mudanças topográficas e da morfodinâmica. Nesse período a intensidade do impacto foi considerada alta.

**No Ano 02** haverá continuidade das atividades para implantação dos drenos de fundo da PDE extrativa, implantação da nova subestação em Capitão do Mato e instalação das linhas de transmissão, adequação do trecho 1 da Estrada Honório Bicalho, e operação nas Minas Tamandua e Mina Capitão do Mato - expansão, e PDE Extrativa (Fase 3).

Durante este ano estarão sendo desenvolvidas uma ampla gama de atividades de implantação e operação de maneira simultânea, inclusive o início das obras no acesso a Honório Bicalho, as quais estão ligadas predominantemente aos aspectos geração de áreas com solo exposto e vegetação suprimida e geração de sedimentos. Neste sentido, considerando-se estes dois aspectos o impacto tem a máxima intensidade, com alocação de vários canteiros de obras distribuídos ao longo das estruturas em implantação.

De forma geral, a mitigação do impacto pode ser associada ao adequado atendimento ao posto na Caracterização do Empreendimento, ou seja, a execução da terraplenagem deverá ser desenvolvida buscando minimizar os impactos decorrentes da exposição desnecessária de solos e rochas à ação das águas pluviais superficiais, adotando-se, em relação ao método de construção dos aterros, a sequência: descarga do material em camadas (homogeneizado), umidificação, compactação e formação do corpo de aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem. As atividades de corte deverão também ser alvo das recomendações, seguindo os elementos técnicos, principalmente as inclinações, definidas nos projetos de engenharia.

Concomitantemente à execução das atividades de corte e aterro serão implantados dispositivos drenantes e de captação e desvio de águas pluviais, tais como, por exemplo, o enleiramento do material removido, a construção de valetas para condução das águas superficiais, valetas paralelas ao corpo d'água, bacias de contenção, dentre outros, desde que impeçam o carreamento de sedimentos para os corpos d'água a jusante das áreas

interferidas, especialmente nos casos de execução de obras nas proximidades de talvegues. Quando as áreas forem liberadas espera-se a geração de áreas revegetadas, completando esta série de medidas.

No período do **Ano 03 ao 07** considera-se que a partir do ano 03 haverá uma significativa redução de atividades, quando comparadas ao ano 02, tais como terraplenagem da área da PDE extrativa e na nova linha de transmissão, obras civis e montagem eletromecânica e obras civis da linha de transmissão, execução dos drenos e acessos da PDE extrativa. Deste modo após este período o impacto no atributo dinâmica geomorfológica tenderá a ser menor do ponto de vista dos aspectos geração de áreas com solo exposto e vegetação suprimida e geração e sedimentos.

Além disso, considera-se que as estruturas de controle ambiental existentes no Complexo Vargem Grande estarão em pleno funcionamento, assim como os controles previstos para a ampliação do projeto aqui avaliado também já se encontrarão operantes. Assim, a intensidade do impacto se apresenta alta, tendo sido reduzida em relação ao ano anterior, no qual se dava sua máxima intensidade.

Do ano 4 ao ano 7 as obras de implantação estarão concentradas nas atividades para revitalização e relocação da Estrada de Honório Bicalho, bem como na supressão vegetal para avanço de lavra e para as obras do acesso, que finalizam no ano 06. Neste contexto são especialmente importantes os controles ambientais e a aplicação dos métodos construtivos previstos na Caracterização do Empreendimento.

Ainda neste período as atividades da etapa de operação se restringem à lavra nas cavas expandidas das Minas Tamanduá e Capitão do Mato e da expansão da PDE Extrativa (fase 3), que ocasionarão a geração de áreas lavradas, a geração de demanda por áreas para disposição de estéril e a geração de sedimentos (com estruturas de controle ativas) e a geração de áreas revegetadas assim que liberadas as superfícies das grandes estruturas.

No período do **Ano 08 a 11** tem-se que, a partir do ano 08, a fase de implantação é concluída e, portanto, a simultaneidade de atividades de implantação e operação serão findadas. Logo, todos os aspectos serão advindos das operações das cavas expandidas da Mina de Tamanduá e Mina Capitão do Mato, bem como da disposição de estéril na PDE Extrativa (fase 3).

Neste período as alterações poderão ocorrer em função da geração de sedimentos (que serão controlados pelos *sumps* das cavas), geração de áreas lavradas e continuidade da geração de demanda por áreas para disposição de estéril. Nesse período os sistemas de controle ambiental e dispositivos de drenagem estarão devidamente implantados, fazendo com que o impacto seja mitigado quanto a geração de sedimentos que pode ser decorrente tanto dos processos que ocorrem nas cavas (escorregamentos e quedas principalmente nas rochas friáveis) quanto dos que podem vir a ocorrer na superfície da pilha. Contudo, considerando-se o aspecto geração de áreas lavradas o impacto tende a continuar se expandindo, alterando a topografia e intensificando processos nas superfícies antrópicas.

Visto que neste período estarão ocorrendo somente atividades de operação da lavra, a intensidade do impacto passa a ser média, considerando-se que no período anterior (Ano 03 ao 7) a intensidade era maior em função da soma com atividades de implantação, intensas principalmente na implantação da relocação do acesso a Honório Bicalho.

Finalmente, no período do **Ano 12 a 16** tem-se as seguintes ponderações. No ano 12 são cessadas as atividades de lavra na cava Tamanduá, que terá atingido sua máxima extensão lateral licenciada neste EIA (Figura 9.3-12), permanecendo a operação da cava expandida Capitão do Mato e da PDE Extrativa.

Com o fim da extração na cava Tamanduá é esperado que se reduza a participação do aspecto geração de sedimentos global relativo ao empreendimento. Assim, o impacto passa a ser interpretado com uma intensidade baixa do ano 12 a 15 se comparado com os outros períodos e considerando-se o conjunto dos aspectos.

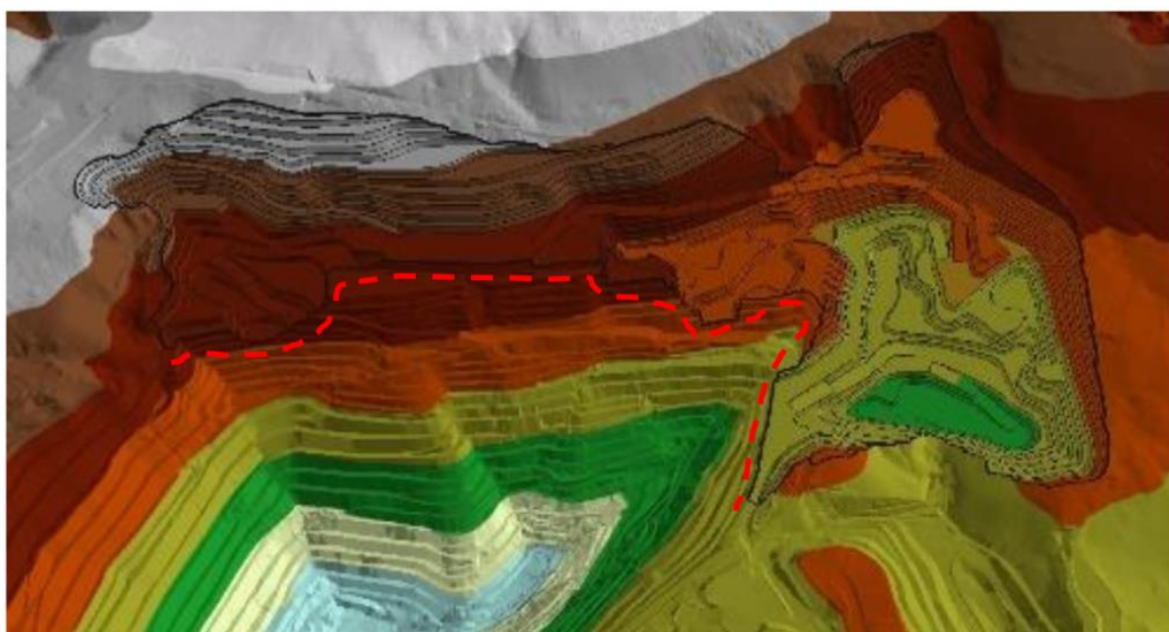


Figura 9.3-12: Modelo da configuração final da Cava Tamanduá ao final dos 11 anos de exploração previstas no presente licenciamento. As Linhas pretas representam as curvas da expansão e a linha pontilhada vermelha o limite aproximado da cava existente e da ampliação.

Fonte: Vale, 2020.

No ano 15 as atividades de disposição na PDE Extrativa – Expansão (fase 3) serão encerradas devido ao fim da vida útil desta pilha. Neste período os principais aspectos relacionados à alteração da dinâmica geomorfológica serão a geração de sedimentos e geração de áreas lavradas, ressaltando que os mesmos terão menor incidência em relação ao período anterior em virtude do fim da vida útil da PDE Extrativa e do fim da operação na cava Tamanduá. No ano 16 tem-se novamente a máxima intensidade considerando-se que a pilha e as cavas estarão na máxima configuração de alteração topográfica e de novos processos em suas superfícies, alterando a paisagem.

Considerando que novas alternativas ainda estão sendo estudadas para disposição de estéril após o ano 15 a análise dos impactos se restringirá ao período do ano 01 ao ano 16.

Para demonstrar a simultaneidade de desenvolvimento de tarefas nas etapas de implantação e operação, característica marcante do projeto, retomando os períodos anteriormente discutidos, tem-se a Tabela 9-14 a seguir que apresenta a evolução temporal esperada para o impacto. O impacto encontra-se avaliado quanto a sua intensidade até o ano 16, uma vez que a partir deste ano será necessária uma solução para a disposição de estéril.



**Tabela 9-14: Avaliação da intensidade de alteração no atributo dinâmica geomorfológica ao longo do cronograma do empreendimento.**

Intensidade de Alteração na Dinâmica Geomorfológica																
Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (supressão e terraplenagem, incluindo drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> expansão Mina Tamandua																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, subestação, linhas de transmissão, Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da exploração em Tamandua e <i>start</i> expansão Capitão do Mato e da disposição da PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Período com obras de relocação da estrada Honório Bicalho, alternadamente nos trechos 1 a 6 (uso de explosivos), com encerramento das atividades de implantação (Ano 7) somada a continuidade da operação das cavas e da PDE Extrativa																
Operação das cavas expandidas de Tamandua e Capitão do Mato, com utilização da PDE Extrativa – Expansão (Fase 3)																
Operação da Mina Capitão do Mato e PDE Extrativa (vida útil até primeiro semestre de 2016)																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença.

b - Fim da operação da Mina Tamandua

c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

**Atividade de implantação**

**Atividade de operação**

**Escala de Intensidade**

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------

Em todo o período analisado, considerando-se a perspectiva da ativa sinergia entre as fases de implantação e operação, os critérios de avaliação de impacto foram classificados como: de natureza **negativa**, uma vez que promove a deterioração da qualidade ambiental do meio; **irreversível**, pois, apesar de as causas do impacto cessarem, o meio permanecerá alterado morfológicamente e em relação a morfodinâmica anteriormente reinante, o que não o impede de retornar a uma condição de equilíbrio dinâmico; **local**, pois a alteração, dada a localização do empreendimento em trecho serrano, tem potencial para ocorrer ou para se manifestar à vista numa área que extrapola o entorno imediato do terreno no qual será alocado o empreendimento, considerando-se também os mecanismos de transporte e deposição típicos do atributo em análise.

O impacto foi considerado de **curto prazo**, já que a alteração se dá imediatamente às atividades geradoras de áreas com vegetação suprimida e com solo exposto às intempéries; **permanente**, uma vez que as alterações destes atributos ambientais tendem a permanecer expostas pois, mesmo havendo recuperação da área assume-se uma alteração permanente da feição serrana remanescente na qual o empreendimento se insere em função do desenvolvimento, ao longo dos anos principalmente das cavas e da expansão da PDE Extrativa; e **direto**, pois decorre de atividade inerente ao empreendimento

Foi também classificado como de **alta magnitude**, uma vez que a dimensão da alteração no presente atributo é alta em relação à dimensão total possível para incidência do impacto, ocupando praticamente a totalidade do exerto serrano em que se insere, e também dada a presença de áreas já ocupadas pelas inúmeras estruturas de controle ambiental locadas nas proximidades das áreas onde são gerados os aspectos; e considerando-se que já ao final da etapa de operação será menor a quantidade de áreas expostas e haverá o funcionamento e adequada manutenção das estruturas de controle ambiental que minimizam substancialmente a alteração em foco. Considerando-se as alterações já realizadas no terreno há um significativo aumento das cavas, principalmente a Capitão do Mato; e **importante** visto que ocorrerá uma significativa modificação ambiental / morfológica, considerando-se a susceptibilidade erosiva pré-existente e o conjunto das atividades que serão realizadas ao longo dos anos com potencial de alterar o atributo em foco.

A Tabela 9-15 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto Alteração da Dinâmica Geomorfológica para as etapas de implantação e operação para o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-15: Classificação dos critérios – Impacto Alteração da Dinâmica Geomorfológica**

Alteração da Dinâmica Geomorfológica		
Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa
Duração	Permanente	Permanente
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível
Abrangência	Local	Local
Importância	Importante	Importante
Magnitude	Alta	Alta

Finalmente, como ações diante do impacto de Alteração da Dinâmica Geomorfológica, recomenda-se o desenvolvimento dos seguintes programas para monitoramento ambiental:

- Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos;
- Programa de Gestão Geotécnica;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Plano de Fechamento de Mina.

### 9.3.1.7 ALTERAÇÃO DAS PROPRIEDADES E VOLUME DAS COBERTURAS PEDOLÓGICAS

O impacto aqui tratado consiste na avaliação ambiental decorrente da remoção das coberturas pedológicas e também da alteração das propriedades dos solos as quais podem ser tanto físicas quanto químicas. A remoção dos solos pode ser pontual, com a extração de horizontes superficiais para a conformação do terreno ou pode ser total de modo a retirar toda a camada de solo deixando o ambiente com rochas expostas. As propriedades físicas do solo que podem sofrer alteração correspondem, principalmente, a textura, estrutura, densidade, porosidade, permeabilidade entre outras.

Considerando as explicações acima apresentadas, a avaliação do impacto Alteração das Propriedades e Volume das Coberturas Pedológicas foi realizada considerando que as etapas de implantação e operação ocorrerão de forma concomitante ao longo da vida útil do projeto. Nesse contexto, a avaliação foi produzida considerando todo o cronograma do mesmo ano a ano.

Os aspectos esperados para as etapas do empreendimento encontram-se apresentados abaixo de modo a seguir o planejamento/cronograma previsto para a expansão das estruturas e sua operação, dispondo ao final também sobre o processo de encerramento das atividades na Cava Tamanduá e PDE Extrativa licenciadas no âmbito deste processo.

No **Ano 01** do projeto as principais atividades correspondem a supressão vegetal e a terraplenagem para instalação dos drenos de fundo e também para a implantação dos canteiros de obras. A supressão vegetal favorece o escoamento superficial diminuindo a infiltração das águas, isso pois modifica as propriedades intrínsecas dos solos, alterando assim características de permeabilidade e também porosidade. A terraplenagem também modifica as propriedades dos terrenos a medida que favorece a compactação dos solos, mudando em conjunto sua dinâmica de escoamento superficial e infiltração das águas. As alterações destas propriedades dos solos, por sua vez, podem interferir no crescimento vegetal, limitando o enraizamento de plantas.

Neste primeiro ano do projeto, na região da Mina Tamanduá ocorrerá o início do pré-stripping, removendo as camadas de canga e expondo os solos a alteração de suas propriedades pedológicas juntamente com sua remoção.

No **Ano 02** do projeto os drenos de fundo da PDE extrativa continuam sendo implantados assim como também é iniciado as obras para a implantação da nova subestação em

Capitão do Mato e instalação das linhas de transmissão. Destaca-se também a adequação do trecho 1 da Estrada Honório Bicalho. Ainda avaliando o ano 2 ocorre a operação nas Minas Tamanduá e Mina Capitão do Mato assim como a expansão da PDE Extrativa, Fase 3, cuja sobreposição de área com as tipologias de solo diagnosticadas encontra-se representada na Figura 9.3-13.

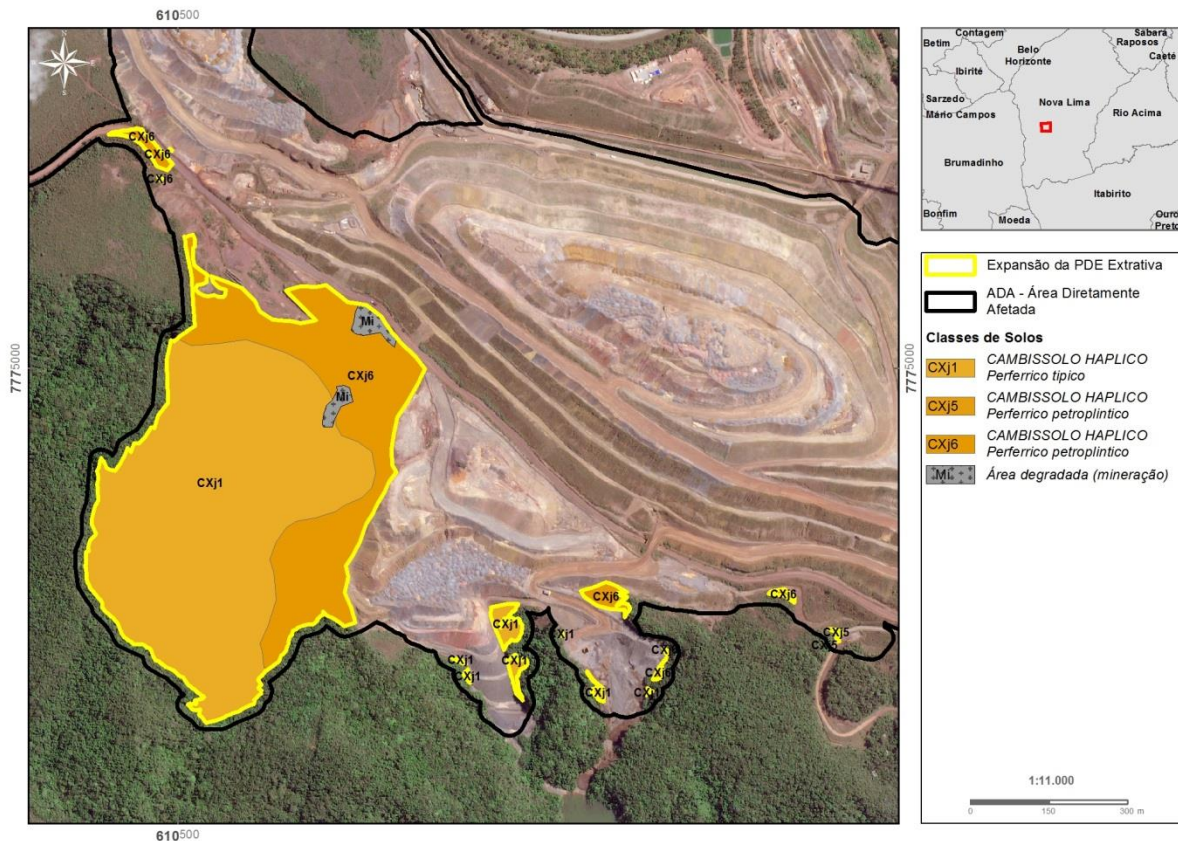


Figura 9.3-13: Área de Expansão da PDE Extrativa - Fase 3. Neste ponto é necessário a supressão e a reconformação dos terrenos para a configuração da pilha, alterando as características dos Cambissolos previamente existentes.

Considerando todas as atividades mencionadas no Ano 2, estas poderão impactar os solos por meio de sua remoção (principalmente para a composição do trecho de estrada e para a lavra em si). Além disso, o trânsito de maquinários para a execução destas atividades poderá causar compactação dos terrenos, alterando as propriedades físicas dos solos, considerando-se a áreas das pilhas, uma vez que não área das cavas já terá sido efetuado o pré-stripping.

No período correspondente do **Ano 03 ao 07**, pondera-se que, a partir do ano 03 haverá uma significativa redução de atividades, tais como terraplenagem da área da PDE extrativa e nova linha de transmissão, obras civis e montagem eletromecânica e obras civis da linha de transmissão, execução dos drenos e acessos da PDE extrativa. Deste modo após este período o impacto nas propriedades físicas do solo se reduz de forma significativa nestas áreas.



Do ano 4 ao ano 7 as obras de implantação estarão concentradas nas atividades para revitalização e relocação da Estrada de Honório Bicalho, bem como na supressão vegetal para avanço de lavra e para as obras do acesso que são finalizadas no ano 06.

A adequação dos trechos 4, 5 e 6 da estrada encontram-se em terrenos altamente friáveis, marcada por Neossolos e Cambissolos inseridos em rochas quartzíticas e itabiríticas. Nestes locais os solos apresentam alta erodibilidade e qualquer mudança no terreno tende a alterar as propriedades dos solos e favorecer a perda erosiva dos solos.

De modo geral novamente neste período os principais aspectos observados correspondem a geração de áreas com vegetação suprimida, geração de áreas com solo exposto e também geração de sedimentos.

Quando se aborda a operação das estruturas, neste momento, as atividades se restringem às lavras das cavas expandidas das Minas Tamanduá e Capitão do Mato e da expansão da PDE Extrativa (fase 3), que ocasionarão a geração de áreas lavradas com consequente remoção dos solos que ocorrem nestes locais de ampliação, conforme representado na Figura 9.3-14 para Capitão do Mato e na Figura 9.3-15 para Tamanduá, com a sobreposição aos solos diagnosticados

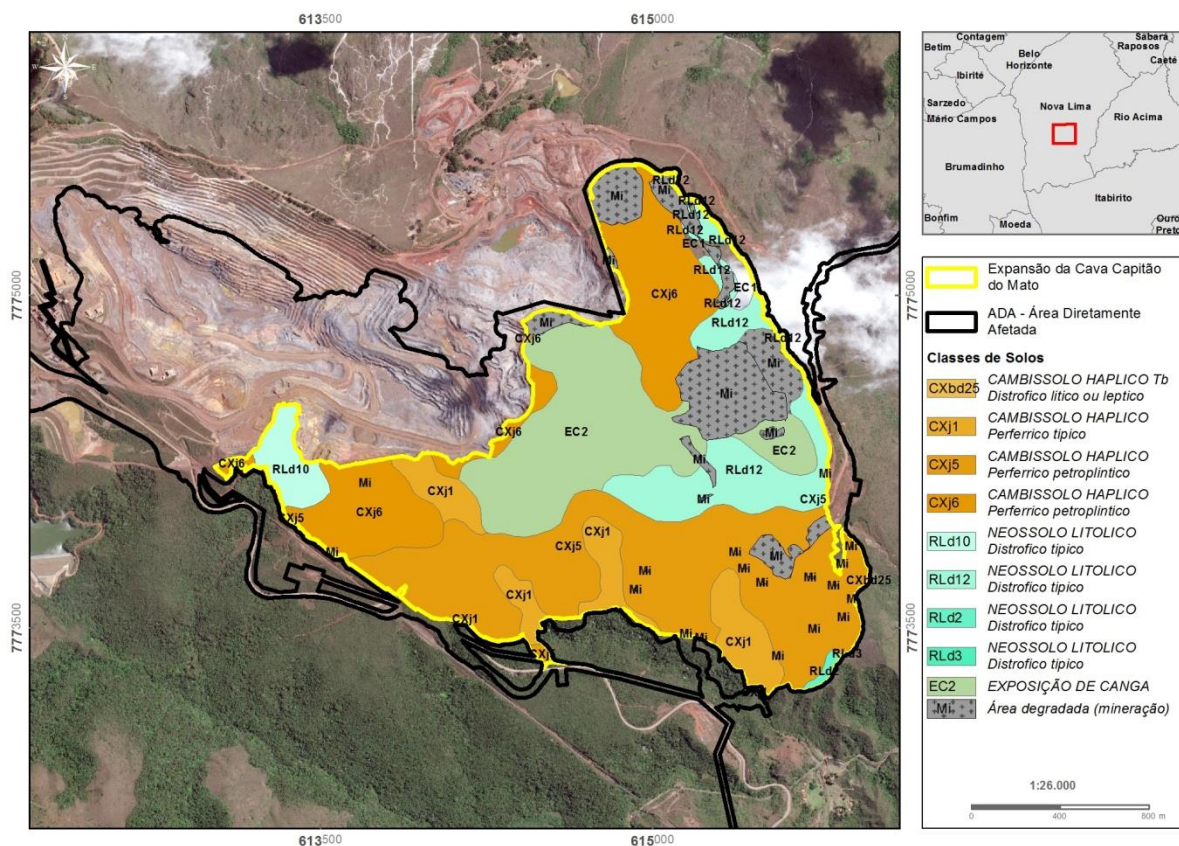


Figura 9.3-14: Área da Cava Capitão do Mato a ser expandida, na qual haverá remoção principalmente de Cambissolos e Neossolos. Solos mais espessos e com maior volume de material são encontrados de forma pontual.

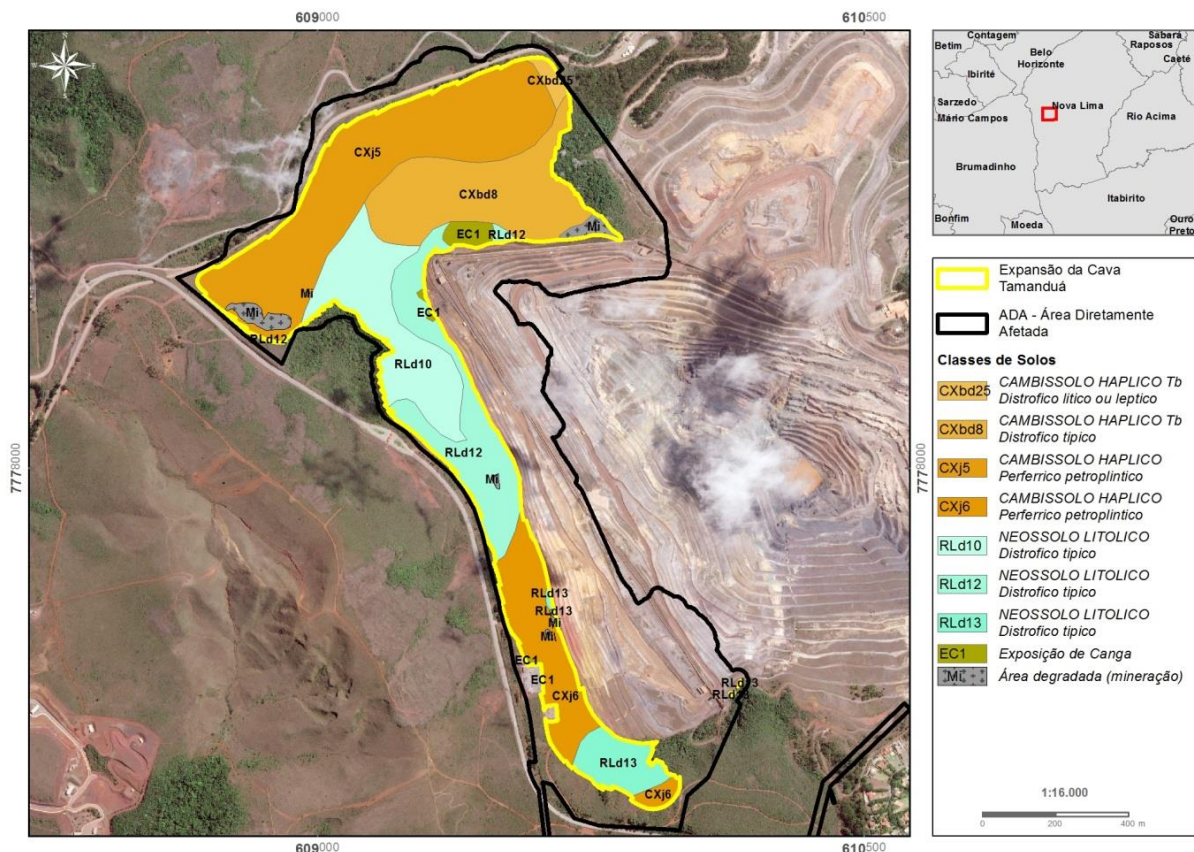


Figura 9.3-15: Área da Cava Tamanduá a ser expandida, na qual haverá remoção de Neossolos e Cambissolos. Solos mais espessos e com maior volume de material são encontrados de forma pontual.

Considerando o período do **Ano 08 ao ano 11**, observa-se o fim da implantação no ano 08, portanto a partir deste ano todos os aspectos serão advindos das operações das cavas expandidas da Mina de Tamanduá e Mina Capitão do Mato, bem como da disposição de estéril na PDE Extrativa (fase 3). Sendo assim nota-se alteração dos solos originadas principalmente em função da sua remoção e também em função da conformação da pilha de estéril extrativa.

Do período do **Ano 12 ao ano 16** tem-se que, para o ano 12, são cessadas as atividades de lavra na cava Tamanduá, permanecendo a operação da cava expandida Capitão do Mato e da PDE Extrativa. No ano 15 as atividades de disposição na PDE Extrativa – Expansão (fase 3) serão encerradas devido ao fim da vida útil da mesma. Em função do encerramento das operações nas duas estruturas, é esperado que a compactação gerada durante o trânsito das máquinas seja reduzida após o processo.

Considerando as atividades e sua ocorrência temporal simultânea, descritas nos períodos de tempo anteriormente abordados, os anos 1 e 2 apresentam máxima intensidade em função do início das atividades de supressão e terraplanagem ao longo de todas as estruturas do projeto, assim como atividades de pré-stripping, nos solos rasos e afloramentos de canga, e de lavra, nos depósitos de minério. Após o segundo ano, entende-se que este impacto ainda é alto, em função da continuidade das atividades necessárias ao desenvolvimento da Mina. A partir do ano 7 essa intensidade diminui uma vez que as

principais atividades de implantação estarão finalizadas. A partir do ano 8 observa-se atividades para a operação da Mina minimizando, assim, a intensidade do impacto.

A Tabela 9-16 a seguir apresentada contém uma representação gráfica da intensidade da incidência das atividades previstas ao longo do cronograma do empreendimento em relação à provável alteração/remoção dos solos. A intensidade varia de acordo com o porte das estruturas que estarão sendo implantadas e, naturalmente, com a necessidade de expansão do empreendimento para áreas novas, nas quais os aspectos geração de áreas com vegetação suprimida, geração de áreas de solo compactado, são mais expressivos se comparados às atividades que estarão ocorrendo sobre sítios já alterados.

**Tabela 9-16: Avaliação da intensidade de Alteração das Propriedades e Volume dos Solos ao longo do cronograma do empreendimento.**

Intensidade de Alteração das Propriedades e Volume dos Solos																
Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (supressão e terraplenagem, incluindo drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> expansão Mina Tamandua																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, subestação, linhas de transmissão, Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da exploração em Tamandua e <i>start</i> expansão Capitão do Mato e da disposição da PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Período com obras de relocação da estrada Honório Bicalho, alternadamente nos trechos 1 a 6 (uso de explosivos), com encerramento das atividades de implantação (Ano 7) somada a continuidade da operação das cavas e da PDE Extrativa																
Operação das cavas expandidas de Tamandua e Capitão do Mato, com utilização da PDE Extrativa – Expansão (Fase 3)																
Operação da Mina Capitão do Mato e PDE Extrativa (vida útil até primeiro semestre de 2016)																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença.

b - Fim da operação da Mina Tamandua

c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

**Atividade de implantação**

**Atividade de operação**

**Escala de Intensidade**

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------



Para as etapas de **instalação** e **operação** do empreendimento os critérios relacionados ao impacto foram assim classificados: de natureza **negativa**, uma vez que promove a deterioração da qualidade ambiental dos solos assim como sua remoção em determinados pontos; **irreversível**, pois nestas etapas, mesmo cessada a causa responsável pelo impacto, o meio permanece alterado; **local**, pois a alteração tem potencial para ocorrer principalmente no sítio onde se deu a intervenção assim como em seu entorno imediato; de **curto prazo**, pois a alteração/ remoção dos solos ocorre logo após a atividade ou tarefa que a desencadeou; **permanente**, pois uma vez removidos os solos, o impacto permanece durante toda a etapa considerada, mesmo quando cessada sua causa; **direto**, pois decorre de atividade inerente ao empreendimento; de **média magnitude**, na etapa de implantação e **baixa magnitude** na etapa de operação, pois entende-se que na implantação a magnitude do impacto é mais expressiva; possui **alta importância** na etapa de implantação, enquanto durante a operação pode ser considerado **importante**, pois a alteração é passível de ser percebida e caracteriza perdas significativas na qualidade ambiental da área considerada.

A Tabela 9-17 apresenta uma síntese da classificação do impacto Alteração/ Remoção das Propriedades dos Solos para as etapas de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-17: Classificação dos critérios – Alteração de Propriedades e Volumes das Coberturas Pedológicas**

Alteração de Propriedades e Volumes das Coberturas Pedológicas		
Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa
Duração	Irreversível	Irreversível
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Permanente	Permanente
Abrangência	Local	Local
Importância	Alta Importância	Importante
Magnitude	Média	Baixa

Como ações para controle da alteração de propriedades e volumes das coberturas pedológicas, recomenda-se o desenvolvimento dos seguintes programas:

- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.
- Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos.

### 9.3.1.8 ALTERAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

O impacto no patrimônio espeleológico em função das ampliações previstas no projeto encontra-se discutido no contexto no Volume de Anexos.

### 9.3.2 SÍNTESE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

**Tabela 9-18: Impactos Ambientais Identificados e Programas Associados**

Impactos Ambientais Identificados	Etapas	Programas Associados	Principais Ações Previstas
Alteração na Qualidade do Ar	Implantação e Operação	Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar	Monitorar a qualidade do ar e propor medidas de controle e mitigação do impacto
		Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD	Implementar práticas de recuperação de áreas degradadas para o controle e minimização da emissão de material particulado
Alteração dos Níveis de Ruído e Vibração	Implantação e Operação	Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração	Monitorar os níveis de ruído e vibração e propor medidas para controle e mitigação do impacto
Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Implantação e Operação	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes Líquidos	Monitorar a qualidade das águas, atestar a eficiência dos sistemas de controle e propor medidas de mitigação do impacto
		Programa de Monitoramento da Biota Aquática	Monitorar os efeitos do empreendimento sobre a fauna e biota aquática como forma de inferir sobre alterações na qualidade das águas
		Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD	Implementar práticas de recuperação de áreas degradadas (e controle do carreamento de sedimentos) para manutenção da qualidade das águas superficiais
	Operação (fim da fase)	Plano de Fechamento de Mina	Implementar medidas para mitigação e atenuação do impacto em decorrência de atividades voltadas para o fechamento das minas
Alteração da Dinâmica e Disponibilidade das Águas	Implantação e Operação	Programa de Monitoramento da Dinâmica Hidrológica e Sedimentológica	Monitorar as vazões superficiais e situação sedimentar dos cursos d'água e propor medidas de mitigação do impacto
		Programa de Monitoramento Hidrogeológico	Monitorar possíveis alterações na disponibilidade hídrica subterrânea e propor medidas de mitigação do impacto
Alteração da Dinâmica Geomorfológica	Implantação e Operação	Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos	Apresentar medidas de controle, monitoramento e mitigação do impacto sob o enfoque dos processos erosivos
		Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD	Implementar práticas de recuperação de áreas degradadas para atenuação do impacto
	Operação	Programa de Gestão Geotécnica das Estruturas – Pilha e Expansão da Cavas	Monitorar e inspecionar as estruturas geotécnicas e tratar eventuais anomalias para prevenção do impacto
	Operação (fim da fase e pós operação)	Plano de Fechamento de Mina	Implementar medidas para mitigação e atenuação do impacto em decorrência de atividades voltadas para o fechamento das minas
Alteração das Propriedades e Volume das Coberturas Pedológicas	Implantação e Operação	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD	Implementar práticas de recuperação de áreas degradadas para atenuação do impacto sobre as coberturas pedológicas
		Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos	Apresentar as diretrizes e medidas de controle, monitoramento e mitigação da ocorrência de processos erosivos e, consequentemente, da perda de solos
Alteração do Patrimônio Espeleológico	Implantação e Operação	Programa de Gestão Espeleológica	Apresentar as diretrizes e medidas de controle e mitigação a serem implementadas relacionadas ao patrimônio espeleológico

### 9.3.3 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A definição das áreas de influência do Meio Físico foi realizada de acordo com os atributos ambientais e os seus efeitos espaciais esperados no território.

Para a maior parte dos atributos relacionados ao meio físico, qualidade das águas, dinâmica hídrica e erosiva e solos, a AID considerada corresponde à área geográfica de entorno imediato da ADA, sujeita aos impactos ambientais diretos gerados pelo empreendimento, sejam eles de natureza positiva ou negativa, tendo sido delimitada com base no critério de bacia hidrográfica. É nesta área que o empreendedor deverá contemplar suas ações de controle e de mitigação, de forma a prevenir, eliminar ou minimizar os impactos levantados, principalmente considerando-se os impactos na qualidade das águas, na dinâmica hídrica superficial, na dinâmica geomorfológica e nas propriedades do solo. Este limite também se justifica considerando-se que os impactos levantados são pontuais ou locais.

A AID tem limites geográficos que correspondem aos terrenos delimitados por divisores hidrográficos que abarcam as drenagens do entorno da Área Diretamente Afetada, de maneira a abranger as principais nascentes e os principais cursos d'água que drenam a área do projeto e cujas áreas de cabeceira se situam nas vertentes serranas.

As bacias foram abordadas também em termos de microbacias e divisores internos (as vezes de drenagens não perenes), dessa forma, as vezes o limite passa por uma drenagem que guarda relação com o projeto, e exclui uma drenagem que afluí para esta mesma, mas que não sofrerá impactos diretos do projeto, como é o caso dos cursos d'água que afluem para a margem direita do ribeirão Capitão da Mata.

Sendo assim, a AID abrange, na porção sul, trechos da bacia do ribeirão Capitão da Mata (excetuando-se parte dos afluentes da margem direita, situados para além da BR-262, que não drenam estruturas do empreendimento) e do ribeirão dos Marinhos, cuja confluência com ribeirão Capitão do Mato origina o rio do Peixe.

Foram abrangidas as microbacias que drenam para a margem esquerda do ribeirão Capitão da Mata, sendo o limite este ribeirão, abrangendo, também, afluentes do ribeirão dos Marinhos que drenam a estrutura de transporte para a usina no Complexo Vargem Grande, percorrendo então pelo rio do Peixe (formado pela confluência entre estes dois ribeirões) até a confluência com o córrego Mandiocai. Os terrenos que drenam para o rio do Peixe compõem também a AII, até a confluência com o córrego Mostarda.

Na porção norte, a AID abrange a bacia do ribeirão dos Macacos, incluindo sua nascente os afluentes Tamanduá, Grota Fria e Marumbé, até a confluência com o córrego Gorduras, cuja drenagem é proveniente da Mina Mar Azul, bem como também abrange a totalidade do córrego Boiadeiros e seu afluente, córrego do Mendes, até a confluência com a margem direita.

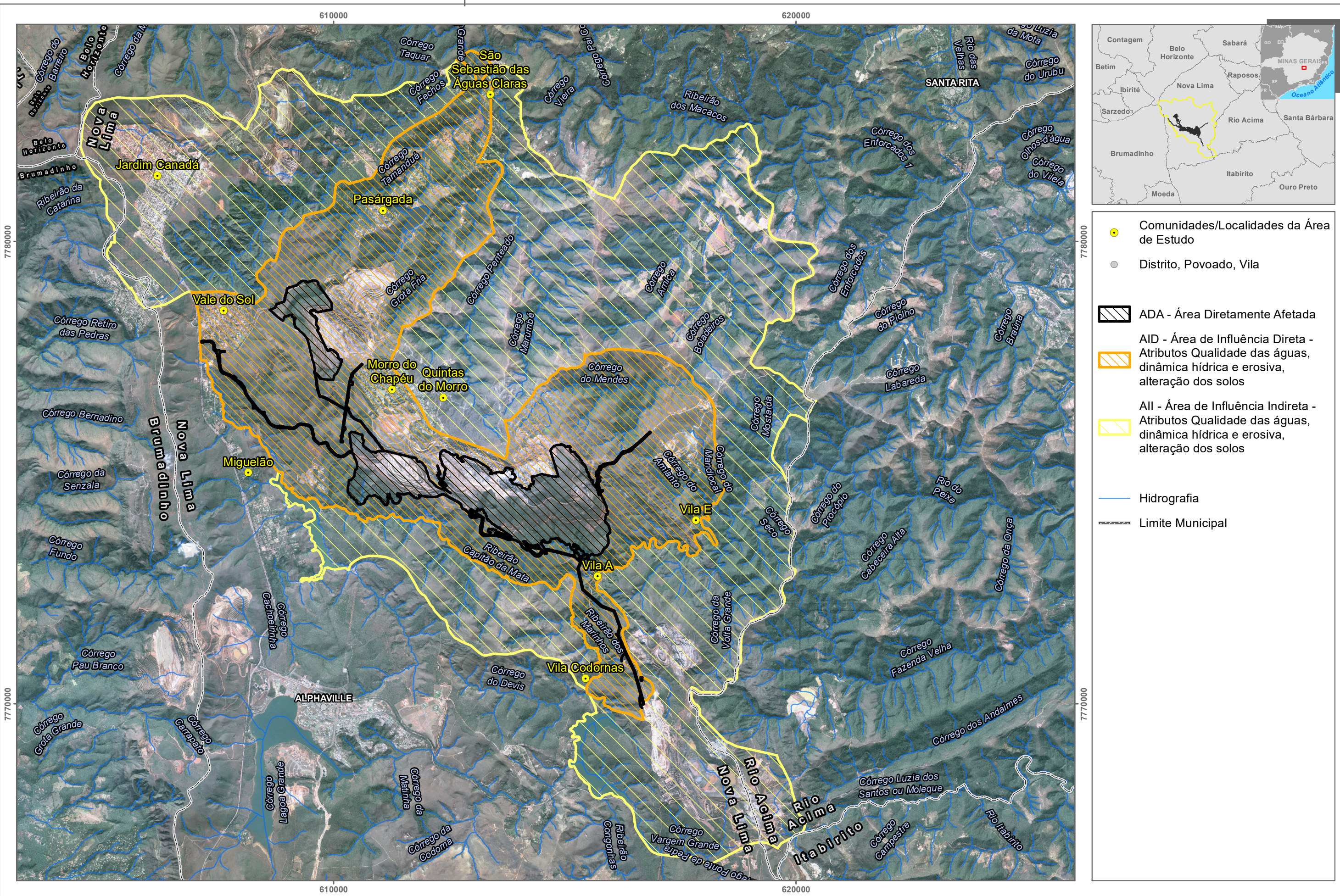
A AII é constituída pelo somatório das bacias hidrográficas do entorno da AID do empreendimento. Abrange, na porção sul, trechos da bacia do ribeirão Capitão da Mata (excetuando-se parte dos afluentes da margem direita, situados para além da BR-262, que não drenam estruturas do empreendimento) e do ribeirão dos Marinhos, cuja confluência

com ribeirão Capitão do Mato origina o rio do Peixe, contido na AII até a confluência com o córrego Mostarda.

Neste sentido, foram considerados adequados os recortes espaciais previamente definidos para o desenvolvimento dos diagnósticos ambientais (a Área de Influência Indireta corresponde à Área de Estudo Regional e a Área de Influência Direta à Área de Estudo Local), tendo sido apresentada como AII a bacia do córrego Penteado, uma vez que não são esperados impactos diretos do empreendimento em seu contexto, considerando-se que não há drenagem para este trecho analisando-se o projeto e seus controles.

A Figura 9.3-16 apresenta a delimitação da AID e da AII para estes atributos ambientais do meio físico.







Para os atributos dinâmica e disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas, qualidade do ar e ruídos e vibrações, cuja influência ambiental do empreendimento foi definida em função das específicas características de propagação no meio físico analisado, encontram-se a seguir apresentadas as definições.

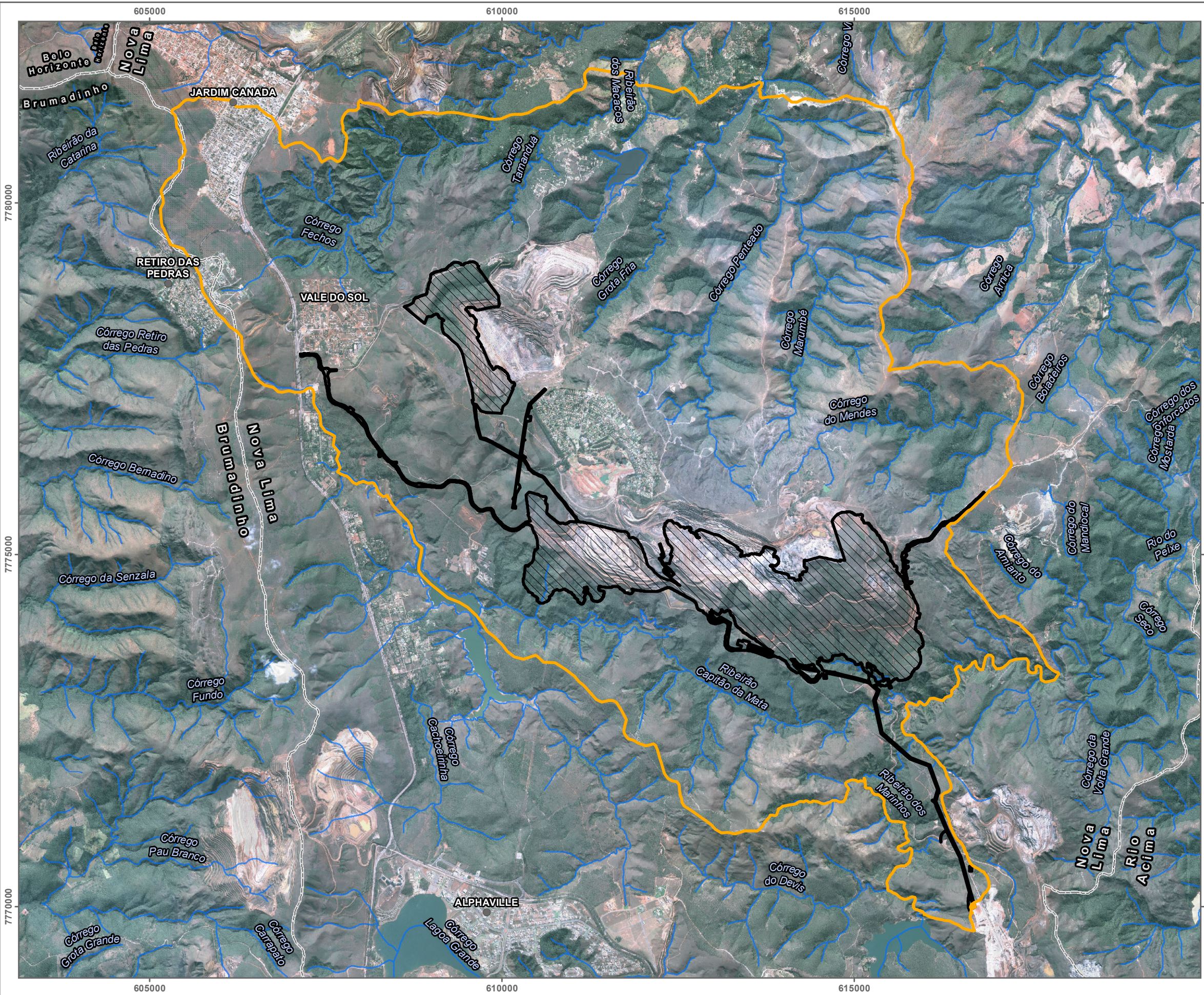
Para o atributo dinâmica e disponibilidade das águas foi adotado o estudo desenvolvido por Hidrovia (2020). Convém pontuar que a definição de AII para estes três atributos não foi utilizada, uma vez que os resultados são subsidiados por análises ambientais que envolveram modelamentos matemáticos, os quais apontaram em quais sub-bacias há previsão de impacto. Mesmo que se tenha concluído por uma diminuição não significativa em algumas sub-bacias, adotou-se uma perspectiva conservadora, considerando-as parte da AID deste atributo. Adicionalmente, considera-se, ainda, os efeitos da reposição das águas nas bacias afetadas de forma que não se espera que efeitos em função da ampliação do empreendimento sejam verificados além dos limites definidos para a AID.

Neste sentido, adotou-se como AID os seguintes limites, os quais abrangem as sub-bacias que serão afetadas em função do rebaixamento na Ampliação, bem como já são afetadas pelo rebaixamento no contexto da operação atual, e deverão ser alvo da reposição de maneira a suprir as necessidades ecossistêmicas que possam vir a ser desencadeadas pela redução, de acordo com os apontamentos que serão realizados nos resultados dos monitoramentos:

- Norte/Nordeste: ponto de confluência dos córregos Marumbé e Grota Fria;
- Nordeste/Sudeste: divisor topográfico da margem direita do córrego Marumbé, seguindo-se para sudeste pelos divisores dos córregos do Mendes e Boiadeiro;
- Sul: talvegue do ribeirão Marinhos;
- Sudoeste/Noroeste: divisor topográfico da margem esquerda do ribeirão Capitão do Mato, estendendo-se para a porção a noroeste pelo talvegue até sua cabeceira.

A Figura 9.3-17 apresenta a delimitação da AID e da AII para este atributo.





- ADA - Área Diretamente Afetada
- AID - Área de Influência Direta da Hidrogeologia
- Distrito, Povoado, Vila
- Hidrografia
- Limite Municipal



1:55.000



Base Cartográfica (Fonte):

Administrativo - Limite e Sede (IBGE, 2015); Área de Estudo (AMPLO, 2019); Plano Diretor e ADA (VALE, 2020); Hidrografia, (IGAM, Adjust. Amplo, 2020) e Domínios Hidrogeológicos (Hidrovia, 2020).

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zone 23S  
Projeção: Transverse Mercator  
Datum: SIRGAS 2000

Projeto:  
**EIA do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato**

Título:  
**Área de estudo da Hidrogeologia**

Elaboração:  
**Geoprocessamento Amplo**

Data:  
**19/06/2020**

Formato:  
**A3**

Arquivo:  
**VG\_AIA\_Area\_Estudo\_Hidrogeologia\_v01**



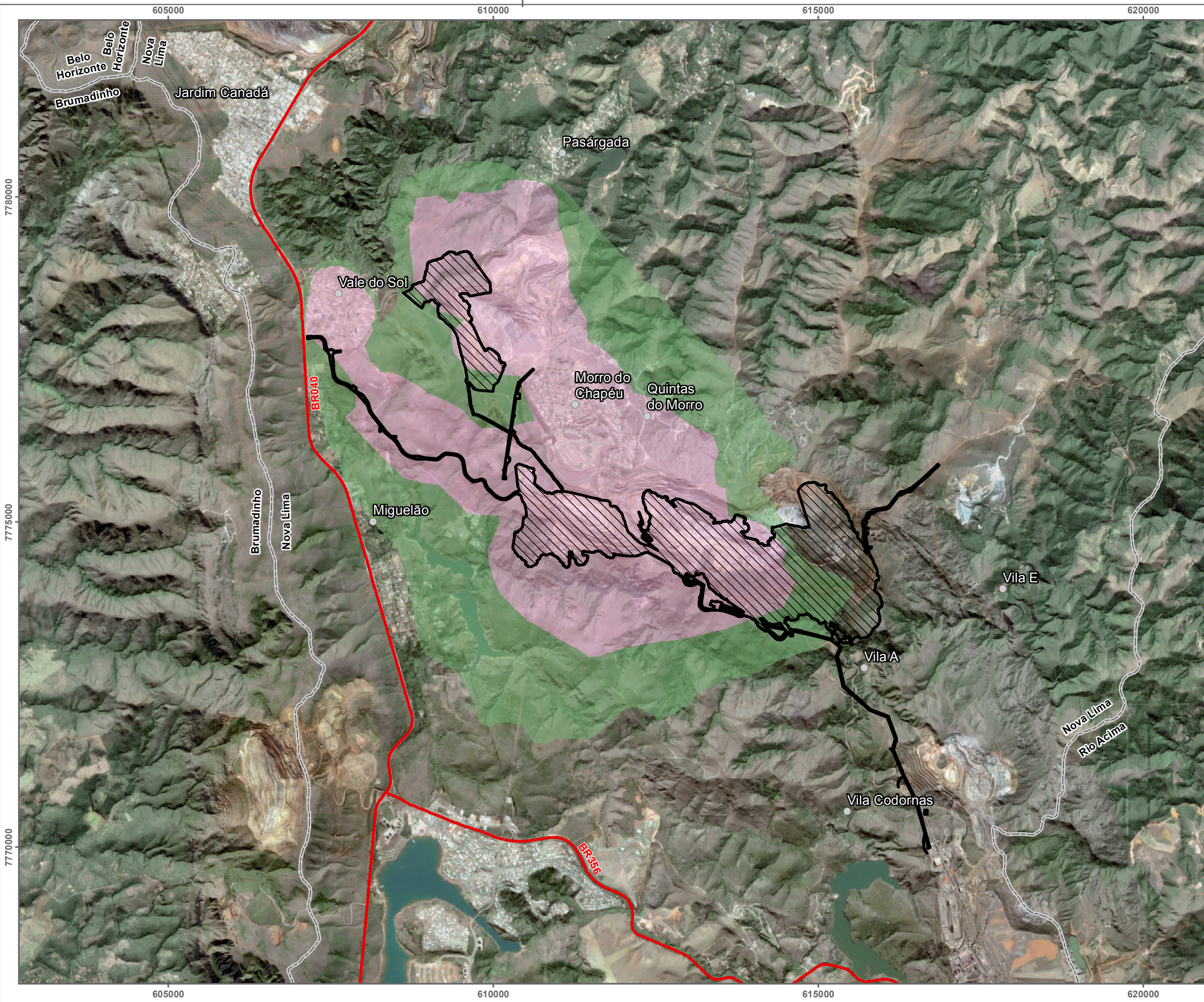
A definição da área de influência da qualidade do ar foi balizada na pluma de dispersão atmosférica do cenário futuro, visto que este compreende a modelagem com as emissões de material particulado previstas com a ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, média anual pois, os cenários de qualidade do ar mais representativos são os cenários de concentrações médias anuais, visto que estes permitem verificar as áreas mais frequentemente afetadas pelas emissões atmosféricas das atividades inventariadas e a pluma de maior abrangência territorial foi correspondente ao poluente Partículas Totais em Suspensão. Sendo assim, a AID foi definida como o trecho aproximado da pluma em que se prevê que as concentrações sejam maiores que  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . E a AII é definida como o trecho da pluma aproximado em que se prevê que as concentrações entre 40 e  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Os limites das áreas de influência para este atributo encontram-se apresentados na Figura 9.3-18.

O ruído pode ser definido como um som indesejável, constituído por variações de pressão no tempo, propagada em qualquer meio (ar, água, sólido) que o ouvido humano possa detectar. Avaliar ruído perpassa pela identificação e caracterização dos receptores existentes na área de inserção, avaliação dos níveis de ruído e vibração ambiente e identificação das possíveis fontes de emissão.

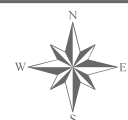
As emissões de ruído decorrentes das diversas atividades que envolvem a implantação e operação do projeto poderão atingir os receptores presentes no entorno do mesmo, o que, mesmo não causando danos auditivos, poderá causar incômodos gerados pelo ruído estranho ao ambiente. Com base em simulações computacionais de propagação sonora que resultou em caracterização do ruído gerado pelas máquinas e equipamentos dentro e no entorno do empreendimento, foram definidas as AII e AID para o atributo. Os limites das áreas de influência para este atributo encontram-se apresentados na Figura 9.3-19.

Com relação ao tema vibração, o mesmo será decorrente das atividades de desmontes de rochas por uso de explosivos (detonações). Desta forma, a circunvizinhança das cavas são as mais propensas a influência do impacto. Assim sendo delimitou-se uma área que abarca os receptores presentes no entorno. Os limites das áreas de influência para este atributo encontram-se apresentados na Figura 9.3-20.





- Localidades
- Rodovia
- Limite Municipal
- ADA - Área Diretamente Afetada
- AID - Área de Influência Direta de Qualidade do Ar
- AII - Área de Influência Indireta de Qualidade do Ar



1:60.000  
0 1 2 km

Base Cartográfica (Fonte):

Limite e Sede Municipal (IBGE, 2015); Rodovias (DER, 2011); Área de Estudo (AMPLO, 2020), Plano Diretor - ADA (VALE, 2020); Pontos de Monitoramento (Ampla, 2020).

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zone 23S  
Projeção: Transverse Mercator



Projeto:

**EIA do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato**



Título:

**Áreas de Influência da Qualidade do Ar**

Elaboração:

**Geoprocessamento Amplo**

Data:

**24/06/2020**

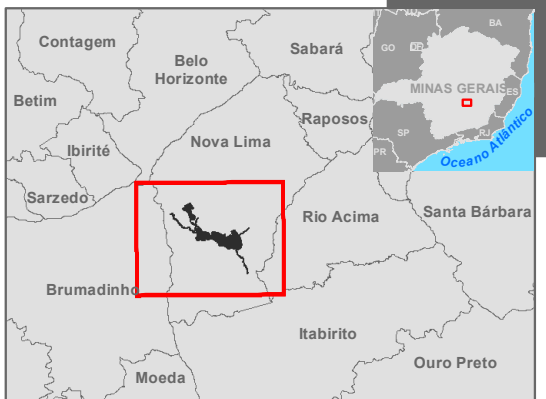
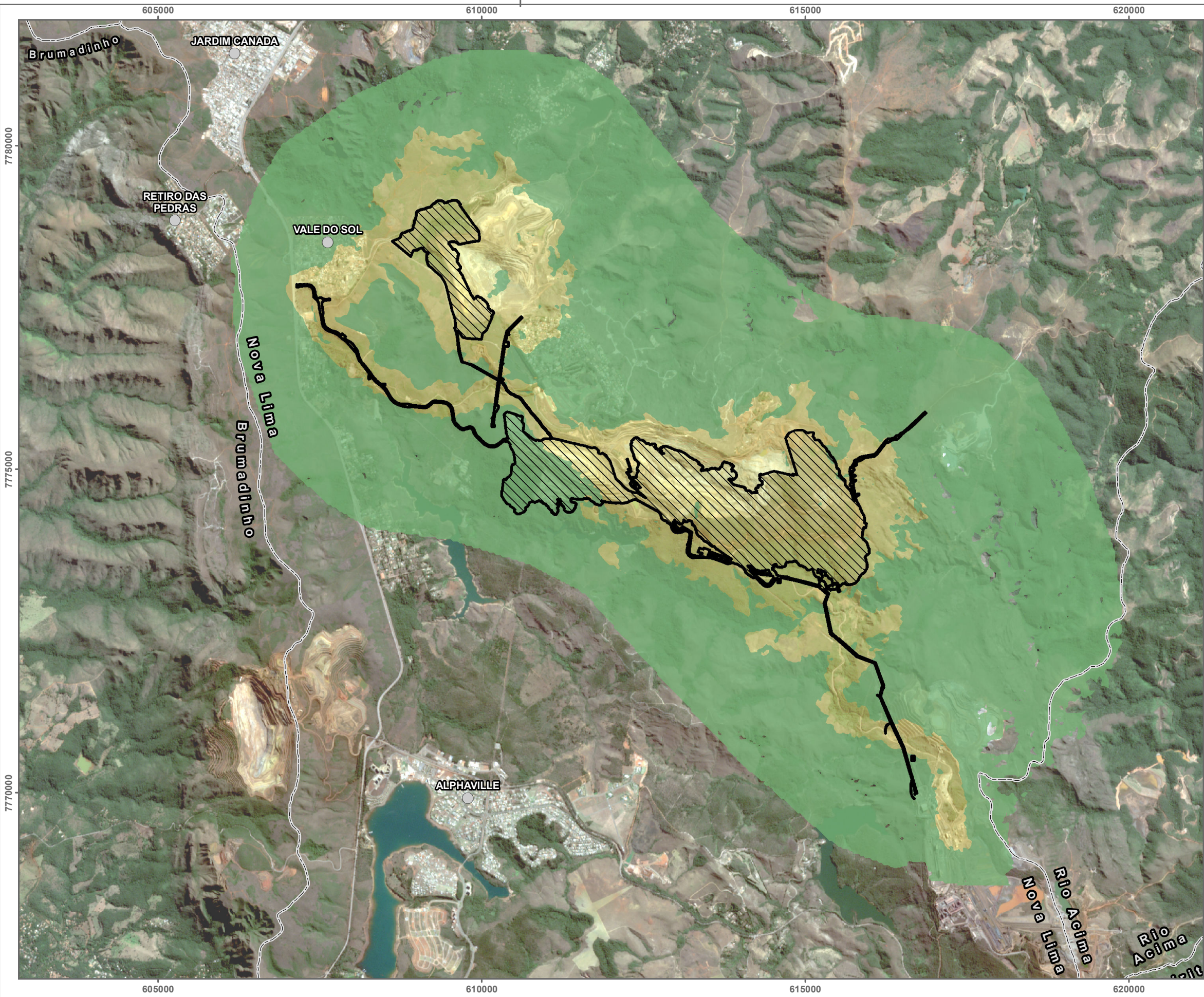
Formato:

**A3**

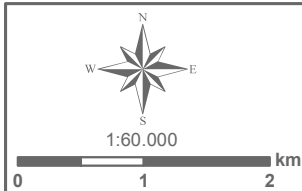
Arquivo:

**VG\_AIA\_AreasInfluencia\_QualidadeAr\_v02**





- Distrito, Povoado, Vila
- Limite Municipal
- ▨ ADA - Área Diretamente Afetada
- AID - Área de Influência Direta de Ruído
- AII - Área de Influência Indireta de Ruído



Base Cartográfica (Fonte):  
Limite e Sede Municipal (IBGE, 2015); Rodovias (DER, 2011); Área de Estudo (AMPLO, 2020), Plano Diretor - ADA (VALE, 2020);  
Pontos de Monitoramento (Amplo, 2020).

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zone 23S  
Projeção: Transverse Mercator

Projeto:  
**EIA do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato**

Título:  
**Área de Influência de Ruído**

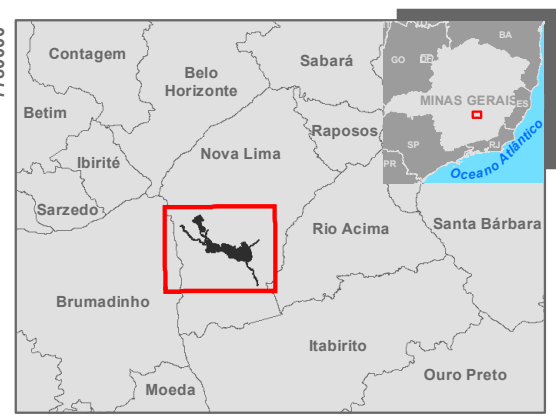
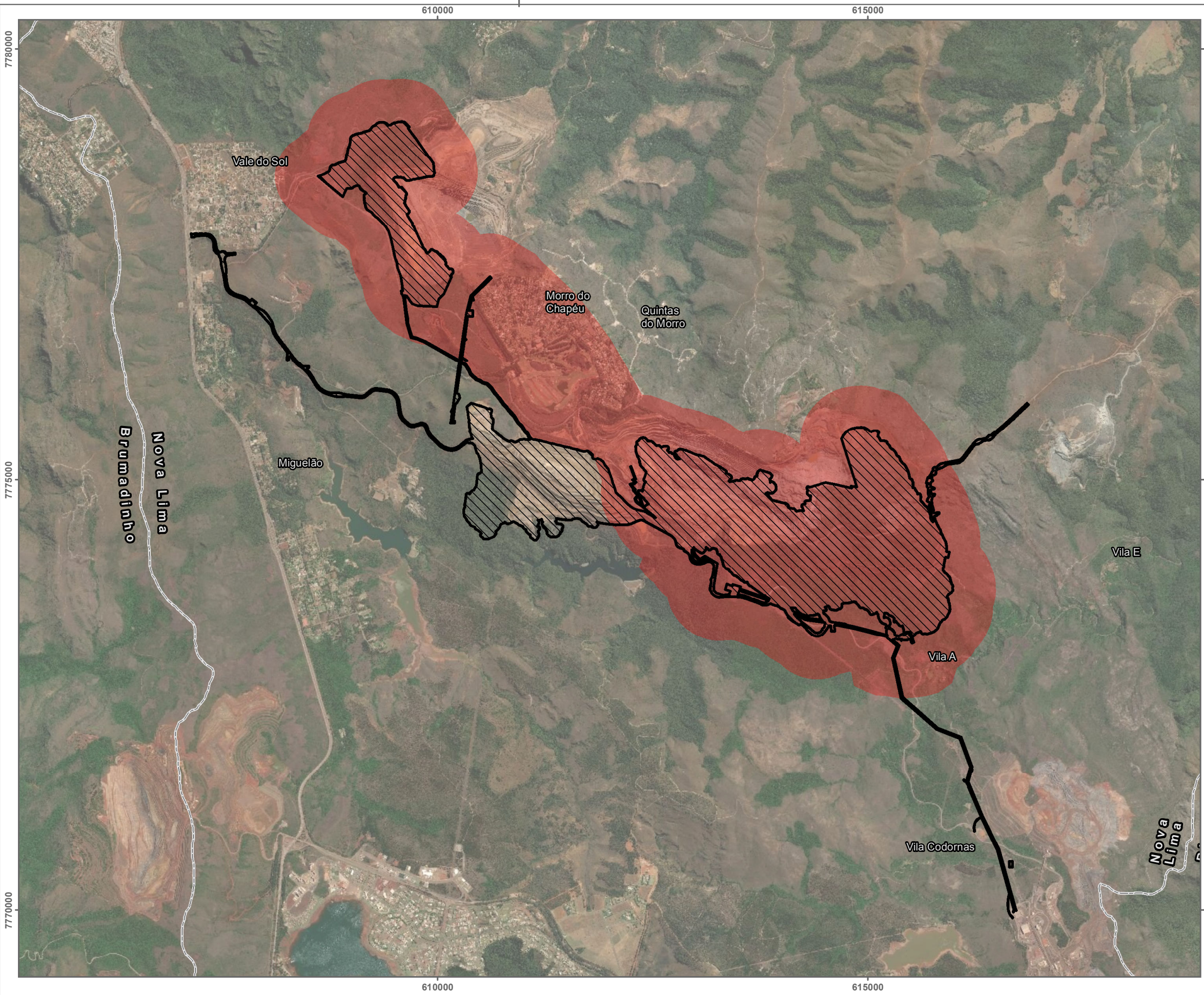
Elaboração:  
**Geoprocessamento Amplo**




Data:  
**12/06/2020**

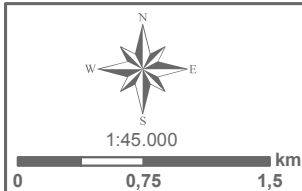
Formato:  
**A3**

Arquivo:  
**VG\_AIA\_AreaInfluenciaRuido\_v00**





-  AID - Área de Influência Direta de Vibração
-  Área Diretamente Afetada - ADA
-  Limite Municipal



Base Cartográfica (Fonte):  
Limite e Sede Municipal (IBGE, 2015); Rodovias (DER, 2011); Área de Estudo (AMPLO, 2020), Plano Diretor - ADA (VALE, 2020);  
Pontos de Monitoramento (Ampla, 2020).

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zone 23S  
Projeção: Transverse Mercator

		Projeto: <b>EIA do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato</b>		
Título:		Área de Influência Direta de Vibração		
Elaboração:	Data:	Formato:	Arquivo:	
Geoprocessamento Ampla	12/06/2020	A3	VG_AIA_AreasInfluencia_Vibracao_A3_v00	



## **9.4 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA - MEIO BIÓTICO**

### **9.4.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

Considerando-se as atividades inerentes ao empreendimento, os aspectos por elas gerados e as características ambientais da área de inserção do projeto, foi identificado um impacto principal, a Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais, a partir do qual se derivam os efeitos de natureza adversa que recaem sobre o meio biótico decorrentes da implantação e operação do Projeto Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

#### **9.4.1.1 PERDA DE HABITATS E ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS**

A “Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais” é um impacto previsto para ocorrer durante as etapas de implantação e operação do Projeto Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

Esse impacto encontra-se vinculado principalmente às atividades de supressão de vegetação e limpeza do terreno responsável pelo aspecto “geração de áreas com vegetação suprimida”. Para que essas atividades sejam efetivadas, outros aspectos ambientais são gerados, como a geração de tráfego, geração de fluxo e/ou aglomeração de pessoas, geração de gases da combustão, geração de sedimento, geração de material particulado, geração de áreas com solo exposto e geração de ruído e vibração. Tratam-se de aspectos que tem menor contribuição para o impacto frente à dimensão do aspecto “geração de áreas com vegetação suprimida”, mas que contribuem para sua potencialização, produzindo alterações nos atributos ambientais vigentes.

Considerando que o habitat de uma espécie pode ser reconhecido como o espaço físico que ela ocupa e o conjunto de fatores abióticos que compõem os ecossistemas (RICKLEFS, 2010), a remoção ou supressão da vegetação nativa implica necessariamente na perda de fragmentos vegetacionais que mantêm habitats particulares. Mesmo considerando que o empreendimento em questão se trata de uma ampliação e que a área já está sendo submetida a impactos da operação desde a década de 90, dentre outras atividades antrópicas relacionadas aos usos condominiais, a paisagem ainda se presta como suporte aos processos físicos e biológicos que condicionam a existência da biota diagnosticada. Assim, a supressão de vegetação prevista implicará em nova perda de habitats específicos para a biota que utiliza este espaço como área de vida (forrageamento, reprodução, alimentação, entre outros). Ainda com base neste conceito, deve-se considerar que alterações nas condições bióticas ou abióticas de um habitat, como, por exemplo, aumento de temperatura e luminosidade, também podem evocar impactos sobre os organismos ali viventes, uma vez que podem inviabilizar a ocupação deste espaço. Desta forma, habitats localizados em fragmentos limítrofes às áreas de supressão, podem também sofrer efeitos indiretos que, por sua vez, desencadeiam modificações em toda a comunidade biótica associada, conforme explicado adiante. Isso também se aplica para habitats aquáticos, onde as mudanças de vazão, turbidez ou outras alterações podem afetar as comunidades desses locais.

Considerou-se, então, que a “Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais” representa a somatória de todos os fatores desencadeadores de impactos ao meio biótico.

Desse impacto se derivam os demais efeitos de natureza adversa decorrentes da implantação e operação do Projeto Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, que são:

- Perda de Habitats Terrestres.
- Perda e Alteração de Habitats Aquáticos.
- Perda de conectividade entre os ecossistemas remanescentes.
- Incidência de efeito de borda sobre habitats lindeiros.

Os efeitos desencadeadores de alterações ambientais consideradas para a análise do impacto encontram-se detalhados a seguir.

#### 9.4.1.1.1 PERDA DE HABITATS TERRESTRES

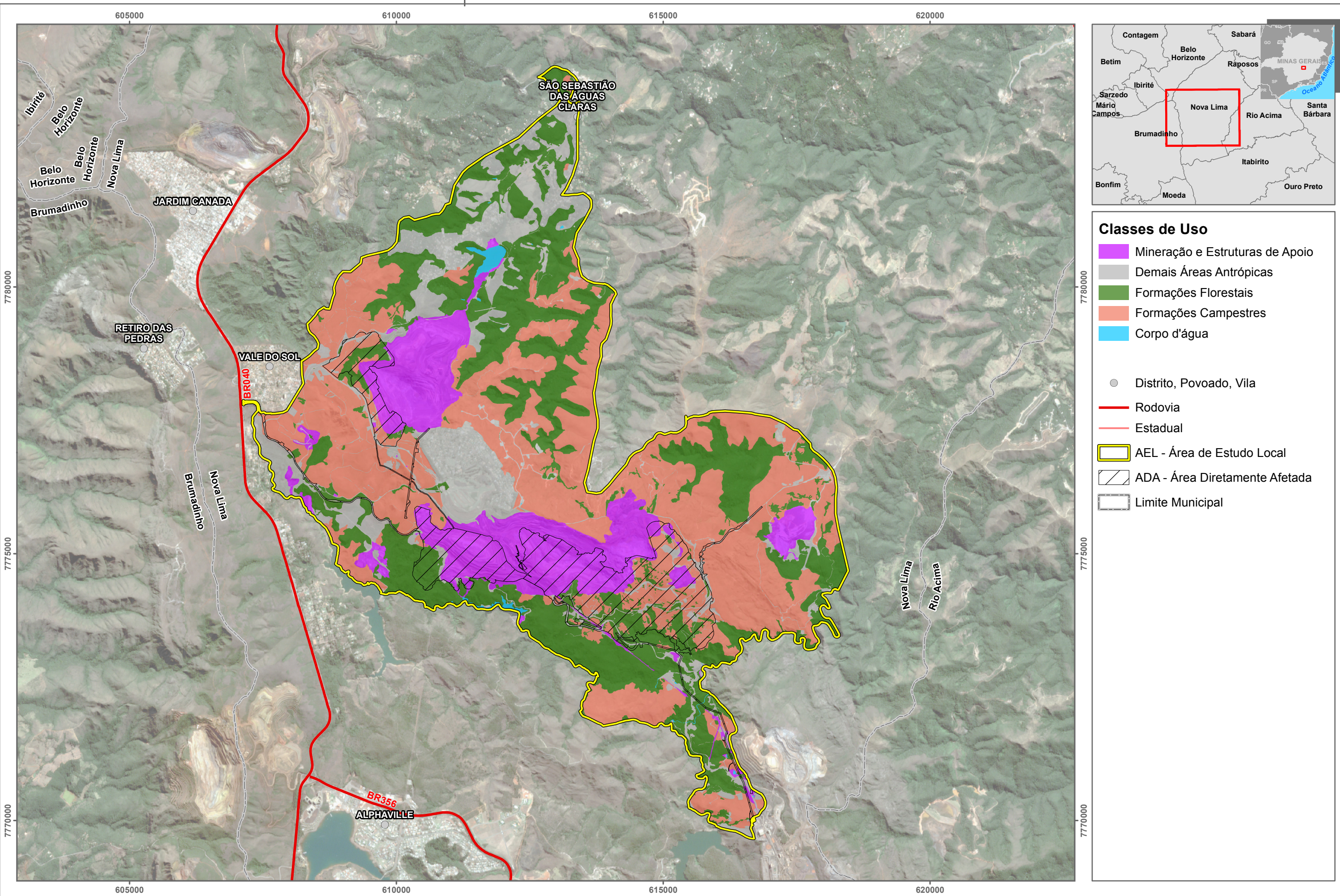
O Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato está inserido na porção oeste do Quadrilátero Ferrífero (QF), uma zona de elevada diversidade geológica e geomorfológica, que agrega uma alta heterogeneidade florística e fitofisionômica (AZEVEDO, *et al.* 2012; JACOBI & CARMO, 2012; ALKMIM E MARSHAK, 1998; KLEIN e LADEIRA, 2000).

Apesar de estar parcialmente inserido dentro dos limites do “Bioma Mata Atlântica”, integra uma área de transição com outro grande domínio fitogeográfico brasileiro: o Cerrado, que exerce grande influência na paisagem e na composição florística da região (CARMO e JACOBI, 2013; BIODIVERSITAS, 2007b, CARMO, 2010). A vegetação nessa região tem caráter ecotonal, sendo que, em poucos quilômetros quadrados é possível encontrar um mosaico vegetacional extremamente variável, composto por diversas fitofisionomias florestais, savânicas e campestres (JACOBI e CARMO, 2012; IEF, 2009; SALINO e ALMEIDA, 2008; BIODIVERSITAS, 2007b; CARMO, 2010).

Em um contexto local, a região de inserção do projeto possui um quadro ambiental caracterizado por uma relevante ocupação antrópica (31,41% da Área de Estudo Local - AEL), representada principalmente pela mineração, que ocupa a porção central da AEL, e também por áreas urbanas, a norte da AEL; condomínios residenciais, na porção central e norte da AEL; além de acessos e estradas, dispersos ao longo de toda a área. No entanto, a região mantém também importantes remanescentes nativos, que somam um total de 68,09% da AEL (Figura 9.4-1). Estes últimos são representados por um mosaico de fitofisionomias que se encontram em diferentes graus de conservação. Ocorrem na área o Campo Sujo, cuja distribuição está associada tanto à vertente leste quanto à vertente oeste do alinhamento serrano da Serra da Gama; Campo Rupestre Ferruginoso, que marca a posição cimeira da paisagem; Campo Rupestre sobre Quartzito, associado ao alinhamento sudeste-noroeste da Formação Moeda, situado a leste da Serra do Gama; e Floresta Semidecidual, que encontra-se distribuída ao longo de toda a paisagem, mas ganha mais expressividade a leste da área de estudo, onde ocorre associada às linhas de drenagem.

A existência deste mosaico natural que inclui remanescentes em diferentes graus de conservação, juntamente com áreas antropizadas, cria condições para o estabelecimento de comunidades que incluem tanto espécies da fauna e flora mais exigentes e restritas a habitats mais íntegros, quanto espécies mais generalistas, adaptadas a ambientes mais alterados.





**Classes de Uso**

- Mineração e Estruturas de Apoio
- Demais Áreas Antrópicas
- Formações Florestais
- Formações Campestres
- Corpo d'água

● Distrito, Povoado, Vila

**Rodovia**

**Estadual**

**AEL - Área de Estudo Local**

**ADA - Área Diretamente Afetada**

**Limite Municipal**



Para a Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato será necessária a supressão de 401,01 hectares de vegetação, sendo 175,10 ha de formações florestais e 223,25 ha de formações abertas, o que corresponde a uma perda de 8,79% e 9,48%, respectivamente, dessas formações, no contexto da AEL (Tabela 9-19). Dentre as formações abertas destaca-se a perda dos Campos Rupestres Ferruginosos abertos e arbustivos, que somam 190,97 ha, o que corresponde a 44,47% e 32,39%, respectivamente, do total ocorrente na AEL.

**Tabela 9-19: Quantitativo de supressão prevista por classe de cobertura vegetal.**

Classe de Uso do Solo e Cobertura Vegetal	Área de Supressão (ha)	Área na AEL (ha)	% em relação à AEL
Eucaliptal	2,66	75,05	3,54
Campo Rupestre Ferruginoso Aberto - Inicial	15,52	118,26	44,47
Campo Rupestre Ferruginoso Aberto - Médio/Avançado	85,98		
Campo Rupestre Ferruginoso Arbustivo - Inicial	8,04	276,25	32,39
Campo Rupestre Ferruginoso Arbustivo - Médio/Avançado	81,43		
Campo Rupestre sobre Quartzito - Médio/Avançado	1,91	673,69	0,28
Campo Sujo - Inicial	1,42	1.286,54	2,36
Campo Sujo - Médio/Avançado	28,95		
Floresta Estacional Semidecidual - Inicial	5,14	1.991,92	8,79
Floresta Estacional Semidecidual - Médio	169,96		
<b>Total Geral</b>	<b>401,01</b>	<b>4.531,71</b>	<b>8,79</b>

**Legendas:** AEL – Área de Estudo Local

A perda de habitats terrestres ocorrerá em fragmentos vegetacionais em distintos graus de conservação. As áreas florestais, em sua maior parte, correspondem a fragmentos em estágio médio/avançado de regeneração localizados na área da PDE extrativa e na porção sul da cava Capitão do Mato. Nesse último caso, ocorre em um mosaico formado pela transição com ambientes campestres e pequenas porções de floresta em estágio inicial. A Floresta Semidecidual, apesar de ser bastante representativa no contexto local, terá uma área significativa suprimida (175,10 hectares).

As formações campestres, estando incluídas as áreas de Campo Rupestre Ferruginoso Aberto e Arbustivo, Campo Rupestre sobre Quartzito e Campo Sujo somam 190,97 ha ou 47,62% da ADA, ocupando as áreas previstas para a expansão da cava Tamanduá e Capitão do Mato.

A retirada dessa vegetação e a perda desses habitats irá se traduzir em perda efetiva de indivíduos da flora, incluindo espécies ameaçadas, endêmicas e de distribuição restrita, o que é especialmente relevante no contexto da supressão dos campos rupestres ferruginosos, ambientes restritos e únicos no estado (JACOBI & CARMO, 2008), que também possuem baixa representatividade na AEL. Nos estudos realizados, essas espécies de maior interesse foram registradas, sobretudo, associadas a essas formações. Desta forma, o impacto perda de habitat sobre estas formações naturalmente restritas, e que comportam altos graus de endemismo, torna-se mais significativo.

Do total de espécies da flora registradas nas formações abertas da AEL, 30 são consideradas espécies de interesse especial para conservação, sendo 23 incluídas em alguma categoria de ameaça, 15 consideradas raras ou endêmicas do Quadrilátero Ferrífero e uma espécie, associada aos Campos Rupestres sobre Quartzito, apesar de já conhecida para a região e para outras áreas da Serra do Espinhaço, foi identificada na AEL, e ainda não foi formalmente descrita pela ciência (*Lychnophora* sp.5). Do total de espécies registradas, nove possuem ampla distribuição em território nacional, cinco possuem distribuição associada às formações savânicas e rupestres da Serra do Espinhaço, seis possuem distribuição para a porção do sudeste brasileiro (todas com ocorrência restrita ao estado de MG), uma espécie é considerada endêmica do QF, e nove espécies endêmicas das cangas do QF.

Para este último conjunto de espécies foram identificados registros em outras unidades serranas do QF e em áreas protegidas, indicando que estas espécies estão também representadas por populações localizadas fora dos limites da área de intervenção e muitas delas, dentro de áreas protegidas, inclusive de propriedades da VALE. Estes resultados mostram que o projeto não resultará na extinção de nenhuma espécie da flora endêmica ou ameaçada.

Por fim, todas as espécies de interesse da flora, ocorrentes nas formações abertas foram identificadas na ADA e na AEL do empreendimento, com exceção de *Pleroma ferricola* (Melastomataceae), espécie endêmica das cangas do quadrilátero ferrífero, de acordo com Oliveira *et al.* (2014), registrada exclusivamente na ADA e para a qual são previstas ações específicas dentro de um Programa de prospecção de espécies da flora. Contudo, cabe destacar a existência de populações da espécie fora da AEL, incluindo áreas de Proteção Integral (Parque Estadual do Rola Moça) e, portanto, os impactos desse empreendimento não se manifestarão sobre as populações remanescentes. Considerando as formações florestais, do total de espécies registradas no levantamento florístico, oito apresentam algum grau de ameaça, e duas espécies são consideradas protegidas/imunes de corte. Dentre estas espécies, *Stephanopodium engleri* possui distribuição restrita ao estado de Minas Gerais, e dados disponíveis indicam sua ocorrência em áreas próximas a áreas urbanas e em regiões com atividade mineradora, configurando duas situações de ameaça que podem reduzir o habitat da espécie. *Euplassa semicostata* possui populações disjuntas e possivelmente fragmentadas nos estados de Minas Gerais e Bahia, em altas altitudes, estando sujeita a ameaças como a alta frequência do fogo e a mineração (CNCFlora, 2020). As demais espécies possuem ampla distribuição em Minas Gerais e em outros estados brasileiros.

Em relação a fauna, com a perda de cerca de 400 hectares de vegetação natural, distintos habitats serão perdidos e outros serão alterados pelas novas condições geradas. Os dados do diagnóstico apontam o registro de espécies ameaçadas, raras e endêmicas, ocupando os mais variados habitats na paisagem, não restritos às áreas que serão interferidas pelo projeto conforme detalhado adiante. Dessa forma, os impactos previstos sobre esses habitats são avaliados como não capazes de inviabilizar a ocorrência das espécies na área em estudo.

A mastofauna foi o grupo faunístico com o maior número de espécies ameaçadas registradas no diagnóstico local, com sete espécies ao todo, cinco felídeos (*L. guttulus*, *L. pardalis*, *L. wiedii*, *H. yagouaroundi* e *P. concolor*), um canídeo (*C. brachyurus*) e um taiassuídeo (*P. tajacu*), todos mamíferos de médio e grande porte. Essas espécies possuem ampla distribuição geográfica e ocorrem em diversas Unidades de Conservação no Brasil e em Minas Gerais. Nas amostragens realizadas, as espécies de carnívoros (*C. brachyurus*, *P. concolor*, *H. yagouaroundi* e *L. guttulus*) foram registradas ao longo de áreas amostrais na AEL e na ADA. As espécies *L. pardalis*, *L. wiedii* e *P. tajacu* foram registradas nos ambientes da AEL. Mesmo tendo preferência por ambientes mais conservados e vegetações mais densas, são espécies que ocupam também áreas mais abertas, se deslocando pela paisagem.

Para as aves, duas espécies ameaçadas de extinção foram registradas: o maxalalagá (*Micropygia schomburgkii*) e o papa-moscas-do-campo (*Culicivora caudacuta*). A primeira tem ampla distribuição, ocorrendo predominantemente em campos e savanas no Brasil Central e regiões Sudeste e Norte, além de outros países da América Latina. Em Minas Gerais essa espécie ocorre no Quadrilátero Ferrífero e no Oeste do estado (LOPES *et al.*, 2010; MAZZONI *et al.*, 2012). Registros recentes da espécie foram obtidos no oeste mineiro e no Quadrilátero Ferrífero, incluindo Unidades de Conservação próximas como o Monumento Natural Estadual Serra da Moeda (VASCONCELOS *et al.*, 2006; LOPES *et al.*, 2010; MAZZONI *et al.*, 2012). O registro em três pontos amostrais da ADA e AEL indica que os indivíduos utilizam os ambientes do mosaico. Também foram registradas na AER.

A segunda (*C. caudacuta*), de distribuição no Cerrado do Brasil Central, campos sulinos e em áreas abertas na Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina (SICK, 1997; FITZPATRICK & DE JUANA, 2020), apresenta registros mais escassos em Minas Gerais e associados ao bioma Cerrado, com poucos registros no Quadrilátero Ferrífero e Sul do estado (LINS, 1998; LOPES *et al.*, 2010; LOMBARDI *et al.*, 2012; MAZZONI *et al.*, 2012). Incluem-se registros em áreas próximas como o Parque Estadual da Serra do Rola-Moça e APA Sul RMBH, além do Parque Nacional da Serra da Canastra (LINS, 1998; SILVEIRA, 1998; LOPES *et al.*, 2010; FITZPATRICK & DE JUANA, 2020). Nos estudos, foi registrada exclusivamente em um ponto da amostral, localizado na AEL do Projeto, caracterizado por ambiente de campo sujo, além de registros em ambientes da AER.

Para a herpetofauna, uma espécie encontra-se ameaçada, *Pithecopus ayeaye*, entretanto, como mencionado no diagnóstico, a ampliação de sua distribuição nos últimos anos indica a necessidade de redefinição do status de conservação dessa espécie, especialmente em Minas Gerais. Há registro da espécie em diferentes localidades e em Unidades de Conservação, inclusive na Reserva de Capitão do Mato, limítrofe ao empreendimento. Nos levantamentos de campo, a espécie foi registrada em quatro localidades na AEL do Projeto, em nascentes e córregos temporários em ambientes campestres, bem como em ambientes da AER.

Nos levantamentos de apifauna, foi registrada em uma das áreas amostrais a abelha ameaçada *Hexanthes missionica*, encontrada em associação exclusiva com a planta também ameaçada, *Calibrachoa elegans*. Essa espécie possui uma área de distribuição disjunta, ocorrendo nos campos rupestres sobre a canga do Quadrilátero Ferrífero e no Sul



do Brasil (SILVEIRA & CURE, 1993). A polinização da planta é realizada somente por esta espécie de abelha, sendo esta planta sua única fonte de alimentação (STEHMANN & SEMIR, 2001). Em consulta a Coleção de Insetos do Centro de Coleções Taxonômicas da Universidade Federal de Minas Gerais (CCT-UFMG) há registros de *H. missionica* documentados próximos ao empreendimento, nos municípios de Brumadinho e Nova Lima, na Serra da Moeda, no Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, no Monumento Natural Municipal Serra da Calçada e na Estação Ecológica de Fechos (ESEC de Fechos), unidades de conservação (UCs) adjacentes ao empreendimento em questão. No diagnóstico local do empreendimento, *H. missionica* foi registrada em uma área campestre localizada na AEL.

Sobre as espécies da fauna de endemismos mais restritos, como algumas espécies de aves, abelhas, répteis e anfíbios, os estudos apontaram o registro dessas espécies em pontos amostrais da AEL, na AER ou em outras localizações em Minas Gerais e no Brasil, indicando que nenhuma delas está confinada à ADA.

Outro efeito relacionado à perda de habitat terrestre refere-se a eliminação de locais de repouso e sítios potenciais de reprodução para insetos vetores, o que acaba por estimular a domiciliação de espécies oportunistas, com elevado potencial antrópico. Possíveis alterações nessas comunidades devem ser acompanhadas considerando a presença de condomínios no entorno do Projeto e que o registro nos levantamentos de campo indicou seis espécies vetores de enfermidades em Minas Gerais, sejam elas vetores primários, potenciais ou secundários de malária, arboviroses e leishmaniose visceral e cutânea e um vetor potencial de dengue, febre amarela, vírus do oeste do Nilo e Chikungunya. Com exceção da malária, as demais são importantes doenças de ocorrência no estado de Minas Gerais.

Os efeitos da perda de habitat terrestre também se incidem diretamente na perda de indivíduos da biota através da “geração de áreas de vegetação suprimida” e “geração de solo exposto”. Adicionalmente, a perda de indivíduos da fauna e flora também poderá ocorrer pela “geração de tráfego” e pela “geração de fluxo e/ou aglomeração de pessoas” (aumento do número de trabalhadores), que podem causar a eventual perda de indivíduos seja pelo aumento dos atropelamentos e pela pressão de caça e apanha.

O tráfego rodoviário e a movimentações de veículos e trabalhadores serão maiores do que o atualmente existente na fase de implantação, principalmente nos domínios das principais vias internas e de acesso à área do projeto (p.ex.: Estrada Municipal de acesso ao distrito de Honório Bicalho). Em tais vias, as ocorrências de atropelamento de fauna podem aumentar em decorrência do afugentamento da fauna da área de implantação do projeto em direção a fragmentos vegetacionais do entorno, especialmente no trecho da via que será aberta e considerando a sua proximidade com as Unidades de Conservação do entorno: RPPN Capitão do Mato I, RPPN Rio do Peixe e RPPN Trovões. Entre as espécies diagnosticadas, algumas espécies de maior mobilidade como os mamíferos de médio e grande porte, serpentes e lagartos são mais susceptíveis a atropelamentos.

Embora a prática de caça não tenha sido observada nos levantamentos realizados, este ainda deve ser considerado como um fato que pode ocasionar a perda de alguns indivíduos da biota, sobretudo se considerado o aporte de mão de obra temporária ou permanente. A

caça de mamíferos, aves e alguns lagartos, de forma geral, pode ocorrer por diferentes motivações, como alimentação, xerimbabo, comércio ilegal, conflitos relacionados à utilização de recursos e espaço, dentre outros. A apanha de flora (especialmente orquídeas) e de fauna como animal de estimação também são fatores que contribuem para esse impacto.

Dentre as espécies diagnosticadas, destacam-se mamíferos cinegéticos, como felinos que são potenciais predadores de animais de estimação, aves de valor alimentar e xerimbabos, e serpentes peçonhentas. Alguns répteis, como o teiú, podem ser utilizados para consumo.

#### 9.4.1.1.2 PERDA E ALTERAÇÃO DE HABITATS AQUÁTICOS

A alteração de habitats aquáticos está diretamente associada a alterações da qualidade das águas superficiais e substrato do curso d'água, que podem ser causados por aspectos como “geração de sedimentos”, “geração de áreas com vegetação suprimida”, “geração de áreas com solo exposto”, “geração de efluentes sanitários e oleosos” e “geração de áreas lavradas”. Os aspectos de maior contribuição para o impacto são concernentes às atividades preliminares, de terraplenagem e implantação das estruturas de apoio, bem como atividades de obras civis previstas, principalmente, para os sete anos de implantação, e que se mantêm com menor intensidade na etapa exclusiva de operação.

De forma geral, essas atividades irão gerar aspectos ambientais que poderão provocar alterações das características físico-químicas das águas de cursos d'água da área de estudo, levando a uma alteração de habitats para a fauna aquática.

Principalmente nos sete primeiros anos são esperados acréscimos nas concentrações de ferro e manganês nos cursos d'água sob influência das atividades. Esse impacto é previsto por serem elementos presentes nos solos e rochas da região, que com a movimentação de terra poderá ocasionar incrementos desses elementos nas águas, caso os mesmos ultrapassem os sistemas de controle. Essa contribuição de sedimentos também pode gerar assoreamento das coleções lóticas, principalmente em áreas mais baixas, com menor velocidade de corrente, interferindo em áreas de vida e sítios reprodutivos de anfíbios anuros, de peixes e de comunidades hidrobiológicas. A entrada de sedimentos pode também aumentar a turbidez e cor verdadeira através do aumento de sólidos suspensos e dissolvidos nas águas, alterando a qualidade dos habitats.

Os cursos d'água da região que receberão aporte de sedimentos são caracterizados, predominantemente, por baixa profundidade, com trechos com corredeiras e substrato rochoso e baixa diversidade de espécies de peixes, incluindo a presença de espécies reofilicas, características típicas de cursos d'água de cabeceiras. Grande parte desses cursos d'água já recebem sedimentos gerados na operação da mina e terão suas contribuições intensificadas pelos novos aspectos gerados. Outros, como os da sub bacia do rio do Peixe passarão a receber essas contribuições.

Como mencionado, os resultados do diagnóstico realizado apontaram uma comunidade de peixes pouco diversa, característica de ambientes de cabeceira. Dentre os registros, destacam-se quatro espécies endêmicas da bacia do rio São Francisco, do alto da bacia do

São Francisco ou do alto do rio das Velhas, sendo que a distribuição das mesmas não é restrita a trechos restritos dessa bacia, mas sim de áreas mais amplas da mesma.

Alguns cursos d'água da região já se encontram barrados em alguns trechos, sendo algumas das barragens destinadas à contenção de sedimentos. Nesses ambientes ocorrem espécies exóticas e também espécies nativas, essas últimas apresentam maior plasticidade ambiental, sobrevivendo e mantendo populações nesses ambientes alterados. É previsto que o quadro nessas áreas deverá ser mantido considerando que já tem comunidades adaptadas a esse tipo de ambiente com menor complexidade estrutural e dos tipos de habitats.

Para minimização do transporte de sedimentos serão feitas a implantação e adequação dos sistemas de controle de processos erosivos e gestão de sedimentos, com destaque para valetas de proteção de corte, valetas de proteção de aterro, descidas d'água, escadas de drenagem, bueiros e caixas de inspeção, os quais são dispositivos de drenagem e de proteção da camada superficial dos solos já utilizados nas áreas operacionais. Além disso, é prevista a constante manutenção desses sistemas e o monitoramento da qualidade das águas superficiais, da ictiofauna e de comunidades hidrobiológicas. Tais procedimentos visam acompanhar as alterações que possam ocorrer sobre os habitats aquáticos e espécies locais.

Assim como os sedimentos, os efluentes líquidos sanitários e oleosos podem causar alterações nas características das águas superficiais, com efeitos sobre os habitats aquáticos, caso os mesmos ultrapassem os sistemas de controle e atinjam os cursos d'água. Para que esse impacto não ocorra estão sendo previstos sistemas de controles para essa geração. Dessa forma, os efluentes sanitários serão tratados por meio de sistemas fossa séptica e disposição final em sumidouro e através de ETE compacta. Quando identificado baixa eficiência no tratamento do sistema fossa séptica, o efluente será coletado e tratado em ETEs existente nas unidades operacionais de Tamanduá e Capitão do Mato. Para os efluentes oleosos gerados na oficina, estes serão tratados em SAO. Cabe destacar que na etapa de operação não estão previstos acréscimos nos volumes de efluentes sanitários e oleosos frente ao que é gerado atualmente.

Além das atividades e aspectos geradores descritos, as atividades de implantação e operação do projeto em foco também tem potencial para alterar a dinâmica e disponibilidade das águas superficiais pelo rebaixamento do nível freático durante as operações de lavra. Essas alterações possuem efeitos sobre trechos de talvegues de cursos d'água e de nascentes situadas acima da cota do rebaixamento. Com o aprofundamento das cavas e o rebaixamento do nível d'água ao longo dos anos tem-se ainda, a supressão dos aquíferos na sua forma natural de ocorrência, com reflexos na dinâmica dos cursos d'água e nascentes, associadas às atividades de rebaixamento do nível d'água.

Segundo o modelo hidrogeológico e as discussões já apresentadas no âmbito da avaliação de impactos do meio físico na fase de operação, até o Ano 5 não há previsão de variações significativas, uma vez que a expansão da lavra se encontra acima do nível d'água atual. Para o Ano 10, com a lavra final de Tamanduá, foi calculada uma redução de cerca de 24 m<sup>3</sup>/h na bacia de Fechos e de 1,5 m<sup>3</sup>/h para as sub-bacias dos córregos Tamanduá e



Macacos. Também foi calculado para o Ano 10, com a lavra de Capitão do Mato, o impacto de redução de 17 m<sup>3</sup>/h na sub-bacia do Ribeirão Capitão do Mato e 7,8 m<sup>3</sup>/h na sub-bacia do Ribeirão do Peixe. Essas reduções representam um percentual entre 1% e 4% em relação às vazões médias calculadas pelo modelo ao longo dos anos. Dessa forma, não são previstos impactos significativos sobre as comunidades aquáticas, tendo em vista que naturalmente essas comunidades já são expostas às variações sazonais que proporcionam variações elevadas nas vazões de cursos d'água.

#### 9.4.1.1.3 PERDA DE CONECTIVIDADE ENTRE OS ECOSSISTEMAS REMANESCENTES

O aspecto gerador da “Perda de Conectividade entre os Ecosistemas Remanescentes” é a “geração de vegetação suprimida”. O impacto ocorrerá principalmente na fase de implantação do empreendimento, mas os efeitos da fragmentação de ecossistemas são mais prolongados, podendo, portanto, se manifestar no decorrer do tempo, ao longo de toda a fase de operação.

A conectividade pode ser definida como a capacidade de uma paisagem em promover fluxo de organismos (TAYLOR et al., 1993). Ela determina o grau de facilitação ou impedimento de movimentos entre manchas de habitat (UMETSU; METZGER; PARDINI, 2008), sendo esta uma variável chave na estruturação espacial, que pode alterar o fluxo gênico, a capacidade de dispersão das espécies, a viabilidade das populações e os serviços ecossistêmicos (CROOKS; SANJAYAN, 2006).

Conforme ressaltado por Wiens (1997), muitos organismos não se orientam segundo a conexão mais curta, mas segundo as estruturas dadas. Desta forma, a distância a ser efetivamente ultrapassada pelos organismos é uma função complexa, que envolve aspectos como: 1) o arranjo espacial das manchas; 2) as condições físicas de contiguidade e proximidade entre as manchas de habitat; 3) a densidade, complexidade e qualidade dos corredores de habitat e stepping stones<sup>1</sup>; 4) a capacidade de dispersão das espécies; 5) a permeabilidade da matriz.

No contexto atual, as relações de conectividade entre os remanescentes encontram-se influenciadas pelo efeito divisor de estruturas antrópicas sobre as relações ecológicas em setores anteriormente conectados. As estruturas antrópicas responsáveis por esta fragmentação estão relacionadas, sobretudo, à presença da mineração na região, bem como de acessos e estradas existentes, que conforme identificado neste estudo, exercem influência sobre a comunidade biótica. No entanto, as novas estruturas planejadas e, principalmente, as expansões previstas poderão ampliar a descontinuidade dos mosaicos vegetacionais na região, aumentando o grau de isolamento entre os remanescentes. Este efeito pode exercer maior influência sobre organismos com menor capacidade de dispersão, que possuem menor área de vida, ou aqueles que possuem maior especificidade de habitat, destacando-se aqueles associados ou até mesmo endêmicos às formações ferríferas.

---

<sup>1</sup> Stepping stones (em português, “pontos de ligação” ou “trampolins ecológicos”). Pequenas áreas de habitat dispersas pela matriz que podem, para algumas espécies, facilitar os fluxos entre manchas (METZGER, 2001)

Considerando a baixa representatividade do Campo Rupestre Ferruginoso no contexto local, sua inserção na paisagem e o fato de que as ampliações de cava propostas irão ocorrer majoritariamente sobre estes ambientes, espera-se que esta fisionomia apresente maior grau de descontinuidade, na fase final de operação. Grandes remanescentes, que se encontram em estágio médio/avançado de regeneração, sobretudo aqueles atualmente ocorrentes na área de ampliação da Cava Capitão do Mato serão convertidos em áreas de mineração, reduzindo a conectividade entre as manchas situadas ao longo do alinhamento serrano.

Para as áreas de Campo Sujo, a supressão de vegetação e os efeitos relacionados à perda de conectividade tendem a se manifestar de forma mais pontual, reduzindo a importância de remanescentes situados mais próximos às áreas de mineração sem, contudo, influenciar a conectividade em seu contexto regional, uma vez que os campos situados a leste e oeste do alinhamento serrano já encontram em algum grau de isolamento, tanto por influências antrópicas como pela própria estrutura e distribuição da vegetação.

Com relação ao Campo Rupestre sobre Quartzito, as intervenções previstas estão associadas principalmente às melhorias na estrada municipal de Honório Bicalho, e podem ser consideradas pontuais, considerando-se também que estas formações estão situadas em uma faixa estreita do alinhamento sudeste-noroeste da Formação Moeda. Desta forma, considerando que as intervenções nestes locais ocorrerão majoritariamente sob um domínio já antropizado (estrada já existente), não se espera maior perda de conectividade, além daquela já atualmente encontrada.

Por fim, as supressões previstas sobre as formações florestais, mais expressivas na área de ampliação da Cava Capitão do Mato e na área de ampliação da PDE Extrativa, podem também alterar as relações de conectividade em um contexto local, sendo mais relevantes ao se considerar a perda de conectividade entre os capões florestais associados às formações ferríferas. No entanto, em um contexto regional, a sub-bacia do ribeirão Capitão da Mata, que comporta as principais intervenções sobre formações florestais, também comporta um grande contínuo florestal, que acompanha o talvegue do ribeirão homônimo e segue em direção à sub-bacia do rio do Peixe, onde encontra com as formações florestais ocorrentes na vertente oeste da Serra do Gama.

Em síntese, a perda de conectividade entre os ecossistemas remanescentes mostra-se mais expressiva ao considerarmos as formações de Campo Rupestre Ferruginoso (aberto e arbustivo), que possuem distribuição mais restrita, inclusive no contexto regional. Para as demais formações abertas e para as formações florestais, espera-se que este efeito seja menos proeminente, tendo em vista que a região ainda comporta, importantes remanescentes que passam, então, a ter maior relevância para o cenário de manutenção da conectividade regional.

Deve-se considerar, ainda, a ocorrência de unidades de conservação no entorno, das áreas que serão alvo de intervenção, com destaque para três RPPNs de propriedade da VALE (RPPN Capitão do Mato, RPPN Rio do Peixe e RPPN Trovões) e a ESEC Fechos. Estas áreas compreendem remanescentes expressivos e bem conservados de vegetação nativa

que tendem a apoiar a conectividade na região de inserção do empreendimento, inclusive, sendo áreas preferenciais para o afugentamento da fauna.

#### 9.4.1.1.4 EFEITO DE BORDA SOBRE HABITATS LINDEIROS

A supressão de vegetação (atrelada ao aspecto “geração de áreas de vegetação suprimida”) possui ainda um efeito indireto sobre os fragmentos anteriormente contíguos à área de supressão, à medida que, além de ocasionar a perda efetiva de habitats, reduz a área núcleo dos remanescentes, convertendo ambientes interioranos em áreas de borda. Além disso, aspectos como “geração de ruído e vibração”, a “geração de tráfego”, “geração de fluxo e/ou aglomeração de pessoas” e a “geração de material particulado” potencializam o efeito de borda, na medida em que criam condições de perturbação adicionais para os habitats lindeiros.

Considerando o contexto de inserção do projeto em uma matriz caracterizada por um mosaico que compreende, por um lado, uma expressiva ocupação antrópica, representada pela presença da mineração e estruturas associadas, de condomínios e de extensa malha de acessos viários, e, por outro, importantes remanescentes nativos de áreas florestais e campestres, que se encontram em diferentes graus de conservação, tem-se que o efeito de borda será distinto ao longo da área de estudo, sendo mais expressivo nos fragmentos vegetacionais localizados ao sul da AEL, em melhor estado de conservação. A perda de qualidade do habitat a partir da borda também poderá afetar a riqueza e abundância das espécies de forma distinta, considerando que as mesmas respondem de forma diferenciada a esses efeitos (COSTA, 2014; FINOKIET, 2007; CARRANO, 2013).

Roy (1995) constatou que, nos fragmentos florestais as bordas são ocupadas por espécies vegetais pioneiras de baixa longevidade e que se apresentam em uma cobertura mais densa, fruto da maior disponibilidade de luz e competição vegetal reduzida em seu exterior. Por outro lado, os fragmentos florestais de áreas maiores possuem mais espécies do que os menores, tendo em vista que eles fornecem um ambiente mais protegido para espécies de interior mais sensíveis (ROY et al., 1995)

A borda também afeta a interação entre as espécies e muitas vezes as espécies generalistas de borda atuam como predadoras das espécies mais sensíveis de área núcleo (FAHRIG, 2003; METZGER; MULLER, 1996). Além destes fatores, quanto mais extensa as áreas de borda, menor vai ser a resistência da paisagem a um evento de perturbação, como por exemplo, incêndios florestais (FILHO, 1998).

Com relação à fauna, os efeitos estarão vinculados às novas condições de habitats lindeiros. Algumas espécies exclusivamente florestais de pequenos mamíferos, répteis e anfíbios, e alguns invertebrados podem ter as suas populações locais mais afetadas pela fragmentação em decorrência das características típicas das áreas de borda.

Organismos mais sensíveis a alterações ambientais tendem a evitar essas áreas, tendo em vista a ocorrência de um microclima mais seco e quente. Em contrapartida, organismos mais generalistas podem apresentar crescimento populacional, tirando proveito das alterações das condições bióticas e abióticas. Como consequência, os animais mais adaptados a



ambientes abertos e de hábitos generalistas podem utilizar essas regiões, tornando-se mais numerosos e ocupando espaços antes restritos às espécies estritamente florestais. Portanto, maiores extensões das áreas de bordas podem gerar desequilíbrios dos processos ecológicos, afetando as taxas de predação, competição e influenciando na escolha de habitats dos organismos.

Outro aspecto importante e que merece destaque na composição do impacto é a geração de áreas vegetadas em locais de grande instabilidade geotécnica, de forma a dar celeridade no recobrimento desses espaços, como o caso dos taludes. Estas práticas normalmente estão associadas ao uso de espécies exóticas, que possuem elevado potencial invasor e podem atuar como fatores de pressão sobre os remanescentes nativos do entorno.

### Classificação do Impacto

Considerando que o impacto “**Perda de Habitat e Alteração das Condições Ambientais**” se traduz como a somatória de todos os fatores desencadeadores de impactos ao meio biótico, dele derivando os demais efeitos de natureza adversa decorrentes da implantação e operação do empreendimento, é apresentada a seguir sua classificação considerando a metodologia geral aplicada nesse EIA para os impactos (Tabela 9-20). Considera-se que o principal aspecto gerador do impacto é a “geração de áreas com vegetação suprimida”, o qual é exclusivo à etapa de implantação, mas com efeitos se propagando na etapa de operação.

Para a etapa de **implantação**, a Perda de Habitat e Alteração das Condições Ambientais é um impacto certo de ocorrer e, portanto, **real**; **de natureza negativa**, pois ocasiona perda de ambientes propícios aos desenvolvimentos dos processos ecológicos da fauna e flora; de duração **permanente**, pois persiste durante toda a etapa; de incidência **direta**, quando causado por atividades do empreendimento ou **indireta**, quando causado por outro impacto como a alteração da qualidade das águas; de **curto prazo** de ocorrência, pois se manifesta imediatamente à atividade realizada, em especial a supressão de vegetação; **irreversível**, considerando que o quadro atual não poderá ser revertido, mesmo que sejam tomadas medidas de mitigação do impacto; de abrangência **local**, pois se manifesta além do entorno imediato do sítio de intervenção; **Importante**, considerando que mesmo se tratando de uma ampliação de um empreendimento minerário em um cenário de usos antrópicos diversos, se traduz em perdas na qualidade ambiental da área, considerando que ainda existem remanescentes vegetacionais em bom estado de conservação e que esse impacto se dará em ambientes localizados em área do bioma Mata Atlântica, áreas prioritárias para conservação, áreas de cabeceira, na zona de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral e com registro de espécies ameaçadas, raras, endêmicas e/ou de distribuição restrita. Foi considerado de **alta magnitude**, tendo em vista que o impacto se incide não somente nos habitats a serem suprimidos como nos habitats do entorno.

Para a etapa de **operação**, o impacto é classificado como **negativo**, pois causa efeito adverso ao meio; de duração **permanente**, pois persiste durante toda a etapa; de incidência **direta**, quando causado por atividades do empreendimento ou **indireta**, quando causado por outro impacto como a alteração da qualidade das águas; **de curto prazo**, quando considerado os efeitos sobre os habitats aquáticos **ou de médio a longo prazo**, quando

referente aos ambientes terrestres; **irreversível**, considerando que a biota não retoma a condição original; **local**, considerando que os principais efeitos se manifestam nos fragmentos adjacentes ou em cursos d'água do entorno; e de **baixa importância**, considerando as atividades previstas nessa etapa não são geradoras de grandes modificações no cenário em que o impacto será manifestado. Passa a ser de **baixa magnitude**, pois se manifestará em menor escala, mantendo as alterações em curso.

**Tabela 9-20: Classificação dos critérios de caracterização do impacto Perda de Habitat e Alteração das Condições Ambientais**

Perda de Habitat e Alteração das Condições Ambientais		
Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa
Duração	Permanente	Permanente
Incidência	Direta/Indireta	Direta/Indireta
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	Curto/médio a longo prazo
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível
Abrangência	Local	Local
Importância	Importante	Baixa importância
Magnitude	Alta	Baixa

### Intensidade do Impacto ao Longo do Tempo

Considerando que a implantação e operação do Projeto Expansão das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato são concomitantes em parte da linha temporal avaliada e que a intensidade do impacto de Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais irá variar em função das atividades previstas, a Tabela 9-21 a seguir apresenta um detalhamento dessa intensidade no tempo.

Considerou-se que o período compreendido entre o ano 01 ao ano 07 é considerado a máxima intensidade de ocorrência do impacto descrito. Do ano 01 ao 06 há concomitância entre as atividades de supressão de vegetação e a expansão das cavas Tamanduá, Capitão do Mato e PDE extrativa. No ano 07, mesmo não havendo supressão, há atividades de implantação associadas à operação das cavas e da PDE extrativa, com efeitos sobre a disponibilidade de água subterrânea, que, por sua vez, repercutem em efeitos sobre os ambientes aquáticos. A partir do ano 08, a fase de implantação é concluída e, portanto, todos os aspectos serão advindos das operações das cavas expandidas da Mina de Tamanduá e Mina Capitão do Mato, bem como da disposição de estéril na PDE Extrativa, que perduram até o ano 11, sendo esse período considerado de média manifestação do impacto. No ano 12 com a finalização das atividades de lavra na cava Tamanduá, permanecendo somente a operação da cava expandida Capitão do Mato e PDE extrativa, o efeito de intensidade do impacto passa a ser baixo.

**Tabela 9-21: Avaliação da intensidade do impacto**

Atividades/Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16
Início das atividades da implantação (mobilização, supressão e terraplenagem visando instalar os drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> da expansão Cava Tamanduá																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, da subestação, das linhas de transmissão, do Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da expansão na Cava Tamanduá e <i>start</i> da expansão da Cava Capitão do Mato e da disposição na PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 1 e 2), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 2, 3, 4 e 5), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 3, 4, 5 e 6), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de este ril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trecho 6), continuidade da expansão Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Operação Expansão Cavas Tamanduá (PDE Capão Serra) e Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																
Operação da Expansão da Cava Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																

- Pré-stripping da expansão imediatamente após licença.
- Fim da operação da Mina Tamanduá
- c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

**Atividade de implantação**

**Atividade de operação**

**Escala de Intensidade**

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------



## 9.4.2 SÍNTESE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

A síntese dos impactos identificados e suas ações de mitigação, acompanhamento ou compensação são apresentadas na Tabela 9-22 a seguir.

Considerando que a supressão de vegetação é uma atividade inerente à implantação do empreendimento e, logo, a perda de habitat é inequívoca, foram previstas ações que visam mitigar o impacto, como o Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação, o Programa de Resgate de Flora e o Programa de Manejo de Fauna durante as fases de implantação e operação. Para as espécies vegetais identificadas no estudo que possuem distribuição restrita, é proposto um Programa de Prospecção para avaliar sua distribuição nas áreas de influência do Projeto, de forma a permitir a adoção de ações específicas para minimizar as possíveis perdas de indivíduos destas espécies pela supressão de vegetação.

Fundamentado nos efeitos secundários sobre a biota, foram propostas ações de monitoramento contidas no Plano de Gestão e Manejo da Fauna Terrestre e da Biota Aquática, incluindo nove programas de monitoramento, incluindo o monitoramento de espécies ameaçadas e endêmicas, de forma a permitir o acompanhamento desses efeitos e a indicação de medidas para mitigação de impactos, caso necessário. Além desse, são previstas ações para mapeamento dos principais pontos de atropelamento de fauna e indicações de ações de mitigação no âmbito do Programa de Manejo de Fauna.

Os Programas propostos para a mitigação ou acompanhamento dos impactos sobre o meio biótico deverão possuir interface com os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social para prever ações direcionadas para os trabalhadores e comunidade em relação a conscientização sobre a caça predatória, xerimbabos, atropelamento de fauna, espécies peçonhentas, apanha de flora e incêndios. O Programa de Gestão do Tráfego, Segurança e Alerta inclui medidas para alertar os condutores sobre o trânsito de animais nas vias de acesso.

Ainda, fundamentado nas interferências sobre a área diretamente afetada exposta e considerando o impacto ora identificado, foram propostas medidas compensatórias, através do Programa de Compensação Florestal e Ambiental, e medidas que visam a recuperação de áreas degradadas e sua reintegração à paisagem (Programa de Recuperação de Áreas Degradadas).

**Tabela 9-22: Impactos Ambientais Identificados e Programas Associados**

Impactos Ambientais Identificados		Programas Associados	Principais Ações Previstas
Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais	Implantação	Programa de Resgate de Flora	Reduzir a perda de indivíduos, por meio da coleta, resgate, cultivo, reintrodução e propagação de espécies da flora
			Melhorar o status de conservação de locais a serem destinados à conservação, por meio do incremento do número de indivíduos e da diversidade genética
		Programa de Acompanhamento da Supressão	Minimizar os impactos relacionados à perda de vegetação nativa
			Apoiar o desenvolvimento de ações de resgate de flora
Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais	Implantação e Operação		Minimizar os impactos diretos e indiretos sobre a fauna durante as atividades de supressão da vegetação
		Programa de Prospecção e Avaliação da Distribuição de Espécies de Interesse Especial	Determinar a distribuição das espécies que possuem padrões de distribuição mais restritos na área de influência do Projeto, de forma a subsidiar a adoção de ações específicas para minimização de possíveis perdas de indivíduos ocasionadas pela supressão de vegetação
		Programa de Compensação Florestal e Ambiental	Promover a recomposição florestal nativa; propiciar o balanço ambiental das supressões vegetais por meio da recomposição da vegetação nativa de ambientes; melhorar a conectividade entre remanescentes de vegetação nativa e incrementar a capacidade de suporte local para a fauna e flora
			Compensar impactos não mitigáveis gerados pela implantação do empreendimento, através da destinação de recursos para manutenção ou criação de Unidades de Conservação
		Plano de Gestão de Manejo de Fauna e Biota Aquática: - Programa de Monitoramento de Pequenos Mamíferos Não Voadores - Programa de Monitoramento de Morcegos - Programa de Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte - Programa de Monitoramento de Aves - Programa de Monitoramento da Herpetofauna - Programa de Monitoramento de Abelhas - Programa de Monitoramento de Dípteros Vetores - Programa de Monitoramento de Ictiofauna - Programa de Monitoramento da Biota Aquática	Monitorar os efeitos do empreendimento sobre a fauna e biota aquática e propor medidas de mitigação
		Programa Manejo de Fauna (rotina): afugentamento, resgate e destinação	Evitar atropelamento da fauna e acidentes com animais peçonhentos Evitar o óbito de animais silvestres tanto nas atividades de rotina quanto no acompanhamento da supressão da vegetação
		Programa de Educação Ambiental	Disseminar e educar os públicos interno e externo sobre temáticas relacionadas à proteção da flora e fauna
		Programa de Comunicação Social	Divulgar informações aos trabalhadores e comunidades a respeito temáticas relacionadas conservação da fauna e flora
		Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta	Minimizar os riscos de atropelamento da fauna
		Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD	Promover a cobertura vegetal nas áreas impactadas por ocasião da instalação do empreendimento que estejam liberadas para a implementação das práticas de recuperação, de modo a restaurar e/ou reabilitar áreas degradadas e maximizar a possibilidade de reverter os efeitos nas populações e comunidades vegetais

### 9.4.3 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Considerando-se os efeitos observados pela implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato sobre o meio biótico, foram delimitadas as áreas de influência sobre esse componente.

Para essa definição considerou-se todas as estruturas e processos apresentados na Caracterização do Empreendimento, incluindo os sistemas de controle propostos, bem como o contexto diagnosticado na área de estudo.

A Área de Influência Direta (AID) compreende o território onde são esperados efeitos de maior intensidade. Para os ecossistemas terrestres, seu limite geográfico abrange os remanescentes vegetacionais do entorno que estarão sujeitos a Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais, conforme discutido na Avaliação de Impactos. Grande parte desses remanescentes já está sujeito a impactos advindos das atividades minerárias e demais atividades antrópicas existentes no território, mas ainda guardam atributos que serão influenciados pela geração de aspectos advindos da ampliação do empreendimento, diminuindo sua dimensão, ampliando os efeitos de borda e, em alguns casos, inibindo o fluxo de organismos e eventualmente o fluxo gênico através da perda de conectividade com as áreas adjacentes. Essa situação ocorrerá tanto para os ambientes associados às formações florestais quanto para as formações abertas. Assim, os impactos diretos sobre os ecossistemas terrestres e sobre a paisagem extrapolam os limites da Área Diretamente Afetada, alcançando parte dos remanescentes vegetais naturais do entorno considerando os divisores topográficos e talvegues para sua delimitação, entendendo que os impactos diretos não se manifestam diretamente em áreas que extrapolam esses limites. Para alguns casos, a delimitação segue fatores prévios limitantes, como áreas já ocupadas pela mineração.

Além disso, foi incluído como AID do meio biótico, especificamente para a temática dípteros vetores, as áreas ocupadas pelos condomínios mais próximos (Vale do Sol, Morro do Chapéu e Vila A) considerando que esses locais podem estar sujeitos ao efeito do aumento da circulação de dípteros vetores em função da interferência do empreendimento em áreas naturais.

Para os ecossistemas aquáticos, os impactos incidirão nas drenagens que serão diretamente afetadas pela supressão física, naquelas que poderão receber o aporte de sedimentos da área do Projeto e naquelas que podem ser afetadas pela redução de vazão, o que gera efeitos sobre as comunidades aquáticas. Considerando que qualquer alteração no trecho principal do curso d'água pode comprometer todo o fluxo da biota aquática existente nessas drenagens, a delimitação da AID abrange as sub bacias dos ribeirões Capitão da Mata, dos Macacos, do Marinho, sub bacia do rio do Peixe e dos córregos Boiadeiro, Grotta Fria e Tamanduá.

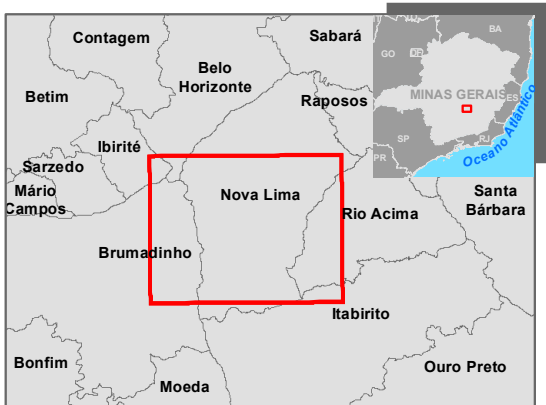
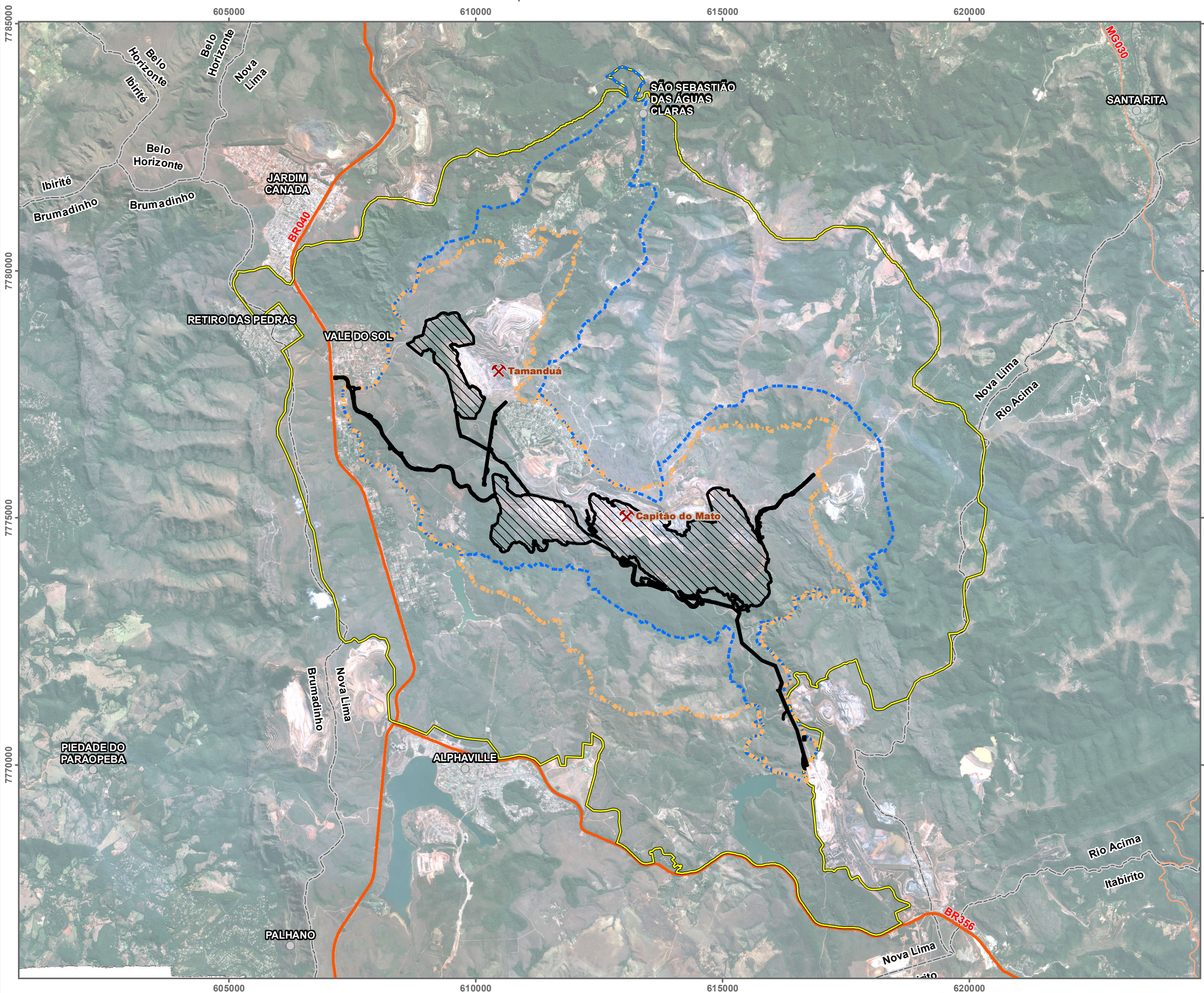
Para a Área de Influência Indireta (AII), que engloba as áreas com maior potencial de serem afetadas secundariamente pelo Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato e onde os efeitos sobre a biota tendem a ser mais tênues, foi mantida a delimitação



definida para a Área de Estudo Regional – AER, baseada na distribuição da cobertura vegetal nativa e usos antrópicos, arranjo das drenagens fluviais e marcos topográficos. Nesses limites, os efeitos indiretos sobre a biota estão relacionados ao conjunto de aspectos geradores de impactos relacionados, sobretudo, aos efeitos de natureza adversa associados às alterações das condições ambientais previstas para a AID, e que na AI se manifestam de forma menos expressiva e mais difusa

A localização das Áreas de Influência do meio biótico é apresentada na Figura 9.4-2.



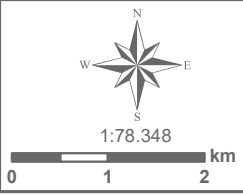


- ADA - Área Diretamente Afetada
- AID - Ecosistema Aquático
- AID - Ecosistema Terrestre
- AII - Área de Influência Indireta

- Distrito, Povoado, Vila
- Minas VALE

Principais Rodovias

- Federal
- Estadual
- Limite Municipal



Base Cartográfica (Fonte):  
Limite e Sede Municipal (IBGE, 2015); Rodovias (DER, 2011); Área de Influência (AMPLO, 2020), Plano Diretor - ADA e Minas (VALE, 2020).

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zone 23S  
Projeção: Transverse Mercator

Projeto:  
**EIA do Projeto de Ampliação das Cavas Tamandua e Capitão do Mato**

Título:  
**Áreas de Influência do Meio Biótico**

Elaboração:  
**Geoprocessamento Amplo**

Data:  
**16/06/2020**

Formato:  
**A3**

Arquivo:  
**VG\_MB\_AreaInfluencia\_A3\_v03**



## 9.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA - MEIO SOCIOECONÔMICO

### 9.5.1 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Como aspecto inicial da presente avaliação de impacto para o meio socioeconômico e cultural observa-se que as estruturas foco das análises do presente estudo fazem parte da ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato que pertencem ao Complexo Vargem Grande.

Com base em informações oriundas da caracterização do empreendimento, o Complexo Vargem Grande teve suas operações iniciadas em 1996, sendo adquirido em sua totalidade pela Vale em 2007. Sendo assim, é possível afirmar tratar-se de um complexo minerário com longo período de atuação na região estudada, sendo ele um dos que compõem o corredor sul da Vale, que se localiza no Quadrilátero Ferrífero.

No âmbito do projeto de ampliação, além da expansão da operação das cavas de Tamanduá e de Capitão do Mato e da ampliação da Pilha de Disposição de Estéril (PDE) Extrativa, também foram preconizadas atividades de implantação de estruturas que ocorrerão concomitantes às ampliações nos primeiros 80 meses.

Considerou-se como atividades de implantação as seguintes obras civis, relocações e melhorias:

- Expansão da Pilha de Disposição de Estéril (PDE) Extrativa, atualmente em operação;
- Relocação da subestação principal 930-SE-01 situada na Mina de Tamanduá para área na Mina de Capitão do Mato e adequação das respectivas linhas de transmissão de entrada e saída. Essa subestação atende as demandas elétricas das minas de Tamanduá, Capitão do Mato e Mutuca;
- Descomissionamento da subestação da CEMIG SE-NL5 situada na Mina Tamanduá e instalação de linha de transmissão para interligação das SEs NL1 e NL4;
- Devido a necessidade de retirada das referidas subestações, as respectivas linhas de transmissão também deverão ser remanejadas.

As atividades supracitadas se iniciam no mês 1, se estendendo até o mês 22 da implantação.

- Melhorias e relocação de trechos da estrada que liga a BR-040 a MG-030, no Distrito de Honório Bicalho (Nova Lima/MG), incluindo a interferência com um trecho da Linha Verde (estrada de acesso interna Vale/MBR) e também do trecho de ligação até a Vila A da empresa AngloGold.

No caso das obras da estrada, seu período de ocorrência se inicia no mês 11, avançando até o mês 80 da implantação das obras.



Em termos de operação, de acordo com as informações apresentadas na Caracterização do Empreendimento, o período de atividade para cada uma das cavas e a pilha é apresentada a seguir:

- 11 anos para a cava da Mina de Tamanduá.
- 14 anos para a PDE Extrativa.
- 43 anos para a Cava de Capitão do Mato.

Como premissas para avaliação, foram consideradas as etapas de implantação e operação. Sendo que nos sete primeiros anos do empreendimento a implantação e a operação ocorrem de maneira simultânea. Todos os impactos avaliados abarcam esse período concomitante.

Os impactos de natureza econômica, e aqueles vinculados aos incômodos, são analisados para o período que engloba os sete anos em que a implantação e a operação são concomitantes e também para o período caracterizado só por atividades conceituadas como de operação (ampliação das cavas e pilhas de estéril).

Ainda como premissa à essa avaliação de impacto, este documento considerou uma descrição prognóstica até o ano 16, na medida em que a continuidade das operações da Cava de Capitão do Mato depende de licenciamento futuro de estrutura para disposição de estéril que tem vida útil de 14 anos. Por isto, não foram avaliados impactos para o período de operação da mina de Capitão do Mato depois do 16º ano e da sua etapa de fechamento. Destaca-se que a etapa de fechamento deve considerar todo a área do Complexo Vargem Grande, que considera outras estruturas não objeto do presente processo de licenciamento ambiental.

Em termos de mão de obra, para a implantação das novas estruturas está prevista a atuação de 400 funcionários no pico (que ocorrerá entre o 12º e 16º mês da implantação).

A contratação para a implantação será priorizada para os municípios de Itabirito, Rio Acima e Nova Lima. não encontrando nesta região, buscar-se-á, e caso seja necessário, em outro município da região metropolitana. No caso dos trabalhadores contratados que residirem nos municípios mais distantes ficará a cargo das terceirizadas providenciar casas alugadas ou hospedarias na região. Informa-se também que não foi prevista a implantação de alojamentos.

Considerando experiências da Vale em processos de contratação de mão de obra para a implantação de projetos minerários, estima-se que 40% desta mão de obra será contratada nas localidades próximas ao empreendimento. A Vale irá fazer esforço para aumentar a porcentagem da mão de obra local de forma a evitar a migração de trabalhadores para a região.

Para o transporte do efetivo previsto para a implantação das novas estruturas está prevista a utilização de ônibus, e vans, dependendo do número de trabalhadores em cada localidade.

Para essa mão de obra, o acesso a ser utilizado para as Cavas do Tamanduá e Capitão do Mato, a partir de Belo Horizonte e Nova Lima, será pela rodovia federal BR-040, seguindo-se até o trevo para o bairro Vale do Sol. Antes da rotatória para o bairro, vira-se à direita na via marginal à BR-040 e depois a esquerda na via de acesso às minas de Tamanduá e Capitão do Mato.

Segundo a Caracterização do Empreendimento, para operar as minas de Tamanduá e Capitão do Mato e a PDE Extrativa não se faz necessária a contratação de mão de obra adicional frente ao efetivo atual.

Postuladas as premissas das obras, é certo afirmar que as ações de implantação e operação do empreendimento irão coadunar com um cenário socioeconômico complexo, conforme descrito no capítulo de diagnóstico.

De acordo com as entrevistas realizadas com os gestores públicos e dados levantados no âmbito do diagnóstico socioeconômico, o município de Nova Lima vive um cenário de diminuição da arrecadação tanto por via dos impostos vinculados à atividade minerária, por conta do rebatimento de paralisações de unidades operacionais em seu território relacionadas às reavaliações dos níveis de segurança das barragens de mineração, quanto por conta de um quadro macro econômico de desaceleração e recessão verificado no Brasil a partir de 2015.

No ano de 2020, a situação econômica do município tende a se agravar devido ao advento da pandemia da COVID-19, na medida em que as características epidemiológicas do vírus e o alto índice de contágio requerem medidas de distanciamento social que certamente tem rebatimentos em vários setores de atividade, em especial o comércio e a prestação de serviços. No entorno do empreendimento, o Jardim Canadá, referência em pequenas manufaturas, setor gastronômico, cervejeiro e de entretenimento (pela grande quantidade de salões de festa).

Paralelamente, segundo pesquisa de percepção realizada no âmbito do Diagnóstico Socioeconômico, a região de entorno das intervenções apresenta uma dinâmica própria que é notadamente caracterizada por tensões com a mineração, na medida em que a população que ali reside (em especial nos loteamentos fechados e no bairro Vale do Sol) valoriza em sobremaneira a qualidade ambiental, abundância hídrica, aspectos paisagísticos e a sensação de tranquilidade oferecida, bem como a manutenção da avaliação monetária de seus imóveis.

Ainda com base na pesquisa de percepção observou-se que na fala dos interlocutores tais concepções são conflitantes à atividade minerária provocando percepções negativas a respeito da Vale (conforme descrito no diagnóstico socioeconômico), decorrente dos aspectos gerados pelas suas operações no sentido mais amplo (geração de poeira, ruídos, vibrações, além do aumento do fluxo de pessoas e veículos), levando à necessidade de uma atuação mais efetiva da empresa na comunicação sobre o empreendimento, controles ambientais e medidas de mitigação.

Além disto, os acontecimentos de 2019 relacionados ao rompimento da Barragem I em Brumadinho, à elevação do nível de segurança da Barragem B3/B4, além da execução das

obras emergenciais provocaram uma situação de insegurança da população frente atividade de mineração e incertezas sobre o futuro da região.

A partir da análise das atividades inerentes ao empreendimento, os aspectos por elas gerados e as características ambientais da área de inserção do projeto, foram identificados os seguintes impactos sobre o Meio Socioeconômico e Cultural para o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato:

- Alteração das Expectativas do Poder Público Municipal, Grupos de Interesse e Representações da Sociedade Civil a respeito do Empreendimento;
- Alteração do Nível de Emprego Local e Regional com Consequência sobre o Nível de Renda da População;
- Alteração do Fluxo Migratório;
- Alteração da Demanda por Serviços Públicos;
- Alteração da Demanda por Habitação e Preços de Aluguel na Área de Estudo Local;
- Alteração do Nível das Atividades Econômicas;
- Alteração da Capacidade de Arrecadação Tributária;
- Alteração dos Níveis de Conforto à População Residente;
- Alteração da Acessibilidade Local e Condições de Tráfego;
- Alteração da Paisagem.

Por fim, informa-se que à luz da avaliação de impactos foi discutida a definição das áreas de influência para o Meio Socioeconômico e Cultural. Tal definição, conforme detalhado a posteriori, levou em consideração, sobretudo, os critérios de incidência e magnitude do impacto sobre os territórios analisados.

#### **9.5.1.1      ALTERAÇÃO NAS EXPECTATIVAS DO PODER PÚBLICO, GRUPOS DE INTERESSE E POPULAÇÃO LOCAL EM RELAÇÃO AO PROJETO**

A Alteração nas Expectativas do Poder Público e População Local em Relação ao Projeto é um impacto ambiental diferente dos demais em razão da disseminação de informações sobre o empreendimento e a presença temporária de pessoal técnico na área ao longo dos estudos ambientais, e a consequente geração de expectativa e especulações ao longo do tempo frente à lideranças do poder público e sociedade civil de modo geral.

Conforme descrição na caracterização do empreendimento, as discussões de ampliação das minas remetem ao ano de 2012, quando foi formalizado na SUPRAM-CM o processo de licenciamento ambiental - Licença Prévia - sob o número COPAM nº 29527/2011/001/2012, mediante o protocolo do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Nesta oportunidade o empreendimento tinha a alcunha de Projeto Desenvolvimento do Complexo de Vargem Grande.



Após a formalização desse processo de licenciamento foram desenvolvidos estudos de otimização dos projetos de algumas estruturas em atendimento às demandas e sugestões dos principais públicos, em especial de técnicos da SUPRAM-CM, e de representantes do Grupo Vale do Tamanduá, constituído por membros das comunidades vizinhas ao empreendimento.

Em maio de 2012 ocorreram as primeiras vistorias da SUPRAM na área do projeto e a Vale realizou quatro audiências públicas no mês de dezembro de 2012, nos municípios de Nova Lima, Rio Acima, Itabirito e Belo Horizonte. A partir da audiência pública e demandas das comunidades houve diversas adequações no projeto provocando uma série de vistorias técnicas entre os anos de 2013 e 2014. Em 2018, após a criação da Superintendência de Processos Prioritários (Suppri), a avaliação do processo de licenciamento ambiental foi retomada e foi solicitado, pelo órgão ambiental, o cancelamento do referido processo. Nesse contexto, a Vale decidiu iniciar novos estudos em 2019, ajustando sua abrangência e escopo do projeto inicialmente concebido.

Nesta fase de estudos foram feitas alterações do projeto, onde se destaca a retirada da Barragem Fazenda Velha e da PDE Boiadeiros, sendo assim concebido o atual Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

Assim, pelo fato de se tratar de um licenciamento ambiental com origem no início da década corrente, suas nuances são de conhecimento tanto do Poder Público de Nova Lima quanto de representantes da Sociedade Civil gerando uma série de expectativas.

Tais anseios foram captados pelas entrevistas realizadas no âmbito do Diagnóstico Socioeconômico e convergem em impactos positivos da atividade minerária como a dinamização da economia, geração de empregos, incremento nos tributos gerados ao município quanto em impactos negativos como os incômodos tradicionais vinculados à ruído, intensificação do fluxo de veículos e pessoas, vibração, material particulado, temor por uma escassez hídrica e rebatimento no abastecimento das localidades, além de possível alteração na paisagem, bem como impactos na biodiversidade.

Além disto, cabe registrar os movimentos e organizações de proteção ambiental que atuam na defesa de conservação de áreas que estão próximas ao empreendimento como a Estação Ecológica de Fechos e o Parque Estadual do Rola Moça.

Feita esta breve contextualização foi apresentada na Tabela 9-23 a intensidade da manifestação do impacto ao longo do tempo.

**Tabela 9-23: Alteração nas Expectativas do Poder Público e População Local em Relação ao Projeto ao longo do cronograma do empreendimento.**

Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>	Ano 20
Início das atividades da implantação (mobilização, supressão e terraplenagem visando instalar os drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> da expansão Cava Tamanduá																	
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, da subestação, das linhas de transmissão, do Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da expansão na Cava Tamanduá e <i>start</i> da expansão da Cava Capitão do Mato e da disposição na PDE Extrativa, com pico da mão de obra																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 1 e 2), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 2, 3, 4 e 5), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 3, 4, 5 e 6), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trecho 6), continuidade da expansão Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Operação Expansão Cavas Tamanduá (PDE Capão Serra) e Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																	
Operação da Expansão da Cava Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																	

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença. b - Fim da operação da Mina Tamanduá c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

- Atividade de implantação
- Atividade de operação

**Escala de Intensidade**

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------

Conforme mencionado anteriormente, o impacto em questão aborda as expectativas que se iniciaram nos estudos ambientais e possui continuidade nas etapas de implantação e a operação dependendo do gerenciamento dos aspectos que irão interagir com os grupos de interesse na medida em que lidam com a concretização ou não dos anseios destes grupos.

Desse modo em todas as etapas do empreendimento o impacto foi avaliado como **real e de dupla natureza** por gerar expectativas tanto positivas quanto negativas a respeito do desenvolvimento do projeto, é **reversível, pois as percepções são mutáveis ao longo do tempo e de duração temporária** pois a expectativa dependerá de como será gerada a gestão dos impactos positivos e negativos do empreendimento; de **abrangência regional** visto que o projeto em si gera anseios que extrapolam os limites das localidades da área de estudo, **de curto prazo e incidência direta** tendo em vista que os efeitos da geração de expectativa se iniciam imediatamente após a publicidade das intenções da Vale em prosseguir com o Projeto e de todas as ações ligadas ao projeto ao longo do tempo. E de **alta magnitude e importância na etapa de implantação e alta importância e média magnitude na etapa de operação** pelo fato do projeto ser amplamente conhecido pelas lideranças tanto do poder público quanto da sociedade civil no primeiro momento, contudo essas mesmas expectativas se arrefecem ao longo do tempo na medida que são executados controles ambientais.

A Tabela 9-24 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto da Alteração nas Expectativas do Poder Público e População Local em Relação ao Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-24: Classificação dos critérios – Impacto Alteração das Expectativas do Poder Público e População Local em Relação ao Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato**

Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Dupla Natureza	Dupla Natureza
Duração	Temporário	Temporário
Incidência	Direto	Direto
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Abrangência	Regional	Regional
Importância	Alta	Alta
Magnitude	Alta	Média

Como medidas mitigadoras do impacto acima descrito, propõem-se ações específicas no âmbito dos seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social na medida que o mesmo informa as lideranças locais e gestores do poder público da natureza e evolução das atividades de maneira transparente, de modo que a partir de informações concretas os efeitos da geração de expectativa sejam minorados.



### **9.5.1.2      ALTERAÇÃO DO NÍVEL DE EMPREGO LOCAL E REGIONAL COM CONSEQUÊNCIA SOBRE NÍVEL DE RENDA DA POPULAÇÃO**

A etapa de implantação terá duração de 80 meses e consiste principalmente nas obras de construção dos drenos de fundo da PDE Extrativa expandida (Fase 3), nas obras civis e montagem das novas redes elétricas e da nova subestação, inclusive com relocação das linhas de transmissão, e na revitalização e adequação de traçado da Estrada Honório Bicalho considerando novo acesso para a Vila A da Anglogold.

Durante esta etapa ocorrerão três principais picos de utilização da mão de obra. O primeiro ocorrerá entre o 12º e 16º mês da implantação e atingirá a mobilização ao todo de 400 pessoas nos meses 13 e 14, devido a simultaneidade das obras descritas anteriormente.

Depois deste período, ocorrerão mais dois picos menores de mão de obra entre o 41º e 47º mês e entre o 54º e 62º mês, com valores máximos de 181 e 180 trabalhadores, respectivamente. Estes dois picos estão relacionados a relocação da estrada que interliga a BR-040 a Honório Bicalho.

Considerando experiências da Vale em processos de contratação de mão de obra para a implantação de projetos minerários, estima-se que 40% desta será contratada nas localidades próximas ao empreendimento.

Cabe destacar que estas estruturas a serem implantadas são fundamentais para a continuidade da operação das minas de Tamanduá e Capitão do Mato e, por isto, a permanência das estruturas significa a permanência da oferta de trabalho não apenas para a operação das minas, mas para o funcionamento do Complexo Vargem Grande. Caso contrário, a desativação da mesma implicará uma queda nos postos de trabalho existentes.

Ao mesmo tempo, ao gerar empregos também será responsável pelo aumento do nível de renda da população na medida em que se espera um aumento da massa salarial durante este período.

A alteração positivamente do nível de emprego local e regional durante a implantação das estruturas resultará em um impacto positivo para os municípios de Nova Lima, Itabirito e Rio Acima, pois a parte da mão de obra empregada será da região. Cabe ressaltar que pela proximidade, Nova Lima será o município mais beneficiado, enquanto a importância dos outros com relação a contribuição de trabalhadores será menor.

Na fase de operação do empreendimento, que ocorrerá simultaneamente a fase de implantação de estruturas, a mão de obra empregada nas cavas Tamanduá e Capitão do Mato deve ser mantida nos níveis em que a mina estava operando.

Considerando a repercussão dos empregos diretos na cadeia produtiva, o número de empregos indiretos poderá ser de 2 a 5 vezes maior, conforme estimativas do setor.

Durante a operação este impacto positivo é considerado de média magnitude, pois, apesar de não haver aumento significativo de trabalhadores, o empreendimento possibilita a

permanência de um número significativo de postos de trabalho na região, principalmente para Nova Lima.

A operação da cava de Tamanduá terá vida útil de 11 anos e a PDE Extrativa terá vida útil de 14 anos. Após o final da operação destas estruturas ocorrerá momento que manterá um nível de emprego decorrente da necessidade de recuperação das áreas degradadas, mas com a desativação total da mina de Tamanduá e da PDE Extrativa espera-se uma redução do contingente de mão de obra.

Dessa forma, no final da operação levará a desmobilização da mão de obra que por sua vez resultará na redução da oferta de emprego permanente e perda de renda na região.

Dada a simultaneidade entre implantação e operação do empreendimento apresenta-se tabela posicionando a intensidade do impacto no tempo, para posterior avaliação por etapa do empreendimento (Tabela 9-25).

**Tabela 9-25: Avaliação da intensidade de alteração do nível de emprego ao longo do cronograma do empreendimento.**

Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (mobilização, supressão e terraplenagem visando instalar os drenos PDE Extrativa) e <b>start</b> da expansão Cava Tamanduá																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, da subestação, das linhas de transmissão, do Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da expansão na Cava Tamanduá e <b>start</b> da expansão da Cava Capitão do Mato e da disposição na PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 1 e 2), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 2, 3, 4 e 5), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 3, 4, 5 e 6), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trecho 6), continuidade da expansão Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Operação Expansão Cavas Tamanduá (PDE Capão Serra) e Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																
Operação da Expansão da Cava Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença. b - Fim da operação da Mina Tamanduá c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

- Atividade de implantação
- Atividade de operação

**Escala de Intensidade**

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------



Durante a etapa de implantação, o impacto Alteração do Nível de Emprego é um impacto **real**, duplo efeito de **média magnitude, e reversível** pois, apesar do número representativo, devido ao cenário socioeconômico atual, de postos de trabalho envolvidos na implantação do empreendimento ao final da etapa haverá desmobilização da mão de obra revertendo os efeitos gerados, ele tem caráter **temporário**, durante a etapa analisada, não alterando a estrutura socioeconômica dos municípios citados. É um impacto **direto** e de **curto prazo**, porque ocorre tão logo comece a contratação de mão de obra é de **abrangência regional** porque irá beneficiar trabalhadores principalmente de Nova Lima, mas com menor magnitude também de Itabirito e Rio Acima, este impacto é **reversível**, pois ao final da etapa em questão haverá a desmobilização de postos de trabalho retomando assim o cenário anterior as obras .

Esse impacto na operação é de duplo efeito e real, apesar de não haver aumento de trabalhadores no empreendimento, a continuidade da operação das minas possibilita a permanência de um número significativo de postos de trabalho na região. Por outro lado, no final da operação ocorrerá a desmobilização na mina de Tamandua e na PDE Extrativa com efeitos negativos sobre a mão de obra. Este impacto possui uma incidência **direta, real, temporária** e é de **abrangência regional**, pois pode afetar principalmente o município de Nova Lima, mas também com menor magnitude os municípios de Itabirito e Rio Acima. Além disso, trata-se de um impacto de **média magnitude** e este impacto é considerado **irreversível** visto que os ganhos econômicos acumulados ao longo da operação mudarão de tal forma o cenário que é improvável o retorno ao cenário econômico anterior à etapa

A Tabela 9-26, a seguir, apresenta uma síntese da classificação do impacto alteração do nível de emprego local e regional com consequência sobre o aumento do nível de renda da população para as etapas de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamandua e Capitão do Mato.

**Tabela 9-26: Classificação dos critérios de caracterização do Impacto Alteração do nível de emprego local e regional - etapas de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamandua e Capitão do Mato**

Critérios	Etapas	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Duplo Efeito	Duplo Efeito
Duração	Temporário	Temporário
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível	Irreversível
Abrangência	Regional	Regional
Importância	Importante	Importante
Magnitude	Média	Média

Como medida mitigadora do impacto acima descrito, propõem-se ações específicas no âmbito do Programa de Comunicação Social na medida que este programa permita divulgar informações sobre o projeto referente a demandas de emprego.

### **9.5.1.3      ALTERAÇÃO DO FLUXO MIGRATÓRIO**

A “Alteração do Fluxo Migratório” é um derivado do impacto Alteração do Nível de Emprego e decorre da capacidade das unidades industriais de maior porte em alterar a realidade socioeconômica de determinados territórios, tornando a chegada de trabalhadores uma necessidade para o desenvolvimento dos processos construtivos e de operação do empreendimento.

O contingente de pessoas não residentes na região, tem um potencial negativo visto que induz a tensões sociais à população local justamente pelos diferentes modos de vida.

Durante a implantação ocorrerão três principais picos de utilização da mão de obra. O primeiro ocorrerá entre o 12º e 16º mês da implantação e atingirá a mobilização ao todo de 400 pessoas, devido a simultaneidade do pico de mão de obra relacionada a implantação das estruturas e o pico relacionado a relocação da estrada para Honório Bicalho. Depois deste período, ocorrerão mais dois picos menores de mão de obra, entre o 41º e 47º mês e entre o 54º e 62º meses, com valores máximos de 181 e 180 trabalhadores, respectivamente. Estes dois picos estão relacionados a relocação da estrada que interliga a BR-040 a Honório Bicalho.

No caso da operação ocorrerão dois processos distintos para as cavas de Tamanduá e Capitão do Mato. No caso de Tamanduá, a sua vida útil prevista para este projeto será 11 anos enquanto para a Mina de Capitão do Mato vida útil será de 43 anos.

Considerando que o escopo deste licenciamento visa a manutenção das operações das minas, com a expansão das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, bem como a ampliação da PDE Extrativa e algumas relocações de interferências, não se faz necessária a contratação de mão de obra adicional em relação ao efetivo atual.

Dada a simultaneidade entre implantação e operação do empreendimento nos primeiros 7 anos apresenta-se tabela (Tabela 9-27) posicionando a intensidade do impacto no tempo, para posterior avaliação por etapa do empreendimento.

**Tabela 9-27: Avaliação da intensidade de alteração no atributo fluxo migratório ao longo do cronograma do empreendimento.**

Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (mobilização, supressão e terraplenagem visando instalar os drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> da expansão Cava Tamanduá																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, da subestação, das linhas de transmissão, do Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da expansão na Cava Tamanduá e <i>start</i> da expansão da Cava Capitão do Mato e da disposição na PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 1 e 2), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 2, 3, 4 e 5), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 3, 4, 5 e 6), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trecho 6), continuidade da expansão Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Operação Expansão Cavas Tamanduá (PDE Capão Serra) e Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																
Operação da Expansão da Cava Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença. b - Fim da operação da Mina Tamanduá c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

Atividade de implantação

Atividade de operação

**Escala de Intensidade**

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------



Portanto, considerou-se para a implantação a seguinte avaliação: **Impacto Real e de Natureza negativa**, visto que o fluxo de pessoas, mesmo que minorado pela contratação de mão de obra local, pode provocar tensão nas relações sociais existentes. **Reversível**, visto que as condições de fluxo e o contingente populacional residente tendem a voltar a uma condição de equilíbrio considerando estágio anterior às obras. **De Abrangência Local**, na medida em que o impacto se restringe ao entorno do projeto, nas localidades da Área de Estudo Local, em especial no Vale do Sol, Jardim Canadá. **De baixa magnitude e importância** tendo em vista o baixo contingente de trabalhadores e face ao período com a presença destes em um pico de apenas 3 meses (mês 13 ao mês 15) no ano 2. Além disso, o pico das obras se arrefece ao longo do tempo; **De Curto Prazo**, por conta do impacto se manifestar imediatamente após o início das atividades intrínsecas à implantação. **Temporário** devido ao caráter transitório do impacto, justificado pela desmobilização da mão de obra envolvida e a saída de trabalhadores na medida que as obras sejam concluídas; de **incidência direta** já que o impacto depende exclusivamente da contratação de mão de obra.

A Tabela 9-28 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto da Alteração do Fluxo Migratório para a etapa de implantação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-28: Classificação dos critérios – Impacto Alteração do Fluxo Migratório**

Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Negativo	-
Duração	Temporário	-
Incidência	Indireto	-
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Local	-
Importância	Baixa Importância	-
Magnitude	Baixa	-

Como medidas mitigadoras do impacto acima descrito, propõem-se ações específicas no âmbito dos seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social como forma de fomentar a contratação local ao longo dos sete (7) anos de implantação, diminuindo assim os incômodos gerados por um grande contingente de migrantes.
- Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos como instrumento de gestão do empreendedor no sentido de se captar alterações mais sensíveis no território, e os incômodos da população local, calibrando a tomada de decisão bem como a abrangência dos demais programas ambientais.

#### **9.5.1.4      ALTERAÇÃO DA DEMANDA POR SERVIÇOS PÚBLICOS**

A alteração da demanda por serviços e equipamentos públicos é um impacto que decorre da atividade da contratação de mão de obra e tem incidência atrelada ao Impacto Alteração do Fluxo Migratório, tendo como aspectos a geração de fluxo de pessoas, geração de expectativa e geração de demanda por serviços públicos.

A chegada de um contingente de trabalhadores e os fluxos diários atrelados à Ampliação das Cavas de Tamanduá e Capitão do Mato tem como efeito potencial aumentar as pressões nos equipamentos e serviços públicos existentes, em especial aqueles de saúde, assistência social, manutenção das vias públicas e segurança.

No caso do empreendimento, os efeitos deste impacto tendem a se manifestar unicamente na etapa de implantação e também serem minorados pela proximidade e facilidade de acesso à capital Belo Horizonte e seus equipamentos.

Contudo também é de se esperar que entre os anos 1 e 7 do cronograma executivo do empreendimento, período de implantação – 80 meses, o contingente de funcionários contratados e atuantes nessa etapa acabe pontualmente procurando atendimento nos estabelecimentos públicos do Jardim Canadá, Vale do Sol, além da sede de Nova Lima ou de Belo Horizonte (embora para a capital mineira os impactos gerados sejam praticamente inexistente).

Cabe salientar que durante a implantação o pico da utilização de mão de obra ocorrerá entre o 12º e 16ª meses, atingindo 405 pessoas no mês 13; outros picos ocorrerão, conforme já citados, em menor proporção.

A Tabela 9-29 apresenta a intensidade do impacto nos 7 primeiros anos, devido a simultaneidade de atividades relacionadas à implantação e operação do empreendimento.

**Tabela 9-29: Avaliação da intensidade de alteração no atributo demanda por serviços públicos ao longo do cronograma do empreendimento.**

Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (mobilização, supressão e terraplenagem visando instalar os drenos PDE Extrativa) e <b>start da expansão Cava Tamanduá</b>																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, da subestação, das linhas de transmissão, do Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da expansão na Cava Tamanduá e <b>start da expansão da Cava Capitão do Mato e da disposição na PDE Extrativa, com pico da mão de obra</b>																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 1 e 2), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 2, 3, 4 e 5), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 3, 4, 5 e 6), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trecho 6), continuidade da expansão Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Operação Expansão Cavas Tamanduá (PDE Capão Serra) e Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																
Operação da Expansão da Cava Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença. b - Fim da operação da Mina Tamanduá c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

Atividade de implantação

Atividade de operação

Escala de Intensidade

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------



Em função do exposto, na etapa de implantação o impacto é avaliado como de **Real e de Natureza Negativa**, visto que apesar da facilidade de acesso dos trabalhadores aos equipamentos da capital Belo Horizonte, é possível inferir que em certos momentos da execução das obras haja uma concorrência pelo uso dos equipamentos entre os residentes locais e os trabalhadores, com potencial de geração de tensões com abrangência local no Vale do Sol e no Jardim Canadá; **Reversível e de Duração Temporária**, na medida em que as condições de absorção da demanda pelo serviço público tendam a voltar à uma normalidade após a etapa; de **Baixa Magnitude e Baixa Importância**, devido à facilidade de acesso por parte dos trabalhadores da obra aos equipamentos da capital Belo Horizonte, da sede de Nova Lima ou até mesmo da sede de Itabirito; **Curto Prazo**, pois o impacto é imediato; e de **Incidência Indireta**, visto que o mesmo deriva da Alteração do Fluxo Migratório.

No caso da etapa de operação vão ser utilizados os funcionários que já se encontram trabalhando no complexo e desse modo entende-se que o impacto não terá rebatimentos aos serviços públicos visto que a partir do ano 8 a demanda gerada pelo empreendimento não será diferente do cenário atual.

A Tabela 9-30 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto da Alteração Da Demanda por Serviços Públicos para a etapa de implantação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-30: Classificação dos critérios – Impacto Alteração da Demanda por Serviços Públicos**

Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	-
Natureza	Negativo	-
Duração	Temporário	-
Incidência	Indireto	-
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Local	-
Importância	Baixa	-
Magnitude	Baixa	-

Como medidas mitigadoras do impacto acima descrito, propõem-se ações específicas no âmbito dos seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social como forma de divulgar vagas e fomentar a contratação local ao longo dos 7 anos de implantação, diminuindo assim as pressões no serviço público causadas pelo contingente de migrantes.
- Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos como instrumento de gestão do empreendedor no sentido de se captar alterações mais sensíveis no território, como as pressões sobre serviços públicos locais, calibrando a tomada de decisão bem como a abrangência dos demais programas ambientais.

### 9.5.1.5 ALTERAÇÃO DA DEMANDA POR HABITAÇÃO, PREÇOS DE ALUGUÉIS E CONFLITOS NA VIZINHANÇA

A alteração da demanda por habitação na área de estudo local é um impacto indireto e deriva da Alteração do Fluxo Migratório na implantação, na medida em que a demanda por imóveis é condicionada pela contratação de mão de obra.

Esse impacto decorre dos seguintes aspectos ambientais: geração de expectativas, demanda por mão de obra temporária e permanente e geração de fluxo de pessoas.

A dinamização da economia local decorrente da abertura de postos de trabalho poderá desencadear uma pressão sobre o mercado imobiliário, principalmente para o Vale do Sol e Jardim Canadá.

Um primeiro aspecto é na disponibilidade das casas aptas para serem alugadas por parte dos trabalhadores que residirem na área temporariamente. Outro ponto está no reflexo que essa procura decai sobre o valor de aluguel especialmente, fazendo com que o preço dos imóveis apresente aumento. Tal inferência parte de estudos de caso que atestam aumento dos preços dos imóveis em cidades que têm tido suas economias dinamizadas a partir da instalação de empreendimentos minerários.

Durante a implantação ocorrerão picos de utilização da mão de obra. O primeiro ocorrerá entre o 12º e 16º mês da implantação e atingirá a mobilização ao todo de 400 pessoas, devido a simultaneidade do pico de mão de obra relacionada a implantação das estruturas de apoio de modo geral e os demais se relacionam unicamente a relocação da estrada para Honório Bicalho, com contingente aproximado de 180 trabalhadores.

Desse modo no início do segundo ano da implantação, nos meses 13º e 14º, o impacto tende a ser percebido com maior clareza por parte da população local. Por outro lado, a busca pela priorização da contratação de mão de obra local e a qualificação de profissionais já existentes na região podem produzir efeitos mitigadores importantes sobre este impacto.

É importante ressaltar, que a despeito dos desdobramentos negativos da alteração dos valores de aluguel e venda de imóveis no meio urbano, em que se espera sua sobrevalorização, há uma parcela da população que colhe frutos positivos deste fenômeno. Trata-se tanto daquele grupo de indivíduos cujo ramo de investimento é voltado à especulação imobiliária, quanto àqueles que abrem mão das suas residências fixas para usufruir do aluguel por elas gerado.

Além da questão econômica, o contexto da alteração da demanda habitacional pode ser interpretado sob a perspectiva dos incômodos à população, na medida que a concentração de trabalhadores forasteiros, sobretudo em repúblicas incide em tensões sociais para aquela população residente no local. Importa mencionar que os transtornos provocados pelos moradores dessas repúblicas foram relatados nas entrevistas realizadas no âmbito do Diagnóstico Socioeconômico, em especial no Bairro Vale do Sol.

A Tabela 9-31 a seguir apresenta a intensidade do impacto ao longo dos 7 anos de implantação para posterior avaliação para a etapa em questão.

**Tabela 9-31: Avaliação da intensidade de alteração no atributo demanda por habitação e preços de aluguéis ao longo do cronograma do empreendimento.**

Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (mobilização, supressão e terraplenagem visando instalar os drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> da expansão Cava Tamanduá																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, da subestação, das linhas de transmissão, do Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da expansão na Cava Tamanduá e <i>start</i> da expansão da Cava Capitão do Mato e da disposição na PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 1 e 2), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 2, 3, 4 e 5), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 3, 4, 5 e 6), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trecho 6), continuidade da expansão Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Operação Expansão Cavas Tamanduá (PDE Capão Serra) e Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																
Operação da Expansão da Cava Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença. b - Fim da operação da Mina Tamanduá c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

Atividade de implantação

Atividade de operação

Escala de Intensidade

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------



Desse modo para a implantação, apesar da busca de priorização de contratação de mão de obra local, que minimizará a demanda habitacional e restringirá a valorização dos imóveis, é esperado um fluxo populacional na área de estudo local em decorrência oportunidades econômicas expectativas de empregabilidade e negócios.

Nesse sentido, o impacto foi avaliado como **Potencial**, visto que embora a chegada de trabalhadores seja certa, o rebatimento verificado nos preços dos imóveis e modos de vida da população pode não se concretizar; **de Duplo Efeito, Média Magnitude e Importante**, visto que a chegada de trabalhadores apresenta picos espaçados ao longo do tempo arrefecendo assim os efeitos do impacto e consequentemente os incômodos gerados por ele ; **Abrangência Local**, pois o efeito se dará, sobretudo no Vale do Sol, e Jardim Canadá , **Curto Prazo**, visto que a percepção do impacto é imediata a partir dos aspectos geradores, **Duração Temporária e Reversível**, pois os efeitos se restringem à etapa em questão, e finalmente de **Incidência Indireta** por derivar do impacto Alteração do Fluxo Migratório.

No caso da etapa de operação, por conta da premissa da manutenção do contingente de mão de obra que ali já atua, espera-se que não haja este tipo de alteração.

A Tabela 9-32 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto da Alteração da Demanda por Habitação e Preços de Aluguel para a etapa de implantação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-32: Classificação dos critérios – Impacto Alteração da Demanda por Habitação e Preços de Aluguéis**

Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Potencial	-
Natureza	Duplo efeito	-
Duração	Temporário	-
Incidência	Indireto	-
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	-
Reversibilidade	Reversível	-
Abrangência	Local	-
Importância	Importante	-
Magnitude	Média	-

Como medidas mitigadoras do impacto acima descrito, propõem-se ações específicas no âmbito dos seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social como forma de divulgar vagas e fomentar a contratação local ao longo dos 7 anos de implantação, diminuindo assim as pressões no mercado imobiliário e valor de aluguel e formação de repúblicas, todos fatores relacionados ao contingente de migrantes.
- Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos como instrumento de gestão do empreendedor no sentido de se captar alterações mais sensíveis no território, como as pressões sobre serviços públicos, calibrando a tomada de decisão bem como a abrangência dos demais programas ambientais.

#### 9.5.1.6 ALTERAÇÃO DO NÍVEL DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS

Para a implantação das estruturas necessárias para o empreendimento, entre as quais a linha de transmissão, a relocação da estrada e a implantação de drenos na Pilha de Estéril Extrativa serão necessárias compras de insumos, máquinas e equipamentos, os quais poderão ser atendidos pelos municípios de Nova Lima e Itabirito, bem como Belo Horizonte e outros municípios do estado de Minas Gerais. Esta atividade ocorrerá simultânea a operação das minas de Tamanduá e Capitão do Mato.

Serão necessários diversos serviços de apoio, com reflexos na atividade econômica da região. O aumento da arrecadação tributária proveniente do empreendimento também levará a um incremento dos gastos e investimentos do setor público, contribuindo para a dinamização a economia. A etapa de implantação está prevista para ocorrer em sete anos.

A etapa de operação do empreendimento corresponde a operação das minas de Tamanduá e Capitão do Mato. Esta etapa ocorrerá nos sete primeiros anos concomitante a implantação das estruturas da linha de transmissão, da relocação da estrada para Honório Bicalho e a colocação dos drenos na PDE Extrativa, .

A dinamização das atividades econômicas na etapa de operação estará relacionada aos seguintes aspectos: compra de máquinas e equipamentos, a demanda por serviços produtivos ou aqueles ligados ao atendimento do trabalhador (alimentação), compra de insumos junto aos fornecedores locais e regionais, e a manutenção da massa salarial. Estes fatores irão ocorrer principalmente no município de Nova Lima, destacando-se o bairro Jardim Canadá pela proximidade com o empreendimento, mas em menor magnitude nos municípios de Itabirito, e Rio Acima. Manter a arrecadação tributária proveniente do empreendimento também levará a um incremento dos gastos e investimentos do setor público, dinamizando a economia.

Cabe destacar que a operação da mina de Tamanduá tem duração de 11 anos e a operação da PDE Extrativa possui vida útil de 14 anos, enquanto a mina de Capitão do Mato tem duração prevista para 43 anos. Por isto, este impacto será importante no período inicial do empreendimento onde tem-se a implantação de estruturas e operação das minas. No âmbito deste licenciamento, a primeira redução nas atividades econômicas está prevista para o final da implantação, conforme apresentado anteriormente e a segunda está relacionada a desativação da mina de Tamanduá com vida útil de 11 anos.

A Tabela 9-33 apresenta a intensidade do impacto ao longo dos 16 anos do empreendimento.

**Tabela 9-33: Avaliação da intensidade de alteração no nível da atividade econômica ao longo do cronograma do empreendimento.**

Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>	Ano 20
Início das atividades da implantação (mobilização, supressão e terraplenagem visando instalar os drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> da expansão Cava																	
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, da subestação, das linhas de transmissão, do Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da expansão na Cava Tamanduá e <i>start</i> da expansão da Cava Capitão do Mato e da disposição na PDE Extrativa, com pico da mão de obra																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 1 e 2), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 2, 3, 4 e 5), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 3, 4, 5 e 6), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trecho 6), continuidade da expansão Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Operação Expansão Cavas Tamanduá (PDE Capão Serra) e Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																	
Operação da Expansão da Cava Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																	

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença. b - Fim da operação da Mina Tamanduá c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

- Atividade de implantação
- Atividade de operação

**Escala de Intensidade**

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------



Na etapa de implantação, o impacto sobre atividade econômica foi considerado uma incidência **direta, real, positivo** e de **abrangência regional**, pois pode afetar o município de Nova Lima, destacando-se o bairro Jardim Canadá, e em menor magnitude em Itabirito e Rio Acima. Além disso, ele é considerado **irreversível** pelos efeitos dinâmicos capazes de alterar a dinâmica econômica da região, que não retorna a situação anterior antes do empreendimento. Foi considerado de **média magnitude**, pois levará às alterações na dinâmica socioeconômica no **curto prazo**, mesmo sendo de caráter **temporário**. Ressalta-se que a fase de implantação assegura a manutenção do ritmo de investimento e mantém a atratividade econômica do Complexo Vargem Grande.

Na etapa de operação o impacto sobre atividade econômica foi considerado uma incidência **direta, real** e **abrangência regional**, pois pode afetar o município de Nova Lima, destacando-se o bairro Jardim Canadá, mas também em menor magnitude os municípios Itabirito e Rio Acima. Além disso, ele é considerado de **curto prazo** e **irreversível**, em função da importância da Vale no território e os efeitos diretos e indiretos decorrentes na dinamização da economia, de **média magnitude**, pois será responsável por manter fator importante de dinamização das atividades econômicas, mesmo sendo de caráter **temporário**. Ressalta-se que a fase de operação assegura a manutenção do ritmo de investimento e mantém a atratividade econômica do Complexo Vargem Grande.

Mas por outro lado, no final da fase de operação da mina de Tamandua resultará na redução da contratação de empresa fornecedoras, das compras de mercadorias, da oferta de emprego permanente, dispensa de empregados de empresas fornecedoras e do pagamento de impostos na mina de Tamandua. Por esta razão, foi considerado de **duplo efeito**, isto é, vai gerar um importante dinamismo econômico que sofrerá retração no final da operação da mina de Tamandua.

A Tabela a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto Alteração do nível da atividade econômica para as etapas de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamandua e Capitão do Mato.

**Tabela 9-34: Classificação dos critérios de caracterização do Impacto Alteração do nível da atividade econômica - etapas de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamandua e Capitão do Mato**

Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Positiva	Duplo Efeito
Duração	Temporária	Temporária
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível
Abrangência	Regional	Regional
Importância	Importante	Importante
Magnitude	Média	Média

Como medida mitigadora do impacto acima descrito, propõem-se ações específicas no âmbito do Programa de Comunicação Social na medida que este programa faz a divulgação de informações sobre o projeto.

#### **9.5.1.7      ALTERAÇÃO DA CAPACIDADE DE ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA**

A implantação das estruturas da linha de transmissão, a relocação da estrada para Honório Bicalho e a colocação de drenos na Pilha de Estéril ocorrerão durante sete anos e estas atividades são consideradas etapa de implantação. Esta etapa será concomitante a operação das minas de Tamanduá e Capitão do Mato. Durante esta fase, a atividade de mobilização de pessoal, compra de materiais e de equipamentos demandará a contratação de serviços de terceiros, gerando base para arrecadação de impostos, destacando-se o ISSQN para o município de Nova Lima, onde ocorrerão as obras.

Ainda na etapa de implantação, outra receita de transferência cujo recolhimento é de competência do estado e que tem repercussão nas finanças públicas municipal, é o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). O ICMS tem como fator gerador a circulação de mercadorias e a prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, considerando que importantes fornecedores da mineradora estão incluídos nessa categoria de prestadores de serviço. A extração de minerais por conta da lei Kandir possui benefícios de isenção de pagamento do ICMS, mas as atividades que serão estimuladas indiretamente pela mineração realizarão esta contribuição.

A ampliação das cavas Tamanduá e Capitão do Mato levará a operação destas minas e à manutenção da produção de minério de ferro do Complexo Vargem Grande, possibilitando a continuidade da comercialização mineral e gerando impactos positivos sobre a receita tributária e de contribuições.

Na fase de operação, destaca-se a arrecadação da CFEM para o município de Nova Lima, cujo fato gerador é a saída por venda do produto mineral das áreas da jazida. A maior parte do recolhimento dessa compensação se destina diretamente à Fazenda Municipal. De acordo com o Diagnóstico Socioeconômico, a CFEM representava, em 2018, aproximadamente 16,85% das receitas correntes do município de Nova Lima.

Ressalta-se ainda que a expedição dos produtos finais do Complexo Vargem Grande é feita pelo Terminal Ferroviário de Andaime – TFA, localizado em Rio Acima. Dessa forma, o desenvolvimento do Complexo Vargem Grande permitirá a esse município acréscimo na receita de tributos municipais inerentes à atividade de transporte e circulação de mercadorias, mas com magnitude menor do que ocorrerá no município de Nova Lima.

No final da operação da mina de Tamanduá, que possui uma estimativa de vida útil de 11 anos para este projeto, está prevista a redução na produção de minério e na demanda de bens e serviços de apoio, fato que acarretará a perda na arrecadação de impostos inerentes a essas atividades devido ao término dos contratos de fornecedores de serviços referentes a esta mina Tamanduá. A diminuição do nível de receita municipal implicará a redução do orçamento, com reflexo no nível de gastos (operacionais e de investimentos) por parte da

administração municipal. Ao final da desativação de mina de Tamanduá, parte da mão de obra será desmobilizada, aspecto ambiental que elevará o aumento do número de desempregados, implicando na diminuição da arrecadação municipal.

Adicionalmente, as atividades de operação do empreendimento envolvem a utilização de serviços de apoio e a compra de mercadorias, gerando base para a arrecadação nos municípios que elas ocorrem.

A Tabela 9-35 a seguir apresenta a intensidade do impacto ao longo dos 16 anos do empreendimento.



**Tabela 9-35: Avaliação da intensidade de Impacto alteração da capacidade de arrecadação tributária ao longo do cronograma do empreendimento.**

Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>	Ano 20
Início das atividades da implantação (mobilização, supressão e terraplenagem visando instalar os drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> da expansão Cava Tamanduá																	
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, da subestação, das linhas de transmissão, do Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da expansão na Cava Tamanduá e <i>start</i> da expansão da Cava Capitão do Mato e da disposição na PDE Extrativa, com pico da mão de obra																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 1 e 2), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 2, 3, 4 e 5), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 3, 4, 5 e 6), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Relocação da estrada Honório Bicalho (trecho 6), continuidade da expansão Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																	
Operação Expansão Cavas Tamanduá (PDE Capão Serra) e Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																	
Operação da Expansão da Cava Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																	

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença. b - Fim da operação da Mina Tamanduá c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

- Atividade de implantação
- Atividade de operação

**Escala de Intensidade**

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------

A alteração da capacidade de arrecadação tributária relacionada às atividades na etapa de implantação foi considerada impacto de **média magnitude e importante**, pois agregará mais recursos aos cofres municipais e mesmo aos estaduais, levando a alterações na dinâmica socioeconômica, mas por tempo limitado. Foi considerado uma incidência **direta, real, positivo** e de **abrangência regional**, pois pode afetar o município de Nova Lima. Além disso, ele é considerado **reversível** porque a arrecadação sofrerá influência com a redução do pagamento de impostos. Levará às alterações na arrecadação no **curto prazo**, mesmo sendo de caráter **temporário**.

A alteração da capacidade de arrecadação tributária relacionada à operação das minas de Tamandua e Capitão do Mato foi considerado impacto de **alta magnitude e importante**, visto que, principalmente para Nova Lima, poderá ocorrer a manutenção da receita orçamentária do município. Mas a alteração nas receitas municipais foi considerada um impacto de **duplo efeito** na medida que a operação será responsável pelo aumento da arrecadação municipal até o momento do final da operação da mina de Tamandua. Este impacto é de incidência **direta, abrangência regional**, pois afetará as condições de gastos da prefeitura de Nova Lima e em menor magnitude a prefeitura de Rio Acima. É **reversível** porque a arrecadação sofrerá influência com a redução do pagamento de impostos.

A Tabela 9-36 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto da alteração da capacidade de arrecadação tributária para as etapas de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamandua e Capitão do Mato.

**Tabela 9-36: Classificação dos critérios de caracterização do Impacto Alteração da capacidade de arrecadação tributária - etapas de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamandua e Capitão do Mato**

Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Positiva	Duplo Efeito
Duração	Temporária	Temporária
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Abrangência	Regional	Regional
Importância	Importante	Importante
Magnitude	Média	Alta

#### 9.5.1.8 ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE CONFORTO À POPULAÇÃO LOCAL

O Projeto de Ampliação das Cavas Tamandua e Capitão do Mato insere-se em um contexto local marcado pelo desenvolvimento da mineração, isto é, em ambiente já antropizado, caracterizado por paisagem industrial. Entretanto, o projeto também é vizinho a bairros e loteamentos fechados com porte demográfico relevante.

Ao sul da cava Tamanduá, a cerca de 1 km encontra-se o bairro Vale do Sol, ainda em relação à estrutura, porém a 1,5 km em sentido oeste encontram-se os loteamentos do Quintas do Morro e do Morro do Chapéu.

Ambos os bairros também se relacionam com a PDE Extrativa e estão a uma distância de 1,2 km.

Já em relação a Cava Capitão do Mato a localidade mais próxima remete à Vila A, cuja distância é de menos de 1 km.

O acesso, conforme mencionado na Caracterização do Empreendimento, para as Minas do Tamanduá (TAM) e Capitão do Mato (CMT), a partir de Belo Horizonte, poder ser feito pela rodovia federal BR-040, seguindo-se até o trevo para o bairro Vale do Sol. Antes da rotatória para o bairro, vira-se à direita na via marginal à BR-040. Na rotatória seguinte, vira-se à esquerda seguindo para as duas minas.

Em relação ao andamento das intervenções, ao longo dos 7 primeiros anos estarão concomitantes as atividades caracterizadas como de implantação (obras civis necessárias) à operação e expansão das cavas de Capitão do Mato, Tamanduá e da PDE Extrativa. E a partir do ano 8 se manifestarão no território as atividades inerentes à expansão das frentes de lavra e da pilha de estéril.

Em relação à implantação destacam-se as seguintes atividades: supressão de vegetação; terraplanagem; implantação e operação das estruturas de apoio à instalação do empreendimento; obras civis e montagem das novas redes elétricas e da nova subestação; obras de construção dos drenos de fundo da PDE Extrativa; obras civis e montagem para a relocação das edificações de apoio operacional em Capitão do Mato, como posto de abastecimento, oficina hidráulica e oficina de lubrificação e revitalização e adequação de traçado da Estrada Honório Bicalho considerando novo acesso para a Vila A da AngloGold Ashanti.

A exceção da revitalização da estrada de Honório Bicalho e do acesso para Vila A, as demais obras encontram-se dentro das áreas operacionais da Vale.

Tanto na etapa de implantação quanto na operação, as atividades descritas têm a capacidade de gerar os seguintes aspectos ambientais: emissões atmosféricas (poeira), ruído e vibração, fluxo de pessoas, veículos e equipamentos. Informa-se que a intensidade desses aspectos varie de acordo com a proximidade da localidade receptora e temporalidade das obras.

Para melhor compreensão dos aspectos, impactos e das normas avaliadas, ver Avaliação realizada no meio físico presente nos capítulos 9.3.1.1 (Alteração da Qualidade do Ar), 9.3.1.2 Alteração dos Níveis de Ruído e 9.3.1.3

Em prosseguimento à avaliação, esses aspectos tem alta contribuição para os níveis de conforto da população em ambas as fases na medida que os mesmos se traduzem em incômodos para o cotidiano e modos de vida dos residentes da Área de Estudo Local.



O mesmo ocorre em relação à geração do fluxo de pessoas, visto que apesar da política de priorização de contratação de mão de obra local, espera-se que a circulação de pessoas estranhas à comunidade, especialmente na etapa de implantação do empreendimento (Ano 1 ao Ano 7), possa causar incômodos à população do entorno.

Segundo a Caracterização do Empreendimento, durante a implantação ocorrerão três picos representativos de utilização da mão de obra. O primeiro, o principal, ocorrerá entre o 12º e 16º mês da implantação e atingirá a mobilização de 405 pessoas no 13º mês, devido a simultaneidade do pico de mão de obra relacionada a implantação da subestação e o pico relacionado a relocação da estrada para Honório Bicalho. Depois deste período, ocorrerão mais dois picos menores de mão de obra entre o 41º e 47º mês e entre o 54º e 62º mês, com os valores máximos de 181 e 180 trabalhadores, respectivamente. Estes picos estão relacionados a relocação da estrada que interliga a BR-040 a Honório Bicalho.

Desse modo nos meses de pico o impacto tende a ser percebido com maior clareza por parte da população local.

O grupo de contratados do entorno faria traslado diário seja por ônibus fornecido pela Vale e/ou contratadas ou por veículos próprios, aumentando naturalmente o já movimentado fluxo de veículos do Vale do Sol, visto que segundo a Caracterização do Empreendimento o principal acesso ao projeto se dá por vias marginais do bairro.

Além dos funcionários a comunidade conviveria com o aumento do trânsito de veículos pesados e caminhonetes vinculados às obras.

Enquanto o grupo que se hospedaria na região comungaria de equipamentos públicos, comércio e lazer, fato que naturalmente gera estranhamento pelos residentes locais.

Segundo entrevistas realizadas no âmbito do Diagnóstico Socioeconômico com gestores públicos e lideranças da área de estudo local, em licenciamentos anteriores, em geral o Vale do Sol era o local onde esses terceirizados buscavam residências de aluguel. As entrevistas indicaram que no passado havia incômodo com a presença desses funcionários, aspecto que tende a se manifestar novamente com o empreendimento que se pretende licenciar.

Desse modo considerando o cenário apresentado nos parágrafos anteriores, as localidades do Vale do Sol, Pasárgada, Morro do Chapéu, Quintas do Morro, Lagoa de Miguelão e a Vila A tendem em diferentes graus estarem expostas aos incômodos provenientes da implantação e da operação do empreendimento.

Dada a simultaneidade entre implantação e operação do empreendimento apresenta-se Tabela 9-37 posicionando a intensidade do impacto no tempo, para posterior avaliação por etapa do empreendimento.

**Tabela 9-37: Avaliação da intensidade de alteração no atributo dos níveis de conforto da população local ao longo do cronograma do empreendimento.**

Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (mobilização, supressão e terraplenagem visando instalar os drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> da expansão Cava Tamanduá																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, da subestação, das linhas de transmissão, do Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da expansão na Cava Tamanduá e <i>start</i> da expansão da Cava Capitão do Mato e da disposição na PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 1 e 2), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 2, 3, 4 e 5), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 3, 4, 5 e 6), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trecho 6), continuidade da expansão Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Operação Expansão Cavas Tamanduá (PDE Capão Serra) e Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																
Operação da Expansão da Cava Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença. b - Fim da operação da Mina Tamanduá c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

#### Escala de Intensidade

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------

Atividade de implantação

Atividade de operação

Sendo assim, na etapa de implantação, o impacto é avaliado como **real e negativo**, visto que promoverá a geração de emissão de particulados, gases de combustão, ruídos e vibração no entorno do projeto além da circulação de veículos e pessoas estranhas causando certo desconforto aos residentes; **reversível**, visto que cessadas as atividades, os níveis de conforto da população tendem a retornar à um estágio anterior ao início das obras; **De Abrangência Local**, por ser representativo na área de entorno imediato do empreendimento principalmente nas localidades do Vale do Sol, Pasárgada, Morro do Chapéu, Quintas do Morro, Lagoa de Miguelão e a Vila A. **Alta Magnitude e importância**, devido ao conjunto de atividades que tem potencial de gerar impacto sobre a qualidade do ar, os níveis de ruído, e incômodos à população, além da cumulatividade gerada pela ampliação das cavas de Tamanduá e Capitão do Mato ocorrer de maneira simultânea às obras; **Curto Prazo**, pois a população percebe rapidamente os efeitos; **Duração Temporária**, pois está associado aos 80 meses de atividade; e **Incidência Direta**, pois depende dos próprios aspectos ambientais e atividades geradoras vinculados ao impacto;

Na operação, a atividade de lavra redundará em incômodos ligados essencialmente à geração de poeira, ruído e vibrações, em especial a partir do ano 8, quando não haverá cumulatividade com a implantação.

Outro ponto importante para análise na operação e que certamente se traduz em um incômodo à população está no rebatimento das expansões das lavras sobre as águas tanto do ponto de vista da qualidade, quanto da disponibilidade, requerendo monitoramentos sistemáticos das águas superficiais e subterrâneas com previsão de eventuais reposições.

Postuladas as especificidades da operação, o impacto foi avaliado da seguinte maneira: possui natureza **real e negativa**, visto haverá a emissão de ruídos e vibração, e de particulados e gases de combustão na área imediatamente limítrofe do projeto onde existem edificações residenciais a uma distância média de 1 km a 2,0 km (Morro do Chapéu, Quintas do Morro, Vale do Sol e Vila A), além da questão da disponibilidade hídrica que pode se traduzir em um incômodo às populações. É considerado **reversível**, visto que os níveis de conforto podem retomar à etapa quando as atividades geradoras forem cessadas; de **abrangência local**, por ser representativo na área de entorno imediato do empreendimento. Possui **incidência direta, e curto prazo de resposta** entre a emissão do poluente e a percepção do receptor; **Duração temporária**, na medida em que o impacto se restringe à duração da etapa em análise. E por fim é **reversível** e de **alta magnitude e importância**, considerando a alta ocupação no entorno do projeto e, portanto, de receptores potenciais, aliado ao considerável tempo de operação e exposição dessas populações, mas que cessadas as emissões a tendência natural é de eliminação dos incômodos gerados.

A Tabela 9-38 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto Alteração dos Níveis de Conforto à População Local para as etapas de implantação, e operação para o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.



**Tabela 9-38: Classificação dos critérios – Impacto Alteração dos Níveis de Conforto à População Local**

Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Negativo	Negativo
Duração	Temporário	Temporário
Incidência	Direto	Direto
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Abrangência	Local	Local
Importância	Alta	Alta
Magnitude	Alta	Alta

Como medidas mitigadoras do impacto acima descrito, propõem-se ações específicas no âmbito dos seguintes programas:

- Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta com o intuito de se gerar medidas de controle de tráfego mitigando os incômodos derivados do fluxo de veículos. Específico para os anos de implantação da Estrada para Honório Bicalho.
- Programa de Educação Ambiental como instrumento educativo aos trabalhadores da obra de modo que através das boas práticas haja uma atenuação das tensões provocadas perante a população local. Por outro lado, o Programa por meio do Diagnóstico Participativo se coloca como instrumento de escuta no qual as populações da área de estudo podem relatar seus incômodos com relação ao empreendimento.
- Programa de Comunicação Social como instrumento de disseminação de informações, bem como instrumento de escuta para população relatar eventuais incômodos derivados do empreendimento.
- Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração na medida que nele se estabelecem controles intrínsecos, ações proativas e de monitoramento que sirvam como mitigação ao incômodo provocado pelo empreendimento.
- Programa de Gestão das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar na medida que nele se estabelecem controles intrínsecos, ações proativas e de monitoramento que sirvam como mitigação ao incômodo provocado pelo empreendimento.
- Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos como instrumento de gestão do empreendedor no sentido de se captar alterações mais sensíveis no território, e os incômodos da população local, calibrando a tomada de decisão bem como a abrangência dos demais programas ambientais.

### 9.5.1.9 ALTERAÇÕES DA ACESSIBILIDADE LOCAL E CONDIÇÕES DE TRÁFEGO

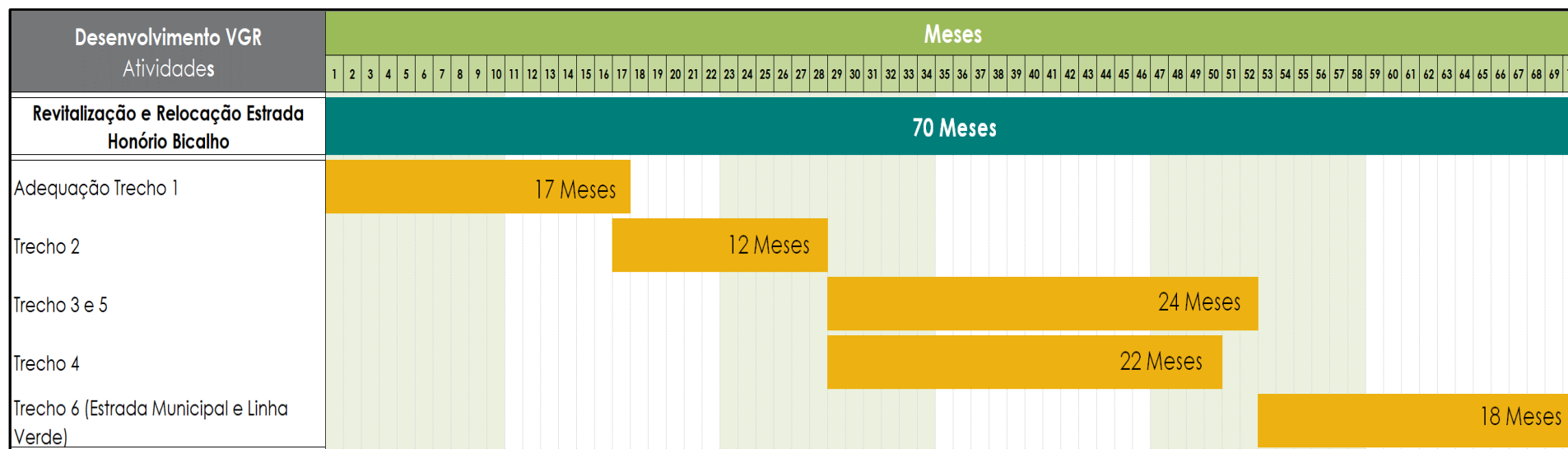
As alterações da acessibilidade local e nas condições de tráfego ocorrerá apenas na etapa de implantação devido às alterações no traçado da estrada intermunicipal que liga a BR-040

a Honório Bicalho. Estas alterações são necessárias em função da ampliação da mina de Capitão do Mato e da PDE Extrativa.

A relocação da estrada para Honório Bicalho está descrita na Caracterização do Empreendimento. O projeto se desenvolverá em seis trechos, sendo que o quarto trecho remete à um novo acesso a Vila A de propriedade da Anglogold Ashanti.

A Tabela 9-39 apresenta o cronograma de implantação da estrada para Honório Bicalho.

**Tabela 9-39: Cronograma macro das atividades de revitalização e relocação da Estrada Honório Bicalho.**





Com isto, a relocação da estrada terá ao todo próximo de seis anos para ser implantada sendo que o trecho 2 está condicionado pela implantação da PDE Extrativa.

No caso do novo acesso à Vila A, localizada na bacia do Rio do Peixe, o projeto será desenvolvido seguindo o padrão já adotado pela Prefeitura Municipal de Nova Lima ao restante da via, possibilitando maior segurança de tráfego.

A relocação atenderá a Lei Municipal de Nova Lima n° 08, promulgada em 04 de novembro de 2013, em toda a sua extensão e, por isto, contemplará a instalação de ciclovias e proteção acústica.

Durante as obras de implantação destes novos trechos de acesso e obras de melhoria nas estradas, podem ocorrer impactos na circulação dos veículos que trafegam na via, como, por exemplo, aumento na circulação de caminhões e obstruções de parte da via nos trechos a montante, retardando o tempo de deslocamento dos veículos. Esse aumento, caso não controlado pode inclusive redundar em acidentes de trânsito.

A Tabela 9-40 a seguir apresenta a intensidade do impacto ao longo dos 7 anos de implantação.

**Tabela 9-40: Avaliação da intensidade de alterações da acessibilidade local e nas condições de tráfego ao longo do cronograma do empreendimento.**

Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (mobilização, supressão e terraplenagem visando instalar os drenos PDE Extrativa) e <b>start da expansão Cava Tamanduá</b>																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, da subestação, das linhas de transmissão, do Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da expansão na Cava Tamanduá e <b>start da expansão da Cava Capitão do Mato e da disposição na PDE Extrativa, com pico da mão de obra</b>																
<b>Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 1 e 2), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa</b>																
<b>Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 2, 3, 4 e 5), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa</b>																
<b>Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 3, 4, 5 e 6), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa</b>																
<b>Relocação da estrada Honório Bicalho (trecho 6), continuidade da expansão Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa</b>																
<b>Operação Expansão Cavas Tamanduá (PDE Capão Serra) e Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa</b>																
<b>Operação da Expansão da Cava Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa</b>																
<b>Retomada das atividades de implantação do posto de combustíveis, com atividades de terraplenagem, mobilização de mão de obra e mobilização de equipamentos</b>																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença. b - Fim da operação da Mina Tamanduá c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

- Atividade de implantação
- Atividade de operação

#### Escala de Intensidade

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------

Considera-se esse impacto **real, direto**, ocorrerá no **curto prazo e negativo** pelos incômodos que irá gerar. É de **baixa magnitude e importante**, pois como as obras estão escalonadas por trechos ao longo da implantação, associado ao fato de no cenário atual haver baixo fluxo de veículos na região. É **temporário** e restrito ao trecho onde ocorrerá a relocação e as melhorias e, por isto também, é um impacto **local**, pois ocorre dentro dos limites da área de estudo do empreendimento, tendo relação direta com as Vilas A e E, visto que a estrada dá acesso aos territórios. É **irreversível** tendo em vista que ocorrerão alterações de trajeto, e as condições da estrada após as obras apresentarão melhora por causa das adequações propostas.

A Tabela 9-41 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto Alterações da Acessibilidade Local e Condições de Tráfego para a etapa de implantação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-41: Classificação dos critérios de caracterização do Impacto Alterações da acessibilidade local e condições de Tráfego - etapa de implantação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato**

Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	---
Natureza	Negativa	---
Duração	Temporária	---
Incidência	Direta	---
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	---
Reversibilidade	Irreversível	---
Abrangência	Local	---
Importância	Importante	---
Magnitude	Baixa	---

Para sua mitigação será adotado um Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta com o objetivo apresentar as medidas de sinalização e segurança que serão adotadas durante a fase de obras para minimizar os incômodos e riscos de acidentes.

Outro programa que pode ser utilizado é o Programa de Comunicação Social através do qual os usuários terão acesso a reuniões e solicitações, em caso de possibilidade de melhoria das ações de obra de forma a reduzir o incômodo aos usuários da estrada.



### 9.5.1.10 ALTERAÇÃO DA PAISAGEM

A Alteração da Paisagem está associada à modificação do relevo e das coberturas superficiais que serão alvo das intervenções previstas no projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, sob a perspectiva de um observador no que tange a percepção da paisagem.

Para averiguação deste impacto, foi feito um estudo de visada considerando 24 pontos estratégicos nas localidades da AEL, em atrativos turísticos e UCs próximas ao empreendimento, a fim de verificar a interferência do empreendimento na paisagem do ponto de vista da percepção.

Com a observação que o Complexo de Vargem Grande e os signos da paisagem vinculados à Indústria Extrativa Mineral fazem parte do cotidiano dos residentes do entorno na medida que as estruturas se encontram presentes há mais de 20 anos.

Realizada essa ressalva, o potencial de visibilidade foi analisado de duas perspectivas: análise em campo e por meio de fotografias e análise em escritório por meio de mapeamentos. Observou-se, entretanto, que nem sempre a área visível na fotografia corresponde à área visível mais próxima obtida por meio do mapeamento, considerando que são análises de diferentes perspectivas e que podem ser complementares entre si ou não.

No entanto, nos casos em que o potencial de visibilidade foi identificado no mapeamento e, verificou-se em campo o bloqueio visual por elementos já existentes na paisagem, este impacto foi descartado<sup>2</sup>.

Portanto, dos 24 pontos analisados, considerando as duas perspectivas de análise, foi identificado o impacto de alteração da paisagem para 13 pontos. Ressalta-se que a percepção de paisagens pode variar de acordo com a distância do observador, ângulos de visada e as condições climáticas e topográficas locais.

Nesse sentido, para a avaliação de impactos de alteração da paisagem, foram gerados, por meio da técnica de mapeamento, dados da distância a que se encontram os observadores das áreas com potencial de visibilidade. As distâncias mais próximas visíveis na ADA do empreendimento, em relação aos 13 pontos para os quais são avaliados os impactos, estão indicadas na tabela a seguir.

Verifica-se que em alguns pontos a interferência na paisagem é percebida a poucos metros de distância, sendo o mais próximo, o condomínio Morro do Chapéu (Ponto 16), em ponto próximo ao Centro de Controle Ambiental da Vale, com área visível a 0,38 quilômetros.

Já em outros, a área visível é percebida a uma distância onde existe dificuldade para o olho humano, de identificação dos elementos na paisagem com objetividade, e, logo, das alterações que poderão ser provocadas pelo empreendimento. Esses são os casos do ponto 10, que corresponde ao Mirante Topo do Mundo, com área visível a 8,8 quilômetros de

---

<sup>2</sup> Esse foi o caso, como apresentado no diagnóstico, dos pontos: 2 no bairro Jardim Canadá, 15 no distrito de São Sebastião das Águas Claras e 19 no condomínio Quintas do Morro.

distância e o ponto 13, no distrito de São Sebastião das Águas Claras com área visível a 6,1 quilômetros de distância.

**Tabela 9-42: Distância visível mais próxima da ADA dos pontos com potencial de visibilidade.**

Ponto	Localidade	Descrição	Distância da área visível na ADA
5	Condomínio Pasárgada	Nova Portaria	1,5 km
6	Condomínio Pasárgada	Estrada para Pasárgada	0,91 km
7	Conjunto Histórico e Paisagístico e MONA da Serra da Calçada	Trilha na serra da calçada. Local de contemplação da paisagem e prática de caminhada e ciclismo.	1,4 km
8	Conjunto Histórico e Paisagístico e MONA da Serra da Calçada	Trilha na serra da calçada. Local de contemplação da paisagem e prática de caminhada e ciclismo.	1,0 km
9	PE da Serra do Rola-Moça	Trilha de Caminhada próxima ao condomínio Retiro das Pedras	3,8 km
10	Mirante Topo do Mundo	Mirante para observação da paisagem e prática de esportes como caminhada e voo livre.	8,9 km
13	Distrito de São Sebastião das Águas Claras	Loteamento Novo	6,1 Km
14	Distrito de São Sebastião das Águas Claras	Próximo ao restaurante Mar de Minas	5,6 Km
16	Condomínio Morro do Chapéu	Próximo ao Centro de Controle Ambiental da VALE	0,38 Km
18	Condomínio Morro do Chapéu	Entorno do campo de golfe	1,1 Km
21	Vila A	Localidade	2,5 Km
22	Condomínio Miguelão	Lagoa do Miguelão	1,7 Km
24	ESEC Fechos	Estação Fechos	0,66 km

Novamente, ressalta-se que, a área de ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato está diretamente relacionada ao Complexo Vargem Grande. Nesse sentido em alguns pontos com potencial de visibilidade, é importante considerar que o observador atualmente já percebe alterações provenientes das atividades realizadas no Complexo.

Entretanto, essa alteração da paisagem tende, do ponto de vista sociocultural, a contribuir para a alteração de relações topofílicas dos residentes das localidades e dos turistas. Constituiu-se, nesse sentido, uma alteração na percepção do espaço com rebatimentos nos modos de vida do lugar visto que tratam-se de questões de natureza afetiva por parte dos moradores e usuários.

Para demonstrar a simultaneidade de desenvolvimento de tarefas nas etapas de implantação e operação, característica marcante do projeto, tem-se a Tabela 9-43, que apresenta a evolução temporal esperada para o impacto. O impacto encontra-se avaliado até o ano 16, conforme já relatado na metodologia.

**Tabela 9-43: Avaliação da intensidade da alteração da paisagem ao longo do cronograma do empreendimento.**

Atividade/Ano	Ano 1 <sup>a</sup>	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12 <sup>b</sup>	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16 <sup>c</sup>
Início das atividades da implantação (mobilização, supressão e terraplenagem visando instalar os drenos PDE Extrativa) e <i>start</i> da expansão Cava Tamanduá																
Implantação drenos de fundo PDE Extrativa, da subestação, das linhas de transmissão, do Trecho 1 Honório Bicalho, continuidade da expansão na Cava Tamanduá e <i>start</i> da expansão da Cava Capitão do Mato e da disposição na PDE Extrativa, com pico da mão de obra																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 1 e 2), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 2, 3, 4 e 5), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trechos 3, 4, 5 e 6), continuidade da expansão da Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Relocação da estrada Honório Bicalho (trecho 6), continuidade da expansão Cava Tamanduá com disposição de estéril na PDE Capão da Serra, da expansão da Cava Capitão do Mato e da PDE Extrativa																
Operação Expansão Cavas Tamanduá (PDE Capão Serra) e Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																
Operação da Expansão da Cava Capitão do Mato e Expansão PDE Extrativa																

a - Pré-stripping da expansão imediatamente após licença. b - Fim da operação da Mina Tamanduá c - Fim da vida útil da PDE Extrativa

Atividade de implantação

Atividade de operação

Escala de Intensidade

Máxima	Alta	Média	Baixa
--------	------	-------	-------



Portanto, para as etapas de **implantação e operação** do empreendimento, analisadas concomitantemente no período, o impacto foi avaliado como **negativo**, pois influenciará na percepção da paisagem, a partir da intervenção no relevo e em coberturas superficiais; de ocorrência **real**, visto que, está diretamente ligado à implantação e operação do empreendimento; **permanente**, uma vez que, a paisagem interferida persiste, mesmo quando a atividade geradora for finalizada; de incidência **direta**, pois decorre de atividade inerente ao empreendimento; **de curto prazo** visto que entre as ações desencadeadoras do impacto e a ocorrência do impacto, podendo ser observado imediatamente após as intervenções; **irreversível**, uma vez que, a paisagem sendo alterada, mesmo considerando um cenário de recuperação ambiental, esta não retornará às suas características iniciais; **local**, considerando os observadores com maior potencial de estranhamento com a paisagem encontram-se na Área de Estudo Local; **De baixa magnitude** face à dimensão espacial das áreas visíveis em comparação à toda; **Importante**, podendo influenciar no significado da paisagem para os residentes das localidades, e para os visitantes da região.

A Tabela 9-44 a seguir apresenta uma síntese da classificação do impacto Alteração dos Níveis de Ruído e Vibração para as etapas de implantação e operação para o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

**Tabela 9-44: Classificação dos critérios – Impacto de Alteração da Paisagem**

Alteração da Paisagem		
Critérios	Etapa	
	Implantação	Operação
Ocorrência	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa
Duração	Permanente	Permanente
Incidência	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível
Abrangência	Local	Local
Importância	Importante	Importante
Magnitude	Baixa	Baixa

Diante do impacto de Alteração na Paisagem, faz-se necessária a implementação e desenvolvimento de ações que atuem na proteção dos taludes e cobertura vegetal, sobretudo, nas áreas visíveis do empreendimento e que priorizem a revegetação, conferindo a estas, uma melhoria de seu aspecto visual, além de auxiliar na estabilidade geoambiental, como forma de minimizar impactos negativo na paisagem.

Além disso, são importantes também, ações de gestão nos territórios que captem a percepção dos indivíduos em relação às alterações previstas. Portanto, são recomendados os seguintes programas e planos:

- Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos.
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.
- Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos

## 9.5.2 SÍNTESE DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

**Tabela 9-45: Impactos Ambientais Identificados e Programas Associados**

Impactos Ambientais Identificados	Etapas	Programas Associados	Objetivos em relação ao impacto
Alteração dos Fluxos Migratórios	Implantação	Programa de Comunicação Social	Informar e realiza ações de divulgação de vagas e treinamentos para a comunidade local, mitigando o impacto de chegada de forasteiros.
	Implantação e Operação	Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos	Monitoramento dos efeitos socioeconômicos do empreendimento
Alteração dos Níveis de Conforto	Implantação e Operação	Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos	Monitoramento dos efeitos socioeconômicos do empreendimento.
		Programa de Gestão de Gestão das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar	Ao gerenciar os controles ambientais vinculados à geração de poeira, o programa em questão funciona na mitigação do impacto de conforto.
		Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração	Ao gerenciar os controles ambientais vinculados à geração de ruído e vibração, o programa em questão funciona na mitigação do impacto de conforto.
		Programa de Comunicação Social	Como instrumento de disseminação de informações, bem como instrumento de escuta para população relatar eventuais incômodos derivados do empreendimento.
		Programa de Educação Ambiental	Como instrumento educativo aos trabalhadores da obra de modo que através das boas práticas haja uma atenuação das tensões provocadas perante a população local. Por outro lado, o Programa por meio do Diagnóstico Participativo se coloca como instrumento de escuta no qual as populações da área de estudo podem relatar seus incômodos com relação ao empreendimento.
Alteração na Demanda por Serviços Público	Implantação	Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos	Monitoramento dos efeitos socioeconômicos do empreendimento.
		Programa de Comunicação Social	Informa e realiza ações de divulgação de vagas e treinamentos para a comunidade local, mitigando o impacto de chegada de forasteiros.
Alteração nas Expectativas do Poder Público, Grupos de Interesse e População Local em Relação ao Projeto	Planejamento, Implantação e Operação	Programa de Comunicação Social	Informar lideranças e entes do poder público sobre características do projeto, mitigando as expectativas geradas.

Impactos Ambientais Identificados	Etapas	Programas Associados	Objetivos em relação ao impacto
Alteração da Dinâmica Econômica	Implantação e Operação	Programa de Comunicação Social	Alteração da Dinâmica Econômica.
Alteração da Demanda Habitacional e Preços de Aluguel e Imóveis	Implantação	Programa de Monitoramento Socioeconômico	Monitoramento dos efeitos socioeconômicos do empreendimento.
		Programa de Comunicação Social	Informa e realiza ações de divulgação de vagas e treinamentos para a comunidade local, mitigando o impacto de chegada de forasteiros.
Alteração do Nível de Emprego Local e Regional com Consequência sobre o Aumento do Poder Aquisitivo e Nível de Renda da População	Implantação e Operação	Programa de Comunicação Social	Informa e realiza ações de divulgação de vagas e treinamentos para a comunidade local potencializando impacto para as comunidades do entorno.
Alterações de Acessibilidade Local e Condições de Tráfego	Implantação	Programa de Comunicação Social	Informa sobre reuniões e solicitações, em caso de possibilidade de melhoria das ações de obra de forma a reduzir o incômodo aos usuários da estrada.
		Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta	Apresentar as medidas de sinalização e segurança que serão adotadas durante a fase de obras para minimizar os incômodos e riscos de acidentes.
Alteração da Paisagem	Implantação e Operação	Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos.	A partir das atividades de lavra o programa visa mitigar
		Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.	Após o término das atividades do empreendimento o Plano visa reconfirmar a área antropizada, reconstituindo a paisagem.
		Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos	Monitoramento dos efeitos socioeconômicos do empreendimento.

### 9.5.3 DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A definição das Áreas de Influência Direta e Indireta para o Meio Socioeconômico e Cultural do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato foi realizada considerando os conceitos comumente utilizados em levantamentos dessa natureza, onde a delimitação destas áreas leva em consideração o reflexo dos impactos nos territórios estudados.

A **Área de Influência Direta** corresponde a área geográfica onde são esperados os impactos mais importantes, diretos, com maior magnitude e mais intensos. A **Área de Influência Indireta** é compreendida como o domínio territorial onde ocorrem impactos com menor magnitude e indiretos do Projeto e a **Área Diretamente Afetada** corresponde, usualmente, ao domínio ocupado pelo Projeto.

Os principais efeitos positivos do Projeto são os efeitos econômicos relacionados a geração de emprego na implantação e operação, a dinamização das atividades econômicas e os benefícios do aumento da arrecadação tributária, que são impactos em nível de município como um todo.

No Projeto analisado estes impactos ocorrerão principalmente no município de Nova Lima, onde está localizado. Do ponto de vista do emprego, na medida que por conta das medidas de priorização de mão de obra local, Nova Lima será proporcionalmente o maior fornecedor de mão de obra tanto para implantação do Projeto. Do ponto de vista tributário, a ampliação das Cavas de Tamanduá e Capitão do Mato também permitirá a continuidade da arrecadação do CFEM, consequente capacidade de manutenção de gastos municipais. O emprego gerado e a manutenção da arrecadação tributária associados aos eventos de compras de matérias e contratação de serviços serão importantes fatores para a dinamização da economia municipal. Neste contexto, é inegável o rebatimento positivo sobre a sua economia. Por outro lado, espera-se que incidam impactos negativos em seu território, relacionados à pressão sobre a infraestrutura social administrada pela municipalidade, principalmente nas localidades mais próximas ao Projeto.

Considerando que **Nova Lima** é o município onde incidem os principais impactos positivos e negativos, este foi considerado como **Área de Influência Direta** do Projeto.

Mas cabe destacar, que os impactos negativos de maior magnitude, importância e intensidade do Projeto não ocorre no município como um todo, mas sim nas localidades no entorno das ampliações das Cavas de Tamanduá e Capitão do Mato e das obras de implantação previstas.

Dentro do raio de 1,5 km da ADA do Projeto estão as seguintes localidades: o bairro **Vale do Sol, os condomínios Morro do Chapéu, Quintas do Morro, Pasárgada, Lagoa do Miguelão e a Vila A do Complexo Hidrelétrico do Peixe**. Conforme avaliação dos impactos ambientais, estas localidades estarão expostas aos incômodos gerados pelo projeto, entre os quais geração de material particulado, ruídos, vibrações, bem como transtornos provenientes do fluxo de veículos e pessoas e, por isto, foram consideradas **Área de Influência Direta** do Projeto.

Paralelamente, a pesquisa com lideranças realizada em fevereiro e março de 2020 identificou a percepção de alguns destes incômodos pela população destas localidades, destacando-se a pesquisa no Vale do Sol, Pasárgada e Morro do Chapéu.

Outro impacto negativo decorrente de aspectos físicos sobre estas localidades refere-se às consequências do rebaixamento do lençol freático sobre o abastecimento de água de algumas destas localidades, em especial os condomínios Morro do Chapéu, Quintas do Morro, Lagoa de Miguelão e Pasárgada.

Uma última localidade que também foi considerada **Área de Influência Direta** do Projeto, é o bairro **Jardim Canadá**. Este bairro é diferente das localidades mencionadas por se posicionar na outra margem da BR-040 e, por isto, não incidir sobre este os incômodos relacionados aos aspectos físicos do Projeto.

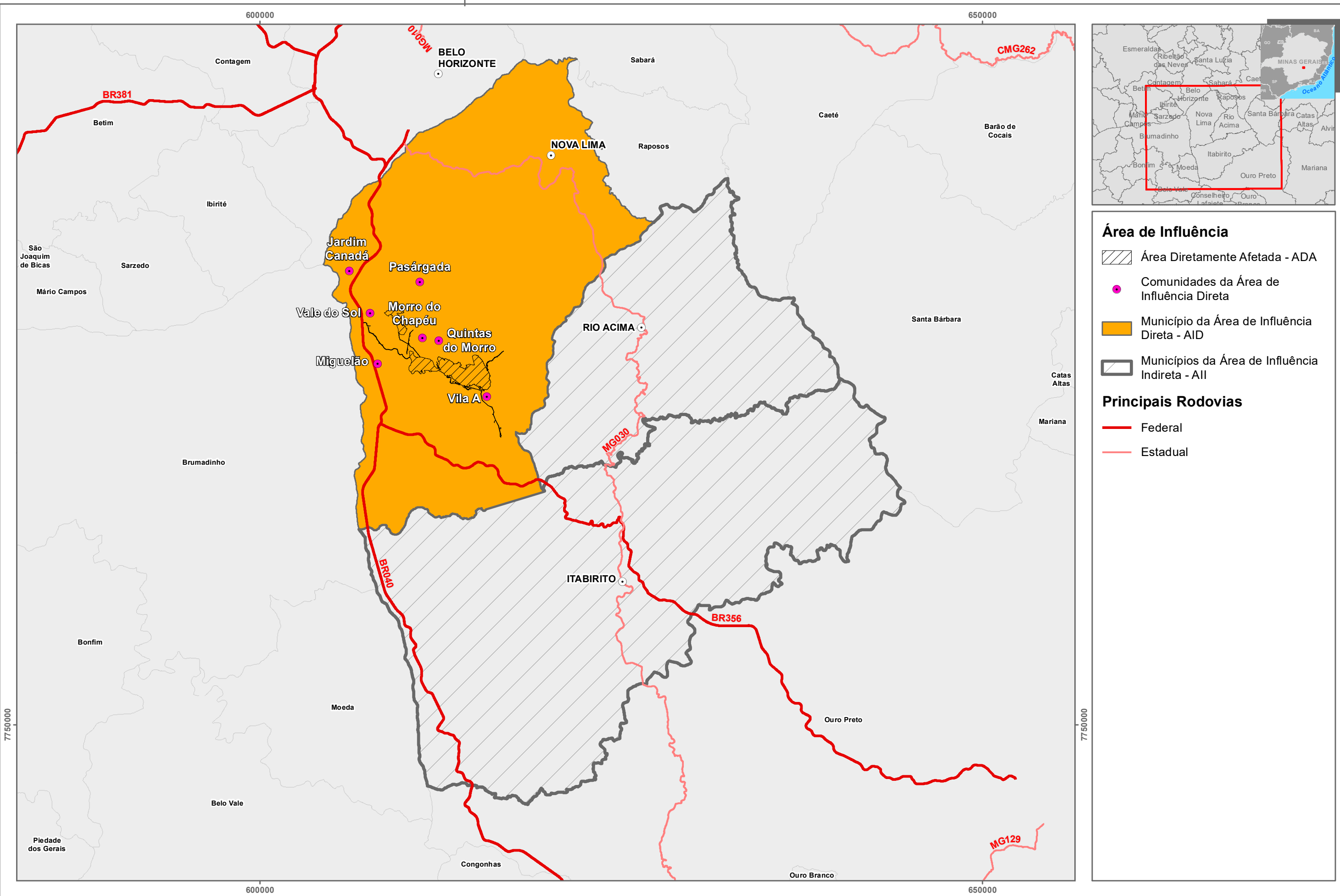


Contudo, pelo fato da sua importância como referência local para a prestação de serviços públicos de saúde, educação, e assistência social, considerou-se que, sobretudo nos sete (7) anos, onde ocorrerão de maneira concomitante implantação e operação, prevê-se um aumento de demanda destes serviços decorrente de um novo contingente de trabalhadores durante a implantação, agregando aqueles já alocados na operação do Projeto. Cabe destacar aqui que Unidade Básica de Saúde do bairro Vale do Sol também poderá ser demandada por estes trabalhadores.

Para além, também cabe registrar que o bairro Jardim Canadá é um importante centro comercial local e, por isto, estão previstos nesta localidade os impactos positivos de dinamização econômica na medida que nesta localidade concentram-se restaurantes, bancos, agência de correio, supermercados, empresas de equipamentos, além de outros estabelecimentos comerciais e de serviços que atenderão aos trabalhadores, às empresas terceirizadas e até mesmo Vale.

A possibilidade da presença de trabalhadores nos bairros de Jardim Canadá e Vale do Sol, principalmente no 2º e 3º anos da implantação, também reforça a ideia de que estas localidades são **Área de Influência Direta** do Projeto. Estes trabalhadores, além de demandarem serviços básicos, podem criar repúblicas e, com isto, gerar incômodos à população destes bairros, que é predominantemente composta por domicílios familiares. Neste aspecto, a política de contratação de mão de obra local é fundamental para reduzir em muito este desconforto.

Para a **Área de Influência Indireta** devem ser mencionados os municípios de **Itabirito e Rio Acima**. Itabirito foi mencionado como um possível fornecedor de mão obra, enquanto Rio Acima tem nas relações do empreendimento com o Terminal Ferroviário de Andaime (TFA) uma relação indireta por conta de vista dos tributos gerados.



### Área de Influência

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Comunidades da Área de Influência Direta
- Município da Área de Influência Direta - AID
- Municípios da Área de Influência Indireta - AII

### Principais Rodovias

- Federal
- Estadual

## 9.6 QUADRO RESUMO

Na sequência, apresenta-se um quadro resumo indicando as principais atividades e tarefas associadas, os principais aspectos ambientais inerentes ao processo minerador, os potenciais impactos ambientais identificados e os programas de controle ambientais associados.

**Tabela 9-46: Identificação dos Aspectos Ambientais, Impactos Ambientais Associados e Programas de Controle Previstos**

Principais Atividades	Tarefas	Principais Aspectos Associados	Sistemas de Controle Previstos	Impactos Ambientais	Programas de Controle Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilização de mão de obra temporária</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recrutamento e contratação para a fase de implantação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura de postos de trabalho</li> <li>Aumento do nível de renda</li> </ul>	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais (associado a Pressão de Caça e Apanha)</li> <li>Alteração das expectativas do poder público municipal, grupos de interesse e representações da sociedade civil a respeito do empreendimento</li> <li>Alteração do nível de emprego local e regional com consequência sobre o nível de renda da população</li> <li>Alteração do fluxo migratório</li> <li>Alteração da demanda por serviços públicos</li> <li>Alteração da demanda por habitação e preços de aluguel na área de estudo local</li> <li>Alteração do nível das atividades econômicas</li> <li>Alteração da capacidade de arrecadação tributária</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração da dinâmica econômica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmobilização de mão de obra temporária</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmobilização da mão de obra contratada para a fase de implantação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fechamento de postos de trabalho</li> </ul>	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração das expectativas do poder público municipal, grupos de interesse e representações da sociedade civil a respeito do empreendimento</li> <li>Alteração do nível de emprego local e regional com consequência sobre o nível de renda da população</li> <li>Alteração do fluxo migratório</li> <li>Alteração da demanda por serviços públicos</li> <li>Alteração da demanda por habitação e preços de aluguel na área de estudo local</li> <li>Alteração do nível das atividades econômicas</li> <li>Alteração da capacidade de arrecadação tributária</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração da dinâmica econômica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Transporte de mão de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transporte por ônibus, veículos e vans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de fluxo e/ou aglomeração de pessoas</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de material particulado (vias não pavimentadas)</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de demanda por combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Aspersão de vias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais (associado ao atropelamento de fauna)</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Manejo de Fauna</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Comunicação Social.</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentação do efetivo da obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fornecimento de alimentação para o efetivo da obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de fluxo e/ou aglomeração de pessoas</li> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Aumento do nível de renda (restaurante externo)</li> <li>Geração de efluentes líquidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Gestão de efluentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da dinâmica econômica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>



Principais Atividades	Tarefas	Principais Aspectos Associados	Sistemas de Controle Previstos	Impactos Ambientais	Programas de Controle Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> <li>Supressão da vegetação e limpeza do terreno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corte de árvores e desgalhamento (motosserras)</li> <li>Limpeza do terreno</li> <li>Transporte de material e empilhamento de toras de madeira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de resíduos</li> <li>Geração de áreas de vegetação suprimida</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> <li>Geração de sedimentos</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de Material Particulado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Aspersão das vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Sistema de drenagem e de contenção de sedimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da Qualidade das Águas Superficiais</li> <li>Alteração do nível das atividades econômicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Resgate de Flora</li> <li>Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação</li> <li>Programa de Prospecção e Avaliação da Distribuição de Espécies de Interesse Especial</li> <li>Programa de Compensação Florestal e Ambiental</li> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa Manejo de Fauna: afugentamento, resgate e destinação</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de corte e aterro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimentação de terra</li> <li>Regularização topográfica</li> <li>Transporte e disposição de material excedente em ADME</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de resíduo</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> <li>Geração de demanda de água</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de drenagem e de contenção de sedimentos</li> <li>Obras de arte correntes</li> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Aspersão das vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> <li>Alteração da dinâmica e disponibilidade das águas</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> <li>Alteração do nível das atividades econômicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de desmonte de rochas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realização de desmonte de rochas por explosivos</li> <li>Perfuração de materiais resistentes por perfuratriz sobre trator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de resíduo</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Controle e gestão de desmonte com o uso de explosivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> <li>Alteração do nível das atividades econômicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de implantação e operação dos canteiros da Estrada Honório Bicalho e do canteiro da PDE Extrativa expandida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de contêineres e demais estruturas temporárias de apoio</li> <li>Instalação do gerador de energia elétrica</li> <li>Instalação dos reservatórios de água</li> <li>Instalação do Depósito Intermediário de Resíduos</li> <li>Instalação da central de pequena produção de concreto (maior parte será fornecido por concreteiras)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de efluentes sanitários</li> <li>Geração de resíduos oleosos</li> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de demanda por combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Instalação de sistema fossa séptica</li> <li>Gestão de efluentes líquidos</li> <li>Aspersão das vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> <li>Alteração da dinâmica e disponibilidade das águas</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> </ul>

Principais Atividades	Tarefas	Principais Aspectos Associados	Sistemas de Controle Previstos	Impactos Ambientais	Programas de Controle Ambiental
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de oficina</li> <li>Instalação de fossa séptica, com disposição final em sumidouro</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Sistema de drenagem e de contenção de sedimentos</li> <li>Instalação de sistema de contenção de óleo, em caso de vazamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de implantação e operação do canteiro da nova subestação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de contêineres e demais estruturas temporárias de apoio</li> <li>Implantação de gerador de energia elétrica</li> <li>Implantação de reservatórios de água</li> <li>Implantação de Depósito Intermediário de Resíduos</li> <li>Instalação de central de pequena produção de concreto (maior parte será fornecido por concreteiras)</li> <li>Instalação de oficina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de efluentes sanitários</li> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de efluentes oleosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Instalação de sistema Fossa Séptica</li> <li>Gestão de efluentes líquidos</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Sistema de drenagem e de contenção de sedimentos</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Instalação de sistema de contenção de óleo, em caso de vazamento</li> <li>Separador de água e óleo - SAO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração da dinâmica e disponibilidade das águas</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração dos níveis de conforto</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de implantação e operação do Canteiro Avançado 1 - Implantação da LT 138kV entre a SE-NL 6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de contêineres e demais estruturas temporárias de apoio</li> <li>Implantação de gerador de energia elétrica</li> <li>Implantação de reservatórios de água</li> <li>Implantação de Depósito Intermediário de Resíduos</li> <li>Instalação de central de pequena produção de concreto (maior parte será fornecido por concreteiras)</li> <li>Instalação de oficina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de efluentes sanitários</li> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de efluentes oleosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema Fossa Séptica</li> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Gestão de efluentes líquidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> <li>Alteração da dinâmica e disponibilidade das águas</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de implantação e operação do Canteiro Avançado 2 - Implantação da LT 138kV (fechamento anel CEMIG-D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de contêineres e demais estruturas temporárias de apoio</li> <li>Implantação de gerador de energia elétrica</li> <li>Implantação de reservatórios de água</li> <li>Implantação de Depósito Intermediário de Resíduos</li> <li>Instalação de central de pequena produção de concreto (maior parte será fornecido por concreteiras)</li> <li>Instalação de oficina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de efluentes sanitários</li> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de efluentes oleosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema Fossa Séptica</li> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Gestão de efluentes líquidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> <li>Alteração da dinâmica e disponibilidade das águas</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de estocagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demarcação e cercamento de área</li> <li>Instalação dos Armazéns (Área de estocagem 1, 2 e 3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de resíduos sólidos</li> <li>Geração de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos sólidos</li> <li>Aspersão das vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração da Qualidade das Águas Superficiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos.</li> </ul>

Principais Atividades	Tarefas	Principais Aspectos Associados	Sistemas de Controle Previstos	Impactos Ambientais	Programas de Controle Ambiental
			pela Vale		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenção e distribuição de água bruta e potável</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenção de água bruta nas minas Tamanduá e Capitão do Mato</li> <li>Distribuição de água bruta e potável por meio de caminhões pipa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de Material Particulado</li> <li>Geração de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumprimento da vazão de captação permitida em outorga</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidades máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração da dinâmica e disponibilidade das águas</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fornecimento de Energia Elétrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilização de geradores de energia à diesel</li> <li>Instalação redes aéreas de baixa tensão provisórias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de demanda por combustível</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de Efluentes Oleosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Piso impermeável e bacia de contenção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fornecimento de Combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribuição de combustível por meio de caminhão comboio</li> <li>Abastecimento de máquinas e equipamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de demanda por combustível</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de Material Particulado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidades máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Impermeabilização de pisos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fornecimento de Materiais e insumos de Obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquisição de materiais e insumos de fornecedores cadastrados</li> <li>Transporte de materiais de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de demanda por materiais e insumos de obra</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de Material Particulado</li> <li>Geração de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenção de insumos de fornecedores que possuem as devidas autorizações e licenças para exercer a atividade</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidades máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração do nível das atividades econômicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de construção da nova subestação 930-SE-01 e instalação das redes de distribuição em 34,5kV e de parte da linha de transmissão em 138kV de alimentação da nova 930-SE-01</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obras de fundação</li> <li>Obras de edificação</li> <li>Montagem eletromecânica</li> <li>Instalação de sistema fossa séptica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenção de insumos de fornecedores que possuem as devidas autorizações e licenças para exercer a atividade</li> <li>Instalação de sistema de drenagem provisória e contenção de sedimentos</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares; Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração do nível das atividades econômicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de construção da linha de transmissão em 138kV de alimentação entre a SE Nova Lima 6 e a nova subestação 930-SE-01</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de cabos nas torres que serão aproveitadas</li> <li>Construção de novas torres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de drenagem provisória e contenção de sedimentos</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração do nível das atividades econômicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>



Principais Atividades	Tarefas	Principais Aspectos Associados	Sistemas de Controle Previstos	Impactos Ambientais	Programas de Controle Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação das Linhas de Distribuição Secundárias em 34,5kV a Partir da Nova SE CMT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpeza e supressão da faixa de servidão (também abordado no item supressão de vegetação)</li> <li>Abertura de pequenas derivações de acessos existentes</li> <li>Abertura das praças para a instalação dos postes</li> <li>Montagem das estruturas dos postes</li> <li>Instalação das cadeias de isoladores e ferragens para fixação dos cabos</li> <li>Lançamento e tracionamento dos cabos condutores e para-raios</li> <li>Instalação do sistema de aterramento das estruturas</li> <li>Instalação dos sistemas de sinalização e advertência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de drenagem provisória e contenção de sedimentos</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de construção da linha de transmissão em 138kV da CEMIG-D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura das praças e execução das fundações das novas torres</li> <li>Montagem completa de cada uma das torres</li> <li>Instalação das cadeias de isoladores e ferragens para fixação dos cabos</li> <li>Lançamento dos cabos para-raios com a ancoragem dos mesmos no solo</li> <li>Lançamento e tracionamento dos cabos condutores, regulando-os entre as torres</li> <li>Instalação dos sistemas de sinalização e advertência</li> <li>Instalação de amortecedores de vibração</li> <li>Jumpeamento das torres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de drenagem provisória e contenção de sedimentos</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descomissionamento dos Ativos Elétricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Armazenamento dos ativos (armazéns)</li> <li>Entrega dos ativos à Cemig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de descomissionamento das Edificações/ Interferências</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontagem das estruturas metálicas, peças e equipamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de resíduos da construção civil</li> <li>Geração de fluxo e/ou aglomeração de pessoas</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos da construção civil</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Relocação da Estrada Honório Bicalho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de alargamento, revitalização e abertura de vias (item terraplenagem já abordado)</li> <li>Implantação de Projeto de Drenagem (sistema de drenagem superficial, drenos profundo e obras de arte correntes)</li> <li>Implantação de Projeto de Pavimentação</li> <li>Implantação de projeto de Interseções</li> <li>Implantação de projeto de sinalização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de gases de combustão</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de resíduo da construção civil</li> <li>Geração de áreas com solo exposto</li> <li>Geração de sedimento</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> <li>Geração de demanda de água</li> <li>Geração de áreas impermeabilizadas (pavimentadas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerenciamento de resíduos da construção civil</li> <li>Sistema de drenagem e contenção de sedimentos</li> <li>Aspersão de vias</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> <li>Alteração da dinâmica e disponibilidade das águas</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> <li>Alteração do nível das atividades econômicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiena</li> </ul>



Principais Atividades	Tarefas	Principais Aspectos Associados	Sistemas de Controle Previstos	Impactos Ambientais	Programas de Controle Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de instalação dos drenos de fundo para a expansão da PDE Extrativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de compactação lançamento e espalhamento de camadas, compactação</li> <li>Implantação de enrocamentos no pé da PDE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de tráfego</li> <li>Geração de sedimentos</li> <li>Geração de resíduo da construção civil</li> <li>Geração de demanda por equipamentos, insumos e serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenção de insumos de fornecedores que possuem as devidas autorizações e licenças para exercer a atividade</li> <li>Gerenciamento de resíduos da construção civil</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> <li>Alteração do nível das atividades econômicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> </ul>

**Tabela 9-47: Identificação dos Aspectos Ambientais – Etapa de Operação**

Principais Atividades	Fases	Principais Aspectos Associados	Temas de Controle Previstos	Impactos Ambientais	Programas de Controle Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratação de mão de obra permanente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de recrutamento e contratação para a fase de operação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abertura de postos de trabalho</li> <li>Aumento do nível de renda</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração das expectativas do poder público municipal, grupos de interesse e representações da sociedade civil a respeito do empreendimento</li> <li>Alteração do nível de emprego local e regional com consequência sobre o nível de renda da população</li> <li>Alteração do fluxo migratório</li> <li>Alteração da demanda por serviços públicos</li> <li>Alteração da demanda por habitação e preços de aluguel na área de estudo local;</li> <li>Alteração do nível das atividades econômicas</li> <li>Alteração da capacidade de arrecadação tributária</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> <li>Alteração da dinâmica econômica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Plano de Gestão e Manejo de Fauna e Biota Aquática</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividade de lavra a céu aberto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmonte mecânico e por explosivo</li> <li>Carregamento materiais por meio de escavadeiras e pá carregadeiras</li> <li>Transporte do minério até britagem (caminhões fora de estrada)</li> <li>Transporte de estéril até pilha (caminhões fora de estrada)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de área lavrada</li> <li>Geração de produto da atividade minerária</li> <li>Geração de tributos e encargos</li> <li>Geração de tráfego por veículos fora de estrada e demais veículos</li> <li>Geração de fluxo e/ou aglomeração de pessoas</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de sedimentos</li> <li>Geração de gás de combustão</li> <li>Geração de demanda por equipamentos e veículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoramento de ruído e vibração</li> <li>Monitoramento de emissões atmosféricas</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos</li> <li>Monitoramento de emissões veiculares</li> <li>Cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela Vale</li> <li>Aspersão das áreas de cava e acessos</li> <li>Direcionamento de drenagem pluvial e controle de sedimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de Habitats e Alteração das Condições Ambientais</li> <li>Alteração da dinâmica geomorfológica</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> <li>Perda de habitats e alteração das condições ambientais</li> <li>Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.</li> <li>Programa de Acompanhamento da Supressão</li> <li>Programa de Compensação Florestal</li> <li>Programa de Prospecção e Avaliação da Distribuição de Espécies de Interesse Especial</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Programa de Gestão Geotécnica</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rebaixamento do nível freático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operação de sistema de bombeamento para rebaixamento</li> <li>Operação de sistema de bombeamento para reposição de carga hídrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de vazão de bombeamento de água subterrâneas</li> <li>Geração de vazão de reposição de águas subterrâneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoramentos hidrogeológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração da dinâmica e disponibilidade das águas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> </ul>

Principais Atividades	Refas	Principais Aspectos Associados	Temas de Controle Previstos	Impactos Ambientais	Programas de Controle Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operação de Disposição de Estéril</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividades de despejo do estéril</li> <li>Espalhamento e compactação do estéril (trator de esteira tipo D8)</li> <li>Atividades de abatimento dos taludes concluídos</li> <li>Execução de dispositivos de drenagem superficial e proteção vegetal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de áreas vegetadas</li> <li>Geração de material particulado</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> <li>Geração de gás de combustão</li> <li>Geração de sedimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoramento geotécnico visual e por instrumentos (piezômetros e medidores de nível d'água para controle do NA na pilha e no terreno da fundação)</li> <li>Instalação de marcos superficiais para monitoramento de movimentação excessiva</li> <li>Elaboração de carta de risco e análises de estabilidade</li> <li>Programa de Inspeção e Manutenção das estruturas do sistema de drenagem</li> <li>Aspersão das áreas da PDE</li> <li>Implantação de dispositivos de drenagem</li> <li>Recobrimento do terreno com vegetação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração das condições ambientais</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração das propriedades e volume das coberturas pedológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Gestão de Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar</li> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Compensação Florestal</li> <li>Programa de Prospeção e Avaliação da Distribuição de Espécies de Interesse Especial</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Processos Erosivos</li> <li>Plano de Fechamento de Mina</li> <li>Programa de Gestão Geotécnica</li> <li>Plano de Recuperação de Áreas Degradadas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operação da nova subestação 930-SE-01</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operação da sala elétrica (funcionamento de equipamentos)</li> <li>Operação da SE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de efluente sanitário (sanitário da sala elétrica)</li> <li>Geração de ruído e vibração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivo de tratamento sanitário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteração dos níveis de ruído</li> <li>Alteração dos níveis de vibração</li> <li>Alteração dos níveis de conforto à população residente</li> <li>Alteração da qualidade das águas superficiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Gestão dos Níveis de Ruído e Vibração</li> <li>Programa de Comunicação Social</li> <li>Programa de Educação Ambiental</li> <li>Plano de Gestão dos Recursos Hídricos</li> </ul>

## 9.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALKMIM, Fernando F. & MARSHAK, Stephen. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais Brazil: Evidence for a Paleoproterozoic collision and collapse in Quadrilátero Ferrífero. **Precambrian Research**, [S. l.], n. 90, p. 29-58, 1998.

AZEVEDO, Úrsula Ruchkys de *et al.* **Geoparque Quadrilátero Ferrífero (MG)**. In: SCHOBENHAUS, Carlos; SILVA, Cássio Roberto da. Geoparques do Brasil: propostas. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. v. 1, cap. 7, p. 183-220, 2012

BIODIVERSITAS, Fundação. **Plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, incluindo a Estação Ecológica de Fechos**. 2007b.

CARMO, Flávio Fonseca do & JACOBI, Claudia Maria. A vegetação de canga no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: caracterização e contexto fitogeográfico. **Rodriguésia** [online]. 2013, vol.64, n.3

CARMO, Flávio Fonseca do. **Importância Ambiental e Estado de Conservação dos Ecossistemas de Cangas no Quadrilátero Ferrífero e Proposta de Áreas-Alvo para a Investigação e Proteção da Biodiversidade em Minas Gerais**. Dissertação (UFMG), 90 p. 2010.

CARRANO, Eduardo, **Efeitos da Fragmentação e perturbação sobre aves de remanescentes da floresta ombrófila mista no Estado do Paraná**. Dissertação (Doutorado –em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Acesso em jun.2020.

CNCFLORA, Centro Nacional de Conservação da Flora. Lista Vermelha. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>. Acesso em: 02 Mar. 2020.

COSTA, Carolina Ortiz Rocha da. **Influência dos efeitos da borda sobre a comunidade de anfíbios anuros de serapilheira da Mata Atlântica da Estação Biológica de Boracéia**, SP. 2014. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014. doi:10.11606/D.11.2014.tde-12082014-085209. Acesso em jun.2020.

CROOKS, Kevin R.; SANJAYAN, M. (Ed.). Connectivity conservation. Cambridge University Press, 2006.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, 2003.

FILHO, B. S. Análise de Paisagem: **Fragmentação e mudanças**. de Cartografia, Centro de Sensoriamento Remoto– ..., 1998.

FINOKIET, Manuela. **Efeito de Borda sobre uma Assembleia de Pequenos Mamíferos em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual de Santa Maria**, RS, Sul do



Brasil. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Animal) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2007. Acesso em jun.2020.

FITZPATRICK, J. & E. DE JUANA (2020) Sharp-tailed Tyrant (*Culicivora caudacuta*). In: del Hoyo, J.; Elliott, A.; Sargatal, J.; Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona. Disponível em: <https://www.hbw.com/node/57188>.

IEF - Instituto Estadual de Florestas. Inventário Florestal de Minas Gerais. 2009.

JACOBI, Claudia Maria & CARMO, Flávio Fonseca do. (Orgs.) **Diversidade Florística nas Cangas do Quadrilátero Ferrífero**. 2012.

JACOBI, Claudia Maria & CARMO, Flávio Fonseca do. Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. **Revista Megadiversidade**, v04, Nº 1-2, dez. 2008.

KLEIN, C. & LADEIRA, E.A. Geochemistry and petrology of some Proterozoic banded iron-formations of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. **Economic Geology**, 95, p. 405-428. 2000.

LINS, L.V. (1998) *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818). In: Machado, A.B.M.; Fonseca, G.A.B.; Machado, R.B.; Aguiar, L.M.S. & Lins, L.V. (eds.). **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 337-338.

LOMBARDI, V.T., K.K. SANTOS, S. D'ANGELO-NETO, L.G. MAZZONI, B. RENNO, R.G. FAETTI, A.D. EPIFÂNIO & M. MIGUEL (2012) Registros notáveis de aves para o sul do estado de Minas Gerais, Brasil. **Cotinga** 34: 32-45.

LOPES, L.E., G.B. MALACCO, E.F. ALTEFF, M.F. VASCONCELOS, D. HOFFMANN & L.F. SILVEIRA (2010) Range extensions and conservation of some threatened or little known Brazilian grassland birds. **Bird Conservation International** 20(1): 84-94.

MAZZONI, L.G., A. PERILLO, G.B. MALACCO, T.O. ALMEIDA, H.J.C. PEIXOTO, T.O. SOUZA, E.C. DUTRA & E.A. FRANÇA (2012) Aves, *Micropygia schomburgkii* (Schomburgk, 1848), *Veniliornis mixtus* (Boddaert, 1783), *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818) and *Coryphospiza melanotis* (Temminck, 1822): documented records in the southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. **Check List** 8(1): 138-142.

METZGER, J. P.; MULLER, E. Characterizing the complexity of landscape boundaries by remote sensing. **Landscape Ecology**, 1996

OLIVEIRA, Ana Luiza Freitas; ROMERO, Rosana; GUIMARÃES, Paulo José Fernandes. A new Brazilian species and some synonyms in *Pleroma* (Melastomataceae). **Brittonia**, v. 66, n. 4, p. 353-357, 2014.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and conservation**, 2004.

PASCUAL-HORTAL, L.; SAURA, S. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. **Landscape ecology**, 2006.

ROY, P. et al. Habitat suitability analysis of *Nemorhaedus goral*—a remote sensing and geographic information system approach. **Current Science**, 1995.

SALINO, Alexandre & ALMEIDA, T.E. Diversidade e conservação das pteridófitas na Cadeia do Espinhaço, Brasil. **Megadiversidade** 4:50-70. 2008.

SICK, H. (1997) **Ornitologia Brasileira**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

SILVEIRA, F.A. & CURE, J.R. (1993) High-Altitude bee fauna of southeastern Brazil: implications for biogeographic patterns (Hymenoptera: Apoidea). **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 28, 47–55.

SILVEIRA, L.F. (1998) The birds of Serra da Canastra National Park and adjacent areas, Minas Gerais, Brazil. *Cotinga* 10: 55-63.

STEHMANN, J.R. & SEMIR, J. (2001) Biologia reprodutiva de *Calibrachoa elegans* (Miers) Stehmann & Semir (Solanaceae). **Revista Brasileira de Botânica** 24. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042001000100005>.

TABANEZ, A.A.J.; VIANA, V.M. & DIAS, A.S. 1997. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de Floresta de Planalto de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 57: 47-60

TAYLOR, P. et al. Connectivity is a vital element of landscape structure. **Oikos**, 1993.

UMETSU, F.; METZGER, J. P.; PARDINI, R. Importance of estimating matrix quality for modeling species distribution in complex tropical landscapes: a test with Atlantic forest small mammals. **Ecography**, 2008.

VASCONCELOS, M.F., S. D'ANGELO NETO, G.M. KIRWAN, M.R. BORNSCHEIN, M.G. DINIZ & J.F. SILVA (2006) Important ornithological records from Minas Gerais state, Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club** 126(3): 212-238.

WIENS, J. A. Metapopulation Dynamics and Landscape Ecology. In: **Metapopulation Biology**. [s.l.] Elsevier, 1997. p. 43–62.

## 10 PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAIS

Após a análise dos impactos previstos para a implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato foram estabelecidas medidas de controle, mitigação e/ou compensação dos aspectos e impactos do empreendimento, considerando as suas áreas de influência.

O detalhamento das ações e medidas estão expressos no Plano de Controle Ambiental – PCA. Desde modo, este capítulo apresenta, de forma sintética, os objetivos, ações de controle e medidas mitigadoras presentes nos programas ambientais previstos no Plano de Controle Ambiental.

### 10.1 PROGRAMA DE GESTÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO

As atividades a serem executadas nas etapas de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato irão ocasionar a emissão de ruídos e vibrações. Por meio desse programa serão monitorados, em comunidades receptoras presentes nas imediações, os níveis de ruído das diversas atividades que serão executadas e também os eventos de vibração, devido aos desmontes realizadas com uso de explosivos. Portanto, o monitoramento dos níveis de ruído e de vibração subsidia medidas de controle e de mitigação, reduzindo o impacto do empreendimento.

Este programa tem como objetivo apresentar o monitoramento a ser realizado com vistas a avaliar a necessidade de implantação de sistemas de controle de emissão de ruído e vibração para mitigar possíveis impactos e manter uma qualidade ambiental dentro dos parâmetros estabelecidos na legislação.

O monitoramento de ruído ocorre por meio de uma rede automatizada implantada na região onde será inserido o Projeto, que é gerido pelo Centro de Controle Ambiental. Também é possível realizar o acompanhamento da frota que está operando ou em manutenção ou ainda ociosa, em tempo integral, permitindo o melhor planejamento de rotas dos veículos a fim de instruir as equipes de operações nas estratégias de manter os limites desejáveis de ruído para não incomodar as populações vizinhas.

De acordo com as informações apresentadas, para o monitoramento dos níveis de ruído considerando o Projeto de ampliação, serão utilizadas 13 estações fixas, que fazem parte do monitoramento automático existente para o Complexo Vargem Grande. As estações monitoram os receptores próximos à mineração, que são os bairros/comunidades: Vale do Sol, Condomínio Miguelão, Morro do Chapéu, Vila A, Quintas do Morro, Condomínio Pasárgada.

O monitoramento de eventos de vibração também é realizado por meio de rede automatizada. A partir da coleta sistemática dos dados é possível identificar rapidamente as alterações e promover as medidas corretivas na unidade operacional. A rede de monitoramento de vibração para o Complexo de Vargem Grande é composta por quatro

estações fixas abrangendo, consequentemente, a área de influência do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

Além disso, para controle da emissão de ruído e vibração nos eventos de detonações de rochas é definido um conjunto de técnicas presente no Plano de Fogo Controlado.

## 10.2 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) possibilita o manejo adequado dos resíduos sólidos produzidos no âmbito das atividades do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, na medida em que contribui para a manutenção da qualidade ambiental da área onde se insere.

Tem por objetivo a redução de geração e a correta gestão dos resíduos gerados no Projeto de Ampliação considerando as legislações ambientais em vigência. Abrange todas as estruturas de apoio, administrativas e operacionais que virão a gerar resíduos.

O PGRS foi estruturado para atender a legislação ambiental aplicável, as diretrizes corporativas da Vale e busca atender a ordem de precedência da Lei Federal nº 12.305/2010: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento, rejeito. Busca-se também implementar ações no sentido de garantir a conformidade ambiental na gestão dos resíduos sólidos por meio da capacitação, conscientização e atuação em conjunto com as gerências geradoras.

Para o bom desenvolvimento do programa o primeiro passo será a adoção de programas de educação ambiental, buscando a sensibilização para a questão da geração de resíduos durante as diversas atividades que serão executadas.

A segregação e armazenamento de resíduos é promovida por:

- **Depósitos Intermediários de Resíduos – DIR**, que são pequenas áreas de estocagem temporária de resíduos. Estas estruturas contarão com compartimentos do tipo gaiola para o acondicionamento dos resíduos de menor volume e com caçambas estacionárias para aqueles de maior densidade volumétrica. Possuirão portas independentes, para plástico, papel/papelão, resíduo de resto de alimentação (orgânico), sucata metálica e não recicláveis. Já as caçambas serão destinadas ao recolhimento de resíduos de madeira, papel/papelão, plástico e sucata metálica. Os resíduos que possuírem alguma contaminação com óleo ou graxa e/ou outras substâncias perigosas, serão acondicionadas em praças específica, com piso impermeável, mureta de contenção, cobertura, sinalização e identificação. Para os resíduos recicláveis leves, gerados em áreas administrativas, serão dispostos coletores pequenos nos escritórios e corredores, devidamente padronizados com as cores da resolução CONAMA nº 275/2001. Os resíduos gerados em ambulatórios deverão ser armazenados em recipientes especiais (coletores específicos para perfurocortantes, resíduos infectantes e comuns) conforme determinações do



Programa de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) do Complexo Vargem Grande.

- **Central de Materiais Descartáveis – CMD**, estrutura instalada e em operação no Complexo Minerador de Vargem Grande, localizada na Mina do Pico. A CMD é constituída de áreas e galpões para receber e acondicionar os resíduos gerados em toda a área do empreendimento. Além disso, a equipe da CMD realiza o controle de entrada e proporciona uma destinação final correta do resíduo, com a devida rastreabilidade dos mesmos. A CMD possui galpão para armazenamento de resíduos perigosos, conforme preconizado no item 4.1.1 da ABNT NBR 12.235/1992, galpão para o armazenamento de resíduos recicláveis e os pátios para acondicionamento de sucatas. Os resíduos recicláveis (coleta seletiva) são recebidos, prensados, amarrados e dispostos em lotes, em baias distintas, conforme a sua constituição. Os resíduos recicláveis dispostos na CMD poderão ser reutilizados ou reciclados internamente, e, caso não haja mais tais possibilidades, os resíduos serão encaminhados para destinação final por meio de empresas licenciadas e ambientalmente adequada ou doado. A destinação final dos resíduos será de responsabilidade da Vale e seguirá práticas já consolidadas no complexo minerário.

O controle da origem e quantificação de volume de resíduo gerado é feito através de inventário. Este documento gera informações para subsidiar ações de redução, planejamento de melhorias e verificação qualitativa dos resíduos gerados. O inventário é anual e compõe o relatório entregue ao órgão ambiental.

Todo resíduo enviado para tratamento, doação ou disposição final fora da área da CMD deverá ser acompanhado pelo Manifesto para Transporte de Resíduos – MTR, que tem a finalidade de exercer o controle do transporte e da disposição final dos resíduos.

A destinação final será dada conforme a classificação do tipo de resíduo, podendo ser, de modo geral, destinados a empresas capacitadas para a reciclagem, reaproveitados ou tratados no próprio empreendimento e disposto em aterro licenciado.

### **10.3 PROGRAMA DE GESTÃO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS E DA QUALIDADE DO AR**

Este programa se aplica em função das atividades de implantação e operação a serem desenvolvidas no Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato, o qual apresenta potencial para a alteração da qualidade de ar devido a impactos gerados pelos aspectos de emissão de material particulado e emissão de gases de combustão e permitindo uma avaliação dos níveis de qualidade do ar considerando a legislação ambiental vigente. Tem por objetivo promover a adequada gestão da qualidade do ar durante a etapa de implantação e operação do empreendimento. Abrange a área de influência direta do projeto.

O monitoramento do material particulado, já em operação no Complexo Vargem Grande, é controlado de forma contínua pelo Centro de Monitoramento Ambiental instalado em Morro

do Chapéu, em Nova Lima, por meio de três estações automáticas de monitoramento da qualidade do ar.

O controle das emissões atmosféricas será feito através das seguintes ações:

- **Controle de emissão de material particulado:** será realizada a umectação das vias por meio de caminhão pipa de acordo com rotograma a ser estabelecido internamente; será estabelecido limite de velocidade nas vias de tráfego não pavimentadas; serão realizadas inspeções visuais em toda a área do Projeto, visando verificar as oportunidades de melhorias para controle da emissão de material particulado; as perfuratrizes utilizadas para os serviços de perfuração e preparo para detonação de rochas deverão possuir sistemas coletores de pó e aspersão; nos taludes e pilhas formadas temporariamente serão utilizados polímeros para promover uma cobertura nos solos expostos à ação de arraste eólico.
- **Controle de Fumaça Preta:** deverá ser realizado o teste de fumaça preta através da Escala de Ringelmann para o monitoramento das emissões veiculares e máquinas movidas a óleo diesel. Os veículos e máquinas que apresentarem resultado acima do padrão estabelecido em legislação ambiental serão encaminhados para manutenção.

#### 10.4 PROGRAMA DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

Processos erosivos ocorrem naturalmente dependendo das características do meio ambiente, entretanto, com o desenvolver das ações antrópicas na área do empreendimento ocorrem alteração na dinâmica geomorfológica e nas coberturas pedológicas, podendo ocasionar processos erosivos e intensificar os processos incipientes, os quais podem afetar especialmente as condições dos cursos d'água e da biota relacionada, bem como prejudicar os usos das águas.

Neste sentido, o Programa de Controle e Mitigação de Processos Erosivos apresenta as ações de controle, monitoramento e mitigação, apresentando dispositivos que pretendem proteger e estabilizar os locais que serão afetados pela implantação do projeto, evitando desta forma os danos aos solos, ao sistema hidrográfico e aos ecossistemas adjacentes. Não é escopo deste programa indicar soluções pontuais, mas sim expor uma metodologia coerente que poderá ser implementada total ou parcialmente em virtude do detalhamento proporcionado pelos monitoramentos em campo.

A ocorrência de processos erosivos está associada principalmente às seguintes ações, que ocorrem durante a vida útil do empreendimento; limpeza e preparação dos terrenos; obras do acesso a Honório Bicalho, conformação da geometria do terreno e/ou extração de minério; implantação e/ou melhoria de acessos, implantação e/ou adequação de sistemas de drenagens e disposição do estéril em pilha.

A partir deste reconhecimento inicial são estabelecidas as ações do programa, junto com seus procedimentos específicos de operacionalização. Assim, o programa pode ser dividido em três tipos de ações:

- **Ações de controle e prevenção:** correspondem a ações e procedimentos diretos e estruturais na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento que visam o controle e prevenção de processos erosivos. São ações que envolvem o manejo das empreiteiras na implantação, ou seja, nos locais em que será necessária a realização de obras para expansão do empreendimento e os controles intrínsecos previstos em projeto.
- **Ações de monitoramento:** correspondem a ações e procedimentos preventivos decorrentes de avaliações periódicas do estado de conservação das estruturas que envolvem o risco de erosão e assoreamento. Este tipo de ação é o foco principal de detalhamento do programa.
- **Ações de mitigação:** ações e procedimentos de intervenção e manutenção para combater os efeitos de processos erosivos em geral, caso estes tenham alcançado estágios avançados de instabilidade ou degradação, assim como o assoreamento ou obstrução das estruturas de controle intrínsecas do empreendimento. Envolvem principalmente o sistema de drenagem do empreendimento.

## 10.5 PROGRAMA DE GESTÃO GEOTÉCNICO DE ESTRUTURAS – PILHA E EXPANSÃO DAS CAVAS

O programa visa apresentar procedimentos voltados à garantia da segurança física e ambiental das cavas Tamanduá e Capitão do Mato e da Pilha de Disposição de Estéril Extrativa (PDE Extrativa), bem como a promoção do bom desenvolvimento e da eficiência da atividade de mineração.

Atualmente a Vale dispõe de estrutura gerencial própria para exercer as atividades de monitoramento e inspeções de estruturas geotécnicas, gerando dados e elaborando relatórios e análises técnicas, visando o estabelecimento e a execução de planos de ação para tratamento de anomalias e acionamento de planos específicos, bem como visando atender o arcabouço vigente na legislação.

A metodologia de execução desse programa conta com atividades de monitoramento por inspeção visual. A inspeção visual é atividade essencial para as avaliações do estado de segurança, uma vez que, geralmente, os processos de instabilização deixam, inevitavelmente, sinais prévios, sendo possível sua identificação visuais. O processo segue os seguintes passos:

- Registro dos fatos e aspectos observados com a finalidade de subsidiar o preenchimento de uma Planilha de Classificação de Risco. Nesta etapa são observados, por exemplo, a presença de trincas, movimento anormal da vegetação, abatimentos, deformações no terreno, surgências de água, presença de sedimentos na saída dos drenos, processos erosivos, alterações biogênicas, dentre outros.

- Inspeção orientada ao sistema de drenagem superficial e periférico das pilhas verificando-se a integridade, as condições de assoreamento e de limpeza da vegetação.
- Registro georreferenciado da ocorrência da inspeção e preenchimento de planilha para a descrição do risco.
- Registros fotográficos.
- Compilação de resultados em relatórios de maneira a se estabelecer, inclusive, as medidas corretivas e mitigadoras para eventuais ocorrências.
- Indicação de anomalias e sugestão de ações de mitigação/controle seguindo as indicações de prioridade do especialista responsável.

O programa também prevê ações de monitoramento por meio de instrumentos que fornecem dados para o controle. Os instrumentos são: piezômetros, medidores de nível d'água e prismas de monitoramento geotécnico. Com o desenvolvimento do projeto a instrumentação tende a crescer, de acordo com as necessidades operacionais.

## **10.6 PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS**

O Plano de Gestão de Recursos Hídricos pode ser dividido em três programas:

### **10.6.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA HIDROLÓGICA E SEDIMENTOLÓGICA**

O Programa de Monitoramento da Dinâmica Hidrológica e Sedimentológica apresenta as ações necessárias para que se atinja uma condição de mínima interferência nos recursos hídricos superficiais, buscando melhor conhecimento e controle das estruturas que causam intervenções nos recursos hídricos dentro do projeto. O programa também apresenta elementos para que a inserção do empreendimento nas bacias por ele interferidas seja acompanhada e monitorada pela Vale.

Neste sentido, o desenvolvimento do programa se justifica pela necessidade de estabelecer diretrizes para compatibilizar os esforços de mitigação dos impactos nos recursos hídricos com ações relacionadas à operação e manutenção adequada das estruturas de controle e quantificação/reposição dos volumes de escoamento base, impactados pelo rebaixamento de nível da água subterrânea nas cavas.

O monitoramento das vazões superficiais e da situação sedimentar dos cursos d'água tem como objetivo geral acompanhar e medir as variações sazonais de vazão e da dinâmica sedimentar nas seções fluviais dos córregos no entorno do empreendimento, visando o acompanhamento fluviométrico e sedimentológico resultante da interação climática, do escoamento superficial ao longo da ADA do empreendimento e das descargas dos aquíferos nas bacias do ribeirão dos Macacos e do rio do Peixe. Desta forma, será possível validar as hipóteses consideradas na regionalização das vazões para a área de estudo, assim como conhecer as variações sazonais do regime hidrológico nestas bacias.



Portanto, o monitoramento a ser desenvolvido deverá objetivar a obtenção e complementação de dados representativos, no tempo e no espaço, da variação das condições de descarga das águas subterrâneas e da relação destas com as águas superficiais, em função da ocorrência de processos naturais associados à sazonalidade climática e/ou de processos não naturais, induzidos pela operação das estruturas do empreendimento.

Para a proposição da rede de monitoramento foi considerado o plano de monitoramento do estudo hidrogeológico elaborado pela empresa Hidrovia para o Projeto Ampliação Cavas Tamanduá e Capitão Do Mato. Ressalta-se que a viabilidade de instalação destes instrumentos deverá ser avaliada pela empresa a depender da titularidade dos terrenos e autorizações ambientais.

No programa de monitoramento serão considerados:

- Monitoramento de vazão utilizando pontos já estabelecidos em estudos anteriores e mais rede com novos instrumentos propostos devido a expansão das cavas.e para os pontos monitorados no Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais a qual também inclui pontos de monitoramento de biota aquática e ictiofauna, devido a interrelação dos programas.
- Para a avaliação quanto aos sedimentos em cursos d'água, prevê-se monitoramentos do tipo qualitativo através de uma avaliação das características tangíveis a vista *in situ* em locais determinados na rede de monitoramento.

As ações de mitigação quanto a contenção de sedimentos perpassa pela realização de batimetria dos reservatórios que são estruturas de controle do projeto (Barragens Capão da Serra e Capitão do Mato), com periodicidade anual, a fim de indicar as condições de assoreamento. Além disso, deverão ser avaliadas suas condições de estabilidade em atendimento as premissas legais e normativas.

### 10.6.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E EFLUENTES LÍQUIDOS

O lançamento de efluentes sanitários e oleosos, bem como o carreamento de sedimentos e resíduos sólidos advindos de diversas atividades, possuem potencial para causar alterações nas características físico-químicas das águas. Portanto, este programa se justifica em função da realização do monitoramento, acompanhamento e gestão da qualidade das águas e dos efluentes líquidos gerados no empreendimento, visando o atendimento à legislação ambiental no que diz respeito à manutenção dos padrões de qualidade dos corpos hídricos, permitindo, assim, tomadas de decisões preventivas e/ou corretivas relacionadas aos sistemas de tratamento de efluentes e qualidade das águas dos corpos d'água receptores.

O programa tem por finalidade acompanhar sistemática e periodicamente os parâmetros físico-químicos convencionais aos padrões e critérios estabelecidos por legislação específica, e as variações desses parâmetros, de modo a fornecer dados e informações referente a eficiência dos sistemas de controle ambientais do projeto e garanti a manutenção da qualidade das águas dos corpos hídricos sob influência do empreendimento.

O programa abrange os cursos d'água presentes no entorno das minas Tamanduá e Capitão do Mato do Complexo Vargem Grande, localizados nas sub-bacias do rio do Peixe e ribeirão dos Macacos, e todos os sistemas de tratamento de efluentes a serem utilizados no projeto.

A rede de monitoramento da qualidade das águas deverá compreender os pontos de coleta por toda a área sob influência direta do Projeto. Os tipos de água/efluentes a serem amostrados são: efluentes de drenagem; efluentes sanitários; efluentes oleosos; água superficial. A proposta da rede deverá, preferencialmente, utilizar pontos que já possuem uma série histórica de monitoramento como os que subsidiaram os estudos de qualidade das águas superficiais do EIA e definidos no documento “Revisão da Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Efluentes Líquidos - Corredor Sul” (CRONO, 2017), protocolado na SUPRAM CM com o nº R0298286/2017.

### 10.6.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROGEOLÓGICO

As águas subterrâneas e superficiais estão interagindo continuamente. Neste sentido, todo o aporte de fluxos em superfície, no período seco, provém dos aquíferos para as calhas de drenagem, sendo a contribuição das drenagens em regime influente (águas superficiais recarregando os aquíferos) limitadas às zonas de falhas e fraturas existentes na região.

O objetivo geral do Programa de Monitoramento Hidrogeológico é o fornecimento das informações necessárias à gestão e gerenciamento da disponibilidade hídrica subterrânea através de um sistema de rede de monitoramento.

O monitoramento deverá considerar a área de influência do rebaixamento das cavas das minas Tamanduá e Capitão do Mato do Complexo Vargem Grande, localizadas nas sub-bacias do ribeirão dos Macacos e rio do Peixe.

Os dados de monitoramento de nível da água subterrânea devem ser analisados de forma integrada com os dados de monitoramento hidrológico e pluviométrico (rede em operação). A rede de monitoramento deverá ser ajustada conforme a configuração da cava e o avanço da lavra, podendo ocorrer a implantação de novos piezômetros e poços de monitoramento hidrogeológico. Desde modo, a rede de monitoramento é composta por poços tubulares já em operação na mina Tamanduá e na mina Capitão do Mato e a entrada em operação de novos poços tubulares ocorrerá de acordo com a demanda necessária para o atendimento dos planos de lavra futuros, de acordo com outorgas já concedidas.

Os instrumentos ativos de medição de recursos hídricos subterrâneos que compõem a rede de monitoramento são piezômetros e indicadores de nível d'água. A localização dos instrumentos de monitoramento é apresentada no Plano de Controle Ambiental (PCA).

### 10.7 PROGRAMA DE GESTÃO ESPELEOLÓGICA

O Programa de Gestão Espeleológica apresenta as diretrizes e medidas de controle e mitigação a serem executadas pela Vale na fase de pré-implantação, implantação e operação do empreendimento em cumprimento à legislação vigente e em consideração à

necessidade de preservação integral das cavidades de relevância máxima, bem como, à necessidade de realização de ações que precedem à supressão das cavidades.

A partir do diagnóstico espeleológico foram identificadas 25 cavidades e suas respectivas áreas de influência (*buffer* de 250 metros). Após analisadas, segundo os critérios do Decreto Federal nº 6.640/2008, Instrução Normativa nº 2/2009 do Ministério de Meio Ambiente e Instrução Normativa nº 2/2017 do Ministério de Meio Ambiente, essas cavidades foram assim definidas: duas de relevância baixa, seis de média e 13 de alta, restando quatro de máxima relevância.

O Programa de Gestão Espeleológica é dividido em subprogramas:

- **Subprograma de Resgate e Compensação Espeleológica:** se aplica exclusivamente às 16 cavidades previstas de supressão, sendo que 11 foram classificadas como de “Alta” e quatro como de “Média” relevância e uma de baixa relevância. Sendo assim, as seguintes ações são propostas: mapeamento a laser associado a registro fotográfico em 3D (realidade virtual) na cavidade que será suprimida, visando manter a memória da cavidade em bancos de dados; resgate de informações sedimentares e de dados químicos e mineralógicos em rochas e espeleotemas visando ampliação do conhecimento científico; coleta de elementos representativos de invertebrados cavernícolas, aumentando o acervo de instituições que receberão as coletas; propor a compensação conforme as determinações das IN’s 01 e 02/2017 MMA e aprovadas junto ao órgão ambiental.
- **Subprograma de Monitoramento Espeleológico:** propõe o monitoramento dos componentes físicos e biológicos das cavidades de relevância máxima, assim como das que terão seus entornos de 250 metros ou áreas de influência interferidos pelo empreendimento, visando à obtenção de dados que indiquem possíveis alterações decorrentes da implantação/operação. As ações serão executas no âmbito de planos que abrangem o mapeamento geoestrutural (realizado em sete cavidades), registro fotográfico de detalhe (em nove cavidades), monitoramento da integridade física e dinâmica evolutiva (em três cavidades), monitoramento sismográfico (em quatro cavidades), monitoramento da fauna cavernícola, condições climáticas e recursos tróficos (em quatro cavidades) e o monitoramento da deposição de material particulado (em três cavidades), sendo que a mesma cavidade pode ser objeto de mais de um plano.

## 10.8 PLANO DE FECHAMENTO DAS MINAS TAMANDUÁ E CAPITÃO DO MATO

O Plano de Fechamento das Minas Tamanduá e Capitão do Mato foi elaborado pela Vale através do Plano de Fechamento de Mina do Complexo Vargem Grande como um todo, portanto, as informações aqui apresentadas se baseiam no documento citado.

O Plano de Fechamento busca presumir o último cenário da mina, sendo, portanto, realizado em função da configuração final planejada para os ativos de acordo com o plano diretor do complexo minerário, com foco na sustentabilidade, conforme os três temas:

estabilização física (geotécnica e hidráulica) das estruturas, estabilização química (investigação das áreas de contaminação e remediação) e estabilização biológica (revegetação e medidas para a reabilitação/recuperação ambiental da área).

As atividades de fechamento são soluções de cunho conceitual que deverão ser evoluídas à medida que a vida útil das minas se aproximem de sua exaustão. As revisões subsequentes deverão se orientar diante das mudanças de premissas que possam condicionar as soluções. As ações de engenharia concebidas para as tipologias componentes são:

- Cava: levantamento topográfico, adequação pontual do sistema de monitoramento geotécnico, adequação pontual dos taludes, adequação pontual da drenagem superficial, acompanhamento da elevação do NA (até restabelecimento do nível freático), revegetação dos taludes remanescentes em solo (acima da cota do lago), implantação de barreiras de segurança (cercamento).
- Pilha de estéril: levantamento topográfico, adequação pontual do sistema de monitoramento geotécnico, adequação pontual dos taludes, adequação pontual da drenagem superficial e periférica, reforço da vegetação dos taludes e bermas.
- Sistema de contenção de sedimentos: adequação da drenagem superficial, revegetação.

Na etapa de pós-fechamento haverá a necessidade de realização de monitoramentos geotécnico e ambiental considerando o desenvolvimento ecológico das áreas revegetadas, a estabilidade geotécnica das estruturas e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

O programa também considera a possibilidades de usos futuros nas áreas afetadas para, por exemplo, a atuação imobiliária/comercial ou como áreas de preservação. Porém, a identificação das melhores atividades que irão compor as aptidões de uso futuro depende necessariamente de estudos mais específicos e direcionados tanto para esgotar o entendimento dos atributos, quanto para buscar novas oportunidades.

## 10.9 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

O Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR foi elaborado pela Vale (2020) com base na Norma Regulamentadora NR 22 e Portaria 3214/78 do Ministério do trabalho e Emprego. O PGR visa a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos e/ou impactos ambientais existentes ou que venham a existir nos ambientes de trabalho. Sendo assim, o principal objetivo do programa é fornecer informações necessárias às gerências para essas adotem as medidas adequadas para o controle da exposição dos seus empregados aos riscos ambientais nas instalações da Vale. O documento na íntegra é apresentado nos Anexos.



## 10.10 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD

Como consequência da atividade mineral tem-se a geração de áreas interferidas, portanto, a implementação do PRAD se justifica na medida em que a adoção das práticas de recuperação nele recomendadas acarretará na atenuação dos impactos negativos oriundos da implantação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

O objetivo geral do programa é promover a cobertura vegetal nas áreas interferidas por ocasião da implantação e operação do empreendimento e que estejam liberadas para a implementação das práticas de recuperação, de modo a restaurar e/ou reabilitar áreas degradadas e maximizar a possibilidade de reverter os efeitos nas populações e comunidades vegetais.

Para cada tipologia de área degradada, serão propostos métodos de restauração ou reabilitação onde será levado em consideração o grau de degradação e a fitofisionomia referente à área a ser recuperada. Neste PRAD serão consideradas duas fitofisionomias principais ocorrentes da ADA: Floresta Estacional Semidecidual e Campos Rupestres.

Existem várias técnicas de recuperação de áreas degradadas que podem ser utilizadas de acordo com as características das áreas e com os recursos disponíveis, portanto, de modo geral, são propostas as seguintes técnicas: conforme características da áreas a serem recuperadas:

- **Restauração em áreas de floresta estacional semidecidual:** isolamento da área que deve ser feito antes do plantio; capina manual seletiva; controle de formiga; plantio inicial que deve ser feito com a abertura direta de covas com dimensão e espaçamento adequados; adubação base; modelo de plantio em linhas de recobrimento + diversidade a ser realizado em época chuvosa se não houver possibilidade de irrigação; escolha de espécies de plantio conforme função (adubação verde, para recobrimento e promoção de diversidade).
- **Restauração em áreas de campo rupestre:** deposição de “top soil” importante para criar um substrato adequado; semeadura direta de espécies rupestres; transplântio de plantas rupestres provenientes do programa de resgate de flora.
- **Reabilitação com espécies herbáceas e arbustivas em taludes e bermas:** acerto e a regularização dos taludes buscando o preenchimento dos espaços vazios, a ancoragem dos sedimentos soltos e eliminar os sulcos erosivos; controle de formigas; técnicas adequadas de microcoveamento adubação e semeadura direta ou hidrossemeadura; aplicação de tela vegetal; seleção de espécies adequadas para a semeadura.

Para o sucesso de qualquer recuperação ambiental a etapa de manutenção das áreas revegetadas constitui-se um item de grande relevância, portanto, são programadas etapas de manutenção ao longo do tempo e com técnicas específicas para cada fase e conforme as fitofisionomias a serem recuperadas.

## 10.11 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL

O Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal advém da necessidade de sistematização do processo de supressão vegetal, com o intuito de minimizar os impactos inerentes a essa atividade e foi elaborado com base nas técnicas empregadas no manejo florestal de impacto reduzido, focado na segurança dos trabalhadores, na maximização do aproveitamento de madeira e na minimização de impactos sobre a biota.

O objetivo geral do programa é promover a sistematização do processo de supressão vegetal, de forma a mitigar os impactos relacionados a essa atividade, abrangendo a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. As áreas naturais a serem suprimidas são representadas por fragmentos de, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Campo Sujo, Campo Rupestre sobre Quartzito, e Campo Rupestre Ferruginoso Aberto e Arbustivo.

De forma resumida, a metodologia do programa se baseia em, conforme as fases:

- **Fase pré-supressão:** mobilização e treinamento da equipe, conhecimento e delimitação da área a ser suprimida, subdivisão e delimitação de blocos através de sinalização da área a ser suprimida e definição de estratégia de supressão, quanto ao ritmo, sequência e direção de caminhamento de máquinas e pessoal envolvidos nas tarefas.
- **Fase de supressão:** remoção de sub-bosque concomitantemente à operação com equipamento Feller Buncher (onde não for possível, as ações de supressão serão desenvolvidas com o uso de motosserra), corte de árvores com DAP  $\geq 5,0$ . Após o corte ocorre o traçamento e desgalhamento. Em seguida é feita a condução das toras até o pátio de estocagem onde ocorre o empilhamento.

Para as áreas campestres e rupestres somente é realizada a raspagem da cobertura vegetal de forma a possibilitar o reaproveitamento na forma de *top-soil*. Porém, em áreas que apresentam vegetação arbustiva, com porte médio (altura média igual a 3 metros), pode ser necessário o auxílio de motosserra, trator D6 ou similares.

O *top-soil* é o material retirado a partir do decapeamento da camada superficial do solo da área de intervenção e que contém uma mescla de banco de sementes e micro, meso e macro fauna/flora do solo. Devido as suas características possui um importante papel nos projetos de restauração de áreas degradadas, pois permite o restabelecimento das espécies nativas da região. Parte deste material é disponibilizado para as atividades de plantio realizadas no viveiro de mudas e em ações de recuperação ambiental.

## 10.12 PROGRAMA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL E FLORESTAL

A execução da Compensação Ambiental e Florestal justifica-se pela necessidade de cumprimento de dispositivos legais e, principalmente, pela importância ambiental no que diz respeito à proteção e restauração adequada de ambientes, contribuindo para a melhoria da

conectividade entre remanescentes de vegetação nativa (formação de corredores ecológicos), através da proteção e recomposição florestal, e para o incremento na capacidade de suporte local para fauna e flora constituindo-se, portanto, como um ganho ambiental.

O objetivo geral do presente programa é definir as diretrizes e procedimentos voltados ao cumprimento dos requisitos legais vigentes demandados em função da interferência causada ao ambiente pela supressão de vegetação nativa e Áreas de Preservação Permanente (APPs).

A compensação florestal e ambiental ocorrem por meio dos seguintes dispositivos:

- Intervenção no bioma Mata Atlântica, por supressão de vegetação primária ou secundária em estágio médio ou avançado de regeneração é estabelecida em legislação ambiental (Lei nº11.428/2006).
- Implantação de empreendimento minerário que demandam supressão de vegetação nativa (Lei Estadual nº20.992/2013)
- Intervenção em Área de Preservação Permanente – APP (CONAMA, nº369/2006 e Decreto Estadual nº47.749/2019).
- Devido ao corte ou a supressão, em remanescentes de vegetação nativa ou na forma de árvores isoladas nativas vivas, de espécie ameaçada de extinção constante da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou constante da lista oficial do Estado de Minas Gerais (Decreto nº 47.749/2019).
- Compensação Ambiental conforme Lei Federal 9.985/2000, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

A metodologia, quantitativos, áreas e espécies utilizadas para a compensação florestal e ambiental estão expressas no Plano de Controle Ambiental.

### **10.13 PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA**

O Programa de Resgate de Flora visa propor ações para o resgate e transplante de espécies vegetais ocorrentes nas áreas intervenção no âmbito do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

Tem por objetivo geral a minimização de impactos sobre a flora local, principalmente aqueles relacionados à perda de indivíduos da biota, com a realização do resgate de propágulos, indivíduos adultos, sementes, plântulas e produção de mudas de espécies, proporcionando a manutenção de parte da diversidade genética de espécies da flora afetadas nas áreas do Projeto.

As áreas alvos do Programa são compostas por áreas que serão objeto de supressão vegetal e abrangem fragmentos Floresta Semidecidual em diferentes estágios de regeneração, e formações campestres, representadas pelas fisionomias de Campo Sujo, Campo Rupestre Ferruginoso Aberto e Arbustivo e Campo Rupestre sobre Quartzito.

A metodologia proposta abrange as seguintes atividades:

- Ações preliminares de planejamento dos locais de coleta e locais de reintrodução. Nesta etapa serão solicitadas as autorizações necessárias junto ao órgão ambiental competente.
- Treinamento de equipes de resgate por profissional capacitado.
- Vistoria prévia na área de resgate e reintrodução visando o planejamento das ações de resgate.
- Priorização do resgate de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e/ou raras registradas para a ADA do empreendimento, além de espécies consideradas especiais quanto ao seu valor ecológico.
- Planejamento do período das ações considerando cronograma de supressão vegetal.
- Dimensionamento da equipe formada por profissionais capacitados e com formação adequada.
- Resgate de flora utilizando o método de varredura e preenchimento de planilha. As amostras da flora que contenham material botânico fértil ou para as espécies não identificadas em campo serão coletadas e desidratadas, conforme técnicas usuais de herborização para identificação e inclusão em herbários de instituições oficiais de pesquisa. O resgate é realizado conforme as características dos grupos de: epífitas e hemiepífitas, de indivíduos adultos (ervas terrestres e rupícolas), de plântulas e juvenis e de frutos ou sementes.

O material resgatado será direcionado a áreas de reintrodução ou ao Viveiro de Mudanças do Centro e Produção de Mudanças Nativas do Miguelão.

## **10.14 PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES DE INTERESSE ESPECIAL**

O Programa de Prospecção e Avaliação da Distribuição de Espécies de Interesse Especial se justifica como uma ação necessária para determinação da distribuição das populações das espécies de interesse especial em sua região de inserção, incluindo a área de influência do Projeto de Ampliação das cavas Tamanduá e Capitão do Mato e outras áreas além deste limite, de forma a mensurar a real distribuição da ocorrência dessas espécies e permitir a adoção de ações específicas para minimizar as possíveis perdas de indivíduos desta espécie vegetal a serem ocasionadas pela supressão de vegetação na área do empreendimento, atendendo assim o disposto no Artigo 11 da lei nº 11.428 de 2006.

O objetivo desse programa é realizar a prospecção de indivíduos de uma espécie de arnica (*Lychnophora sp. 5*), da *Pleroma ferricola* e outras espécies que possuem distribuição restrita e que possam ser incluídas no escopo deste programa como alvos secundários, buscando estabelecer sua distribuição na área como um todo, os limites de sua ocorrência e na área destinada à implantação do Plano Diretor.



O programa abrange todas as áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento (AID e AI, respectivamente), além da Área Diretamente Afetada – ADA. Caso necessário poderão ser incluídas também como áreas de busca as unidades de conservação ocorrentes na região de inserção do empreendimento.

De forma resumida, a metodologia utilizada se baseia nas seguintes ações:

- Ações preliminares de planejamento, que objetivam o contato com os especialistas dos respectivos grupos das espécies de interesse e busca em herbários da região e com coleções representativas da flora da área.
- Seleção de espécies alvo do programa, a saber: *Lychnophora sp 5*, uma espécie de arnica e *Pteroma ferricola*, espécie endêmica das cangas do Quadrilátero Ferrífero. Além destas, outras espécies que possuem distribuição restrita às formações ferríferas do Quadrilátero Ferrífero podem também ser incluídas no escopo deste programa.
- Prospecção de espécies que deverão seguir prioridade de avanço a partir das áreas de supressão vegetal, onde serão realizados caminhamentos aleatórios e transectos no interior dos remanescentes de fisionomia semelhante à de ocorrência das espécies. Serão coletadas amostras de todas as espécies encontradas ao longo das áreas prospectadas que apresentem padrão semelhante aos das espécies de interesse. As espécies serão fotografadas, analisadas e mapeadas.

## 10.15 PLANO DE GESTÃO DE MANEJO DE FAUNA E BIOTA AQUÁTICA

O Plano é composto por 10 programas, sendo nove de monitoramento e um de manejo de fauna, os quais são apresentados a seguir.

### 10.15.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES

Os pequenos mamíferos não voadores são os pequenos roedores e os marsupiais do Neotrópico. Considerando que o empreendimento em questão promoverá alterações ambientais potencialmente causadoras de impactos à fauna de pequenos mamíferos não voadores, é necessário monitorar esse grupo faunístico durante as fases de instalação e operação do empreendimento em questão. O monitoramento permitirá detectar e avaliar eventuais impactos do empreendimento na estrutura da comunidade desse grupo faunístico, subsidiando a elaboração de estratégias mitigadoras de impactos negativos significativos, caso ocorram. O monitoramento também poderá contribuir para ampliar o conhecimento sobre esses mamíferos na região, incluindo espécies endêmicas da Mata Atlântica (i.e. *Blarinomys breviceps*, *Didelphis aurita* e *Gracilinanus microtarsus*) e espécies raras, de populações consideradas naturalmente baixas (i.e. *Monodelphis kunsii* e novamente *B. breviceps*). Durante o diagnóstico local na AID não foram registradas espécies de pequenos mamíferos não voadores ameaçadas de extinção em nível estadual, nacional ou mundial.

O monitoramento será realizado por meio do método de captura, marcação e recaptura, com o uso de diferentes tipos de armadilhas, visando assegurar adequada representatividade desse grupo. Serão utilizadas as seguintes armadilhas:

- Armadilhas de interceptação e queda (AIQ ou “pitfall”): essa técnica pode ser usada para determinar a riqueza, abundância relativa e para detectar espécies raras. As AIQ serão constituídas de baldes plásticos enterrados no solo ligados um ao outro por meio de cercas guia. Ao longo do período de amostragem, as estações serão vistoriadas uma vez por dia, a partir do início da manhã.
- Armadilhas “live trap”: serão utilizadas armadilhas do tipo gaiola (captura viva) em cada área amostral. As armadilhas serão distribuídas ao longo dos transectos. As armadilhas deverão permanecer acionadas e devidamente iscadas durante cinco noites consecutivas e vistoriadas sempre no início das manhãs, a fim de evitar o estresse excessivo dos animais.

Os pequenos mamíferos não voadores capturados em AIQ ou gaiolas serão identificados, sexados e avaliados quanto à classe etária e condição reprodutiva. Suas medidas de massa e comprimentos corporais serão obtidas com dinamômetro e paquímetro, respectivamente. Todos os indivíduos serão marcados de forma permanente com brinco numerado (*National Band and Tag Company, Newport, Kentucky, USA*). Após esses procedimentos, os animais serão soltos nas proximidades do local de captura. A captura e a manipulação dos animais deverão ser conduzidas conforme orientações sancionadas pela American Society of Mammalogists (SIKES & GANNON, 2016). Os dados obtidos serão analisados tendo em vista o objetivo geral do estudo. Nesse sentido, parâmetros estruturais da comunidade, ou seja, riqueza, diversidade e abundância de espécies, deverão ser medidos por campanha e por área de amostragem.

Quanto à destinação final, para aproveitamento dos espécimes coletados que vierem a óbito, serão firmadas parcerias com instituições científicas, proporcionando o enriquecimento de coleções e garantindo material testemunho para posteriores pesquisas e consultas.

### 10.15.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MORCEGOS

Considerando que o empreendimento em questão promoverá alterações ambientais potencialmente causadoras de impactos à fauna de morcegos, é necessário monitorar esse grupo faunístico durante as fases de instalação e operação do empreendimento em questão. O monitoramento permitirá detectar e avaliar eventuais impactos do empreendimento na estrutura da comunidade desse grupo faunístico, subsidiando a elaboração de estratégias mitigadoras de impactos negativos significativos, caso ocorram. O monitoramento também poderá contribuir para ampliar o conhecimento acerca desses mamíferos na região. Adicionalmente, esse programa será importante para monitorar, caso apareçam, populações de morcegos hematófagos, especialmente *Desmodus rotundus*, o principal vetor do vírus da raiva. Embora essa espécie não tenha sido registrada na AID, há registros desta na área de estudo regional.

Para isso, a metodologia aplicada será a de captura, marcação e recaptura, com uso de redes-de-neblina. Em cada campanha de campo, cada área será amostrada com 10 redes (12m x 3m, malha 20mm), as quais serão instaladas sempre nos mesmos locais e permanecerão abertas por cinco horas consecutivas, a partir do pôr do sol, aproximadamente de 18h às 23h, com vistorias a cada 30 minutos.

Morcegos capturados serão identificados, sexados e avaliados quanto à classe etária e condição reprodutiva. Suas medidas de massa corporal e comprimento do antebraço serão obtidas com pesola e paquímetro, respectivamente. Todos os indivíduos serão marcados com colares contendo anilha numerada. Após esses procedimentos, os animais serão soltos próximos ao local em que foram capturados.

Os dados obtidos serão analisados tendo em vista o objetivo geral do estudo. Nesse sentido, parâmetros estruturais da comunidade, ou seja, riqueza, diversidade e abundância de espécies, deverão ser medidos por campanha e por área de amostragem.

Para aproveitamento dos espécimes coletados que vierem a óbito, serão firmadas parcerias com instituições científicas, proporcionando o enriquecimento de coleções e garantindo material testemunho para posteriores pesquisas e consultas.

### 10.15.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

Considerando que o empreendimento em questão promoverá alterações ambientais potencialmente causadoras de impactos à fauna de mamíferos de médio e grande porte, é necessário monitorar esse grupo faunístico durante as fases de instalação e operação do empreendimento em questão. O monitoramento permitirá detectar e avaliar eventuais impactos do empreendimento na estrutura da comunidade desse grupo faunístico, subsidiando a elaboração de estratégias mitigadoras de impactos negativos significativos, caso ocorram. Adicionalmente, o monitoramento também poderá contribuir para ampliar o conhecimento acerca desses mamíferos na região, sobretudo das espécies de maior interesse científico e conservacionista, como as ameaçadas, endêmicas, e aquelas listadas em Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN's).

As metodologias utilizadas serão:

- Armadilhas fotográficas (câmeras *trap*): são máquinas fotográficas automáticas ligadas a um sensor infravermelho, capazes de captar calor e movimento, que são disparadas toda vez que um animal passa pelo campo de ação do sensor. Depois de instaladas, as câmeras permanecerão operantes em campo por 30 dias consecutivos em cada campanha.
- Busca ativa por indivíduos e vestígios: a análise de rastros, vocalizações, ossadas e fezes de animais é bastante eficiente para o registro de mamíferos de médio e grande porte e do seu uso de habitats. A cada dia de amostragem, uma das áreas amostrais deve ser vistoriada no início da manhã durante quatro horas consecutivas

(esforço padronizado), com caminhadas silenciosas a uma velocidade média e constante de 01 km/h, de modo a observar todo o ambiente do entorno incluindo solo, subosque e dossel das árvores. Busca-se, então, o contato visual, auditivo e/ou vestígios dos mamíferos. Cada registro obtido deverá ser georreferenciado, identificado e fotografado utilizando uma escala padronizada, que possibilite o dimensionamento dos vestígios na fotografia e auxilie na identificação destes.

- Encontro ocasional: durante as campanhas de monitoramento, algumas espécies de mamíferos poderão ser registradas durante o deslocamento entre os pontos/áreas amostrais (dentro da área de estudo) ou por outras equipes de fauna em algum dos pontos/áreas. Os registros poderão ser incluídos como ocasionais, sendo tratados nos relatórios nas informações qualitativas, especialmente quando se tratar de espécies de difícil detecção, primatas, espécies ameaçadas, endêmicas ou raras.

Não é prevista coleta de espécies. Os métodos propostos não envolvem captura de espécimes, sendo considerados não-invasivos.

#### 10.15.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA

O Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato promoverá alterações ambientais potencialmente causadoras de impactos à avifauna, portanto, é necessário monitorar esse grupo faunístico durante as fases de instalação e operação do empreendimento em questão. O monitoramento permitirá detectar e avaliar eventuais impactos do empreendimento na estrutura da comunidade de aves, subsidiando a elaboração de estratégias mitigadoras de impactos negativos significativos, caso ocorram. Adicionalmente, o monitoramento também poderá contribuir para ampliar o conhecimento acerca das aves na região.

Serão utilizados diferentes métodos de amostragem de forma a assegurar a representatividade adequada ao monitoramento, a saber:

- Listas de Mackinnon: é realizado o registro contínuo das aves em listas de 10 espécies durante as amostragens. Apenas a presença da espécie é registrada nas listas - não sendo anotado o número de indivíduos – e deve-se ter o cuidado de não repetir espécies em uma mesma lista. A confecção das listas acontece durante uma caminhada contínua, a uma velocidade de aproximadamente 0,5 km/h, em trilhas pré-definidas, com duração de 4 horas por área amostral. As espécies são identificadas visualmente com o auxílio de binóculos ou diretamente por zoofonia.
- Pontos de escuta: consiste na marcação de pontos de escuta em trilhas, nos períodos de maior atividade das aves, onde o profissional deverá todas as aves vistas e/ou ouvidas por tempo pré-determinado.
- Captura, Marcação e Recaptura: a captura será realizada com o uso de redes de neblina (“mist-net”). As redes deverão ser abertas por um período de cinco horas, a partir das primeiras horas da manhã, e vistoriadas a cada 30 minutos, visando diminuir o estresse gerado pela permanência dos indivíduos capturados. Os



indivíduos capturados serão cuidadosamente retirados das redes, identificados, fotografados, como forma de respaldar o registro e, na sequência, será feita a coleta de dados e o anilhamento. Após os espécimes serão soltos no próprio ambiente de captura.

Para aproveitamento dos espécimes coletados que vierem a óbito, serão firmadas parcerias com instituições científicas para recebimento e tombamento do material.

#### 10.15.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA

A herpetofauna compõe um grupo criado para designar, de modo geral, os anfíbios e répteis, que no Brasil incluem os grupos Amphibia, Squamata, Crocodilya e Testudines.

Considerando que o empreendimento em questão promoverá alterações ambientais potencialmente causadoras de impactos à herpetofauna, é necessário monitorar esse grupo faunístico durante as fases de instalação e operação do empreendimento em questão. O monitoramento permitirá detectar e avaliar eventuais impactos do empreendimento na estrutura da comunidade desse grupo faunístico, subsidiando a elaboração de estratégias mitigadoras de impactos negativos significativos, caso ocorram. O monitoramento também poderá contribuir para ampliar o conhecimento acerca desses animais na região, sobretudo das espécies de maior interesse científico e conservacionista, como a endêmica e criticamente ameaçada (COPAM, 2010; IUCN, 2020) perereca-verde, *Pithecopus ayeaye*.

A metodologia é baseada em diferentes técnicas, de modo a assegurar a representatividade do monitoramento, seja em termos de riqueza e composição, seja em termos de abundância, ou em termos de distribuição, tendo em vista que a herpetofauna é um grupo bastante diversificado e apresenta atributos ecológicos distintos. Serão utilizadas as seguintes metodologias:

- Procura visual limitada por tempo (PLT): é usado para determinar a riqueza e abundância de anfíbios e répteis. Será aplicada nas áreas de amostragem e com o esforço medido em tempo (horas x coletor), com deslocamento a pé ao longo de trilhas ou em meio à vegetação, abrangendo ao máximo a heterogeneidade ambiental da área a procura de espécies da herpetofauna. A ocorrência dos animais será identificada por meio de visualizações, zoofonia (emissão de vocalizações, no caso de machos de anfíbios anuros) e registros indiretos, como tocas, ninhos, desovas e girinos.
- Armadilhas de interceptação e queda (AIQ): é usada para amostrar anfíbios e répteis de folhço ou solo, preferencialmente. Esta técnica pode ser usada para determinar a riqueza, abundância relativa e para detectar espécies raras. As AIQ serão constituídas de baldes plásticos enterrados no solo ligados um ao outro por meio de cercas guia.
- Encontro ocasional (EO): consiste nos registros de espécimes de anfíbios e répteis fora dos períodos de aplicação das metodologias padronizadas, como durante o deslocamento da equipe entre os pontos de amostragem ou realizados por

integrantes de outras equipes deste estudo. Também serão consideradas as carcaças de animais, caso em condições de identificação. Estes registros somente serão utilizados para compor as listas de espécies e não serão incluídos nas análises estatísticas por não resultarem da aplicação de métodos padronizados.

Os dados obtidos ao longo do programa de monitoramento de herpetofauna serão analisados tendo em vista o objetivo geral do estudo. Nesse sentido, parâmetros estruturais das comunidades, ou seja, riqueza, diversidade e abundância de espécies, deverão ser medidos por campanha e por área de amostragem.

Para aproveitamento dos espécimes coletados que vierem a óbito, serão firmadas parcerias com instituições científicas, proporcionando o enriquecimento de coleções e garantindo material testemunho para posteriores pesquisas e consultas.

### 10.15.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ABELHAS

O Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato promoverá alterações ambientais potencialmente causadoras de impactos à fauna de abelhas, portanto, é necessário monitorar esse grupo faunístico durante as fases de instalação e operação do empreendimento em questão.

O monitoramento permitirá detectar e avaliar eventuais impactos na estrutura da comunidade de abelhas na área de influência desse empreendimento, subsidiando a elaboração de estratégias mitigadoras de impactos negativos significativos, caso ocorram. O programa também tem como objetivo o monitoramento de *H. missionica*, com o intuito de avaliar eventuais impactos da implantação do Projeto na população dessa espécie ameaçada.

De forma resumida, a metodologia proposta abrange:

- Monitoramento da comunidade de abelhas: serão utilizados dois métodos de coleta, busca ativa com redes entomológicas (puçás) e armadilhas aromáticas.
- Monitoramento das populações de *H. missionica*: o tamanho da população será estimado por meio de marcação e recaptura, de acordo com o método de Jolly–Seber (KREBS, 2013). Todas as populações encontradas dentro da AID e as das áreas controle serão monitoradas.
- Análise de dados: os dados obtidos ao longo do programa de monitoramento de abelhas serão analisados tendo em vista o objetivo geral do estudo. Parâmetros populacionais e da estrutura da comunidade, ou seja, riqueza, diversidade, abundância de espécies, e tamanho populacional, deverão ser medidos por campanha e por área de amostragem e relacionadas com variáveis associadas ou não ao empreendimento.
- Destinação do material coletado: para aproveitamento dos espécimes coletados que vierem a óbito, serão firmadas parcerias com instituições científicas,

proporcionando o enriquecimento de coleções e garantindo material testemunho para posteriores pesquisas e consultas.

### 10.15.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE DÍPTEROS VETORES

Populações de insetos, antes restritas ao meio silvestre, podem ter um aumento no contato com o homem ou animais domésticos como consequência de intervenções antrópicas no meio ambiente. Fêmeas desses invertebrados exercem intensa hematofagia, provocando dor e incômodo devido às suas picadas que podem transmitir vírus, bactérias e Trypanosomatidae.

Considerando que Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato promoverá alterações ambientais que podem promover a dispersão de populações para áreas nas quais não se tinha registro delas e/ou aumento da abundância relativa de populações que já existiam nas áreas, é necessário monitorar esse grupo faunístico durante as fases de instalação e operação desse empreendimento. O monitoramento permitirá detectar e avaliar possíveis oscilações e deslocamentos de populações de dípteros vetores (culicídeos e flebotomíneos) que possam ter implicações para a saúde pública local.

O monitoramento será conduzido em oito áreas, sendo três áreas florestais próximas ao empreendimento, quatro em áreas de ocupação humana (p.ex. áreas próximas a condomínios) e uma área controle.

Em cada área amostral deverá ser disposta uma armadilha luminosa do tipo CDC, que ficará exposta durante 24 horas, por cinco dias consecutivos. Após esse período, os indivíduos capturados serão triados e devidamente armazenados para posterior identificação e contagem, devendo ser calculado a contagem do número de indivíduos capturados. Os insetos vetores coletados e triados serão identificados e posteriormente tombados em coleção entomológica.

### 10.15.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA

O empreendimento em questão promoverá alterações ambientais potencialmente causadoras de impactos à ictiofauna, é necessário monitorar esse grupo faunístico durante as fases de instalação e operação do empreendimento em questão. O monitoramento permitirá detectar e avaliar eventuais impactos do empreendimento na estrutura das comunidades de peixes, subsidiando a elaboração de estratégias mitigadoras de impactos negativos significativos, caso ocorram. O monitoramento também poderá contribuir para ampliar o conhecimento acerca da ictiofauna da região.

As amostragens para obtenção de dados seguirão as técnicas rotineiras utilizadas em programas de monitoramento e coletas corriqueiras de ictiofauna (MALABARBA & REIS, 1997; UIEDA & CASTRO, 1999), ou seja, coletas em campo através de técnicas de captura ativa e passiva, dependendo do corpo hídrico a ser amostrado, salientando que os métodos de captura serão padronizados, objetivando-se comparações ao longo do estudo.

Para captura passiva, serão usados dois matapís e quatro redes-de-emalhar por ponto amostral. Para captura ativa, dois puçás de cabo de madeira e rede de fio nylon, uma tarrafa de malha pequena (se os ambientes permitirem o uso da mesma, ex: presença de poços em trechos de riacho) e uma rede de arrasto por ponto de coleta.

Para aproveitamento dos espécimes coletados ou que vierem a óbito, serão firmadas parcerias com instituições científicas, proporcionando o enriquecimento de coleções e garantindo material testemunho para posteriores pesquisas e consultas.

### 10.15.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

O conhecimento da dinâmica dos microorganismos produtores primários como algas e cianobactérias é relevante por serem as flutuações em suas respectivas composições e biomassa, indicadores eficientes das alterações, sejam elas naturais ou antrópicas, nos ecossistemas aquáticos. Além disso, as densidades de cianobactérias são limitadas em águas doces pelas legislações estadual e federal, em valores que variam de acordo com a classe de enquadramento do corpo hídrico. Já os macroinvertebrados bentônicos são considerados bioindicadores de qualidade de água.

O monitoramento proposto tem como objetivo geral detectar e avaliar eventuais impactos do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato nas comunidades-alvo selecionadas (macroinvertebrados bentônicos e fitoplâncton) da biota aquática em corpos hídricos nas áreas de influência desse empreendimento.

Para isso, foram selecionados os grupos (comunidades-alvo) que mais se destacaram no diagnóstico realizado para o EIA, sendo eles adequados para serem utilizados como bioindicadores ambientais. Portanto, foram selecionados: 1) o fitoplâncton, com análise de cianobactérias em cél/mL, e 2) os macroinvertebrados bentônicos, que possuem organismos que respondem às alterações ambientais identificados no Diagnóstico do EIA, com índices eficientes na avaliação da qualidade ambiental de bacias hidrográficas

Os organismos serão coletados, triados e identificados. A metodologia utilizada para coleta varia conforme o grupo de organismos alvo e estão especificadas no Plano de Controle Ambiental. Os dados obtidos ao longo do programa de monitoramento de biota aquática serão analisados tendo em vista o objetivo geral do estudo.

Para aproveitamento dos espécimes coletados, serão firmadas parcerias com instituições científicas ou entidades que se interessarem pelo material.

### 10.15.10 PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA: AFUGENTAMENTO, RESGATE E DESTINAÇÃO

Para a Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato será necessária a supressão de vegetação ocorrendo a perda ou alteração de habitats em relação a fauna. Adicionalmente, a perda de indivíduos da fauna poderá ocorrer devido aumento de tráfego, em decorrência de atropelamento da fauna dispersa ou em deslocamento natural.



Nesse programa são propostas duas ações para mitigação de eventuais impactos diretos à fauna silvestre durante a instalação e operação do empreendimento: 1) afugentamento, resgate e destinação de fauna durante atividades de supressão de vegetação e 2) resgate e destinação de fauna durante atividades de rotina associadas ao empreendimento, sob demanda, quando necessário. Adicionalmente, também são propostas ações de monitoramento de fauna atropelada no contexto do empreendimento em questão.

Como ressalva, é necessário registrar que o resgate de fauna direcionado à rotina do empreendimento e o monitoramento de fauna atropelada no Complexo Vargem Grande já são realizados pela Vale, atrelados a outros processos de licenciamento ambiental. Esse programa, portanto, exceto pelo manejo de fauna direcionado à supressão de vegetação, somente apresenta e direciona esforços para a manutenção do manejo de rotina sob demanda e do monitoramento/ações de fauna atropelada que já são desenvolvidos no âmbito dos Projetos da Vale no local.

As metodologias são apresentadas abaixo, de forma sintética:

- Planejamento das atividades de manejo de fauna durante a supressão de vegetação: consiste no levantamento de licenças, contato com instituições que tenham interesse em receber espécies eventualmente salvos e/ou mortos e no acompanhamento diário das atividades de supressão da vegetação pela equipe proposta. Esta equipe deverá executar, primeiramente, uma vistoria geral em cada área antes do início das atividades de supressão. Ela auxiliará e orientará sobre os procedimentos operacionais e, caso a captura seja necessária, cuidarão do acondicionamento, identificação e transporte do animal até a soltura.
- Afugentamento de fauna durante a supressão de vegetação: consiste na vistoria e afugentamento de fauna das áreas onde ocorrerão a supressão.
- Resgate de fauna durante a supressão de vegetação: consiste no resgate de animais que não foram afugentados, ou para os quais o resgate for entendido como medida de manejo mais eficiente. Os animais serão capturados, identificados, passarão por avaliação médico-veterinária e translocados para as áreas de soltura predeterminadas.
- Resgate de fauna durante atividades de rotina do empreendimento: em caso algum animal seja encontrado ferido ou acuada na AID do empreendimento. Serão acionados biólogos e veterinários que já trabalham para a Vale para resgate, atendimento e correta destinação do animal.
- Destinação da fauna resgatada durante a supressão de vegetação ou atividades de rotina do empreendimento: animais resgatados em boas condições serão destinados a soltura em locais pré-definidos.
- Base de atendimento à fauna silvestre: a Vale mantém um Ambulatório Veterinário que dispõem de uma infraestrutura básica, que permite primeiros socorros, a manutenção da fauna capturada ou resgatada e realização de procedimentos de identificação e avaliação, de animais que aguardam a soltura.

- Resgate e destinação de abelhas nativas: a retirada das colônias de abelhas será realizada e a destinação poderá ser outro local com características similares ou até o meliponário da Vale, localizado no Centro de Produção de Mudas Nativas, no Centro Tecnológico de Ferrosos – CTF, Miguelão.
- Monitoramento da fauna atropelada: consiste em atividades de monitoramento de fauna atropelada. Caso o animal atropelado esteja vivo, o mesmo deve ser encaminhado para avaliação do médico veterinário e havendo necessidade será encaminhado para atendimento veterinário em clínicas conveniadas da Vale. As carcaças dos animais são sempre retiradas da pista para evitar possível recontagem.
- Ações orientativas: serão realizadas pela equipe de manejo de fauna com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de colaboradores sensibilizados dos problemas ambientais e estimular a prática de ações que contribuam para preservação da fauna.

## 10.16 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Desde 2015 a Vale executa o Programa de Educação Ambiental (PEA) – denominado PEA Unificado – de forma integrada abrangendo os complexos Paraopeba e Vargem Grande (Corredor Sul), suas unidades operacionais e as comunidades do entorno. Suas ações se baseiam em um mesmo referencial teórico-metodológico, respeitando as especificidades de cada público (comunidade e/ou trabalhadores da área operacional) indicadas no Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSP.

O Programa de Educação Ambiental da Vale tem, de uma forma geral, objetivos circunstanciados, a saber: 1) desenvolver ações de educação ambiental para empregados Vale e de contratadas com atuação no empreendimento, visando ampliar a percepção sobre os impactos ambientais adversos e a efetiva participação para evitá-los e mitigá-los; 2) desenvolver ações de educação ambiental para as comunidades impactadas, buscando a ampliação da percepção em relação ao empreendimento e visando maior participação deste público nas discussões sobre a potencialização dos impactos positivos e mitigação dos impactos negativos, e a promoção da autonomia dos grupos sociais envolvidos para a compreensão das necessidades locais, tanto de atuação individual quanto coletiva, em parceria com empresa e município, e compartilhando responsabilidades, na busca de uma transformação do ambiente comunitário e consequente melhoria da qualidade de vida.

O norteamento metodológico do Programa de Educação Ambiental do Corredor Sul considerou a legislação aplicável indicada na DN nº 214/2017 do COPAM, tendo a deliberação normativa como a referência principal, as normativas e políticas da empresa Vale e metodologias participativas embasadas na pesquisa ação participante.

Desde modo, a base conceitual da forma e do conteúdo do Programa de Educação Ambiental do Corredor Sul da Vale é a metodologia da Pesquisa-Ação e da Pesquisa-Ação-Participante (PAP). Tem como universo de trabalho, predominantemente, o público adulto representado por empregados próprios e de empresas contratadas, além de lideranças

comunitárias e formadoras de opinião das comunidades das áreas de influência, ambos inseridos neste programa como públicos diretos. A abordagem do programa é participativa.

A descrição das ações específicas realizadas e/ou planejadas com cada público alvo, metodologia, metas, indicadores, monitoramento, avaliação e cronograma estão expressos no Plano de Controle Ambiental.

## **10.17 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL**

O Programa de Comunicação Social (PCS) tem como objetivo geral promover o acesso à informação relacionada ao Projeto de Ampliação e se constitui como um instrumento fundamental na gestão socioambiental dos projetos e operações dos empreendimentos do Complexo Vargem Grande – no qual se enquadra o Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato.

O Programa visa definir marcos do Projeto de Ampliação a partir do processo de licenciamento e dos avanços do cronograma de obras/operação para estabelecer ações sistêmicas, complementares e focadas para a disseminação das mensagens centrais pertinentes a cada etapa. Em cada um dos marcos, deverá ser avaliado quais os públicos pertinentes à Comunicação considerando sempre a necessidade de dar acesso e transparência ao processo. Os marcos são:

- Protocolo de estudo ambientais: realizar a comunicação da intenção da Vale em licenciar um novo projeto.
- Obtenção de licença ambiental solicitada: informar sobre a obtenção das licenças solicitadas sinalizando próximos passos e informar previsão de início de obras, expectativa de contratação e interferências nas comunidades, previsão de início de operações com a sinalização de como segue a relação da empresa com os públicos de interesse.
- Obras de implantação de fase de operação: manter comunicação constante relativa às etapas de implantação, de acordo com as especificidades do projeto. A saber: formação e contratação de mão de obra, interferências viárias, impactos locais; manter as ações de Comunicação já existentes, incorporando o projeto em questão às abordagens já realizadas e avaliando a necessidade de ações e menções específicas relacionadas ao projeto. Para esse item, torna-se fundamental a sinergia com demais disciplinas apresentadas no PCA..

Uma série de ações já estabelecidas, tais como, campanhas internas e publicitárias, matérias em veículos, ativações em patrocínios, dentre outras, também contribuem para compor o repertório de informação necessário ao conhecimento da empresa, seus negócios e forma de atuação.

## 10.18 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES SOCIOECONÔMICOS – PMISE

O Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos (PMISE) é entendido como um instrumento essencial para subsidiar o conhecimento da realidade local e para o acompanhamento de suas transformações. O Programa objetiva monitorar e avaliar o grau de interferência socioeconômica – efeitos positivos e negativos – do Projeto Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato sobre sua área de influência.

O programa abrange lideranças e gestores públicos atuantes nas localidades da Área de Influência Direta (AID) do Projeto: bairro Vale do Sol, Condomínio Morro do Chapéu, Condomínio Quintas do Morro, Condomínio Lagoa do Miguelão, Vila A, Condomínio de Pasárgada e Bairro do Jardim Canadá.

Para o trato dos indicadores socioeconômicos foram propostos dois eixos de atuação:

- **Eixo sobre a capacidade de absorção da demanda extra gerada pelo projeto por parte dos serviços públicos**, no qual serão avaliados com gestores públicos atuantes nas localidades da AID, abrangendo os seguintes eixos temáticos: habitação, educação, saúde, segurança pública e economia .
- **Eixo percepção de incômodos, aspectos positivos e negativos da implantação e operação das cavas de Capitão do Mato e Tamanduá** onde, a partir de roteiros semiestruturados com as lideranças das comunidades da AID busca-se identificar as percepções dos impactos diagnosticados, no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental.

## 10.19 PROGRAMA DE GESTÃO DE TRÁFEGO, SEGURANÇA E ALERTA

O presente programa se estrutura no sentido de atenuar os impactos relacionados ao trânsito de veículos associados ao Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato durante a etapa de relocação de trecho da estrada que interliga a BR-040 à Honório Bicalho e ações de minimização dos impactos causados pela intensificação do uso nas vias marginais do bairro Vale do Sol.

Portanto, tem como objetivo geral implementar medidas de segurança no trânsito no trecho que será relocado da estrada municipal que interliga a BR-040 à Honório Bicalho e nas vias de acesso ao empreendimento, consideradas como a área de abrangência deste programa.

A sinalização das vias públicas do entorno e das vias internas ao empreendimento será realizada de acordo com o Código Nacional de Trânsito, juntamente com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e de órgãos que avaliam as questões de trânsito no Brasil. Diversas placas de regulamentação, advertência e de sinalização horizontal e vertical poderão ser utilizadas.



## 11 CONCLUSÕES

Conforme já apresentado, a análise realizada neste estudo para avaliar a viabilidade ambiental de implantação e operação do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato considerou o período em que a PDE Extrativa apresenta capacidade operacional para atender as demandas deste Projeto, a partir de sua implantação (2 anos para sua implantação e 14 anos para sua operação). Neste contexto, os resultados dos estudos realizados com vistas a avaliação da viabilidade ambiental do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato permitiu a equipe técnica chegar as seguintes constatações:

- O Projeto promoverá melhorias de trechos da estrada de acesso a Honório Bicalho e acesso a Vila A, garantindo a mobilidade com maior qualidade aos moradores locais.
- As ampliações e as novas estruturas associadas ao Projeto serão instaladas em áreas de propriedade da Vale, sem repercussões diretas em terras de terceiros, e serão incorporadas ao Complexo Vargem Grande, empreendimento este consolidado na região e devidamente licenciado.
- A implantação do Projeto se caracteriza como positivo para o cenário econômico do município de Nova Lima, tendo em vista a recessão econômica brasileira e mundial e as posteriores paralisações de unidades operacionais devido às reavaliações dos níveis de segurança das barragens de mineração. Portanto, os fluxos de arrecadação oriundas do CFEM pelos próximos anos promoverão efeitos positivos na região de inserção do Projeto.
- A região já possui tradição no setor de mineração, fato que minimiza a necessidade de importação de mão de obra para o Projeto. Há que se considerar a reserva de mão de obra já qualificada e pronta para ser recrutada para o projeto proposto. Este cenário minimiza a perspectiva de fluxos migratórios para o município e Nova Lima, reduzindo ou mesmo eliminando a possibilidades de manifestação do mencionado impacto, comumente associado a grandes empreendimentos.
- As modificações no relevo serão evidenciadas, principalmente, em função da expansão das cavas e da expansão da PDE extrativa e se traduz numa alteração local do relevo, sem implicações significativas no contexto funcional de bacias hidrográficas ou influência na dinâmica de circulação de ventos ou dos fatores de clima associados.
- Os possíveis processos erosivos, em função da exposição de terrenos e alteração da dinâmica superficial em função da supressão vegetal e terraplenagem, são esperados em locais da ADA, tais como a região da cabeceira do córrego dos Macacos, que se situa a oeste da atual Cava de Tamanduá, em função da sua expansão, e a supressão da rampa de vertente em canga, na área da expansão da Cava Capitão do Mato. No entanto, ações de controle ambiental e práticas de engenharia geotécnica serão adotadas com o objetivo de minimizar tais efeitos.
- Os trabalhos associados à reabilitação de áreas degradadas irão resultar no desenvolvimento da vegetação para os mais diferentes sítios impactados.

- A alteração na dinâmica e disponibilidade hídrica indicou que, no cenário de curto prazo (anos 1 a 5), as vazões de base não apresentam variações significativas, uma vez que a expansão da lavra para estes anos ocorrerá acima do nível d'água atual, que está 10 metros mais profundo comparando-se o ano-base 2019 com os níveis futuros simulados. A partir do Ano 10, o rebaixamento das cavas irá se refletir em interferências na vazão dos cursos d'água de algumas sub-bacias da área de estudo. Como os valores de redução estão próximos ao limite de incerteza do modelo (1% a 4%) em relação às vazões médias calculadas por este ao longo dos anos (Hidrovia, 2020), não são esperados efeitos significativos sobre as comunidades de peixes e hidrobiológicas ao longo dos 16 anos analisados. Considerou-se também que deve ser prevista a reposição da vazão bombeada nesses cursos d'água.
- A conversão de cerca de 400 hectares de áreas naturais em áreas antrópicas será observada em um domínio heterogêneo onde a mineração e demais atividades antrópicas são circundadas por uma matriz vegetacional em distintos graus de conservação.
- Com a implantação do Projeto, e a consequente supressão de vegetação, será efetivada a perda de habitats florestais e campestres, a perda de indivíduos da flora e, potencialmente, a perda de indivíduos da fauna associada a essas áreas, com reflexos na estrutura das comunidades. A perda desses habitats também irá gerar efeitos sobre os remanescentes do entorno, de forma que habitats associados aos fragmentos limítrofes às áreas de supressão podem também sofrer alterações diversas que, por sua vez, tendem a provocar modificações na comunidade biótica associada, com efeitos mais intensos sobre as populações de espécies que são mais vulneráveis às alterações do habitat, e menos significativos para as generalistas e tolerantes às alterações ambientais. Ainda, o maior contingente humano, as movimentações de maquinários e veículos, os ruídos e vibrações irão promover o afastamento de populações de fauna da ADA, que tenderão a se deslocar para ambientes adjacentes e/ou próximos menos perturbados, inseridos na AID (do meio biótico) e em seu entorno, particularmente, para as regiões mais conservadas, localizadas na porção sul da área do Projeto. Esses efeitos sobre o meio biótico deverão ser acompanhados e mitigados por meio das ações e programas propostos nesse EIA.
- Há de se considerar também em relação ao meio biótico, o registro na área de estudo de espécies da flora e fauna ameaçadas, raras e endêmicas, ocupando os mais variados habitats na paisagem. Os registros do diagnóstico mostram que essas espécies não estão restritas às áreas que serão interferidas pelo projeto, ocupando também ambientes na AEL e AER, com distribuições distintas dessas espécies no território. Os impactos previstos sobre essas espécies indicam não ser, portanto, capazes de inviabilizar a ocorrência das mesmas na área em estudo. Contudo, os efeitos sobre as populações devem ser acompanhados e mitigados pelas ações propostas no âmbito deste EIA.
- O maior contingente humano, as movimentações de maquinários e veículos, os ruídos e vibrações irão promover o afastamento de populações de fauna da ADA, que tenderão a se deslocar para ambientes adjacentes e/ou próximos menos perturbados,

inseridos na AID (do meio biótico) e em seu entorno. Neste sentido, ações e programas ambientais foram estabelecidos para monitorar e minimizar este impacto.

Finalmente, é necessário considerar os aspectos inerentes ao desenvolvimento da mineração, onde a geração de alguns impactos é fato concreto. Neste sentido, conforme tratado na avaliação dos impactos ambientais, muitas alterações em alguns atributos ambientais são esperadas e por tal razão está contemplado um conjunto de ações ambientais no Plano de Controle Ambiental que acompanha este EIA.

Portanto, considerando o cenário estabelecido de vocação mineral que predomina nesta porção do Quadrilátero Ferrífero, a necessidade de dar continuidade a um empreendimento cuja estrutura operacional já se encontra implantada e em operação na região, os resultados obtidos nos estudos realizados, a equipe técnica responsável pela elaboração deste documento reconhece a viabilidade do Projeto ora proposto, considerando as tratativas já previstas pela Vale nas seguintes questões:

- Obtenção da anuência do IPHAN: destaca-se que a área de Ampliação das Cavas TAM e CMT foi alvo de estudos arqueológicos realizados em diferentes etapas entre os anos de 2010 a 2018, que estão atrelados ao Processo IPHAN nº 01514.004796/2009-99. No entanto, considerando alterações pontuais na ADA (configuração atual) em relação à área já prospectada, tornou-se necessária a prospecção complementar nas áreas que ainda não foram objeto de pesquisa arqueológica. Nesse sentido, **o processo foi instruído no IPHAN conforme a Instrução Normativa nº 01/2015, com protocolos da Ficha de Caracterização da Atividade (FCA) do Projeto e o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA), nas datas 08 de Junho e 05 de março de 2020**, para análise do órgão e posterior emissão de Portaria, **validando e liberando a realização das pesquisas arqueológicas. A FCA encontra-se em trâmite junto ao IPHAN**, sendo que a área alvo de prospecção é caracterizada por novas vias de acesso que serão abertas, locais que receberão novas estruturas administrativas, uma nova subestação de energia, juntamente com rede de transmissão e distribuição, além de pequenas áreas de expansão das cavas e de pilhas de estéril.
- Adequações da Barragem de Sedimentos Capitão do Mato, tendo em vista que esta estrutura se encontra em Nível de Alerta 2. Essa estrutura, conforme indicado na Caracterização do Empreendimento, não possui Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) conforme previsto na legislação de segurança de barragens de mineração. Seu reservatório possui capacidade volumétrica para contenção de sedimentos provenientes das áreas do Projeto, situadas a montante de seu reservatório. Destaca-se que, segundo a equipe de geotecnia da Vale, baseado nas recomendações do PAEBM, o preenchimento do volume disponível por sedimentos não implicará na diminuição dos fatores de segurança ou qualquer outra alteração da condição de estabilidade foi estabelecido um plano de ação para o enfrentamento da condição de Alerta 2 desta estrutura, visando o retorno à sua condição de estabilidade e obtenção da DCE.

- Realizar as adequações da Usina de Beneficiamento de Vargem Grande, visando ajustar o seu processo para o beneficiamento de minério a umidade natural.
- Manutenção dos raios de proteção das cavidades classificadas como de relevância máxima, de acordo com a legislação vigente (Decreto Federal n.º 6640/2008). Foram estudadas 25 cavidades situadas dentro da ADA e/ou no seu entorno (buffer de 250 metros) do Projeto de Ampliação das Cavas Tamanduá e Capitão do Mato. A análise de relevância de cavidades, realizada com base na metodologia definida pela Instrução Normativa nº 02/2017, resultou na identificação de quatro cavernas situadas na ADA classificadas como sendo de máxima relevância (TAMD-0009, CPMT-0014, CPMT-0015 e CPMT-0016). Tais cavidades serão preservadas.



## 12 EQUIPE TÉCNICA

A Tabela 12-1 contempla a equipe técnica envolvida na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Ampliação das Minas Tamanduá e Capitão do Mato. Os Certificados de Regularidade no Cadastro Técnico Federal do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (CTF / IBAMA) e as Anotações de Responsabilidade Técnica junto ao Conselho Regional de Engenharia (ART/CREA-MG) e junto ao Conselho Regional de Biologia (CRBio/4ª Região) encontram-se apresentados no Volume de Anexos.

Tabela 12-1 Equipe técnica envolvida na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Ampliação das Minas Tamanduá e Capitão do Mato

Profissional	Atuação	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF
Jackson Cleiton Ferreira Campos	Coordenação geral e temática MSE	Geógrafo	CREA-MG: 56.633	248955
Claudio Zillig	Coordenação do Projeto	Químico Industrial	CREA-MG: 50.059/D	2318262
Luiz Claudio Ribeiro Rodrigues	Coordenação Temática - MF	Engenheiro Geólogo e de Minas Máster	CREA-MG: 50.059/D	2318262
Fernando Cesar Stochiero	Meio Físico	Engenheiro Civil	CREA-MG: 84956/D	5430751
Gabriel Caldeira Gomes	Meio Físico	Geógrafo	NA	
Justine Margarida Magela Martins Bueno	Meio Físico	Geógrafa	CREA-MG: 141556	4922184
Laila Gonçalves do Carmo	Meio Físico	Geóloga	CREA-MG: 170419/D	5687419
Leandro Antônio da Silva	Meio Físico	Biólogo	CRBio: 104189/04-D	5508398
Marco Antônio Vecchi	Meio Físico	Engenheiro Mecânico	NA	
Rafaela Ferraz Marchi	Meio Físico	Arquiteta Urbanista	CAU-MG: A47.719-2	3632433
Renata Drumond Corrêa	Meio Físico	Estagiária Engenharia Ambiental	NA	
Flávio Gontijo	Coordenação Temática - MB - Flora	Biólogo	CRBio: 70943/04	1369113
Lucas Soares Vilas Boas Ribeiro	Coordenação Temática - MB - Fauna	Biólogo	CRBio: 057343/04-D	2240470
Adriana Castro Rodrigues	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 93520/04-D	5041959
Adriano Lima Silveira	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 44894/04-D	1034566
Alex Chavier Silva	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 62254/04-D	3855959
Aline Dias Paz	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 76193/04-D	5238559
Aline Gomes Justo	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 30489/04	314089
Augusto Mendes Oliveira	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 57561/04-D	3606874
Camila Rabelo Rievers	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 57819/04-D	2223411

Profissional	Atuação	Formação Profissional	Registro Profissional	CTF
Carla Marina Graças Morais	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 30989/04-D	518474
Clarice Borges Matos	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 70790/04-D	5290178
Cristiano Vinícius Vidal	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 30748-4	927962
Cynthia Pimenta Brant Moraes	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 16577/04-D	1491517
Diego Senra Lopes	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 104849/04-D	6198914
Fábio Pereira Arantes	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 037207/04-D	2456391
Fernanda Bernardes de Vasconcelos	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 6085699	6085699
Henrique Rennó Cabral	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 98854/04-D	6209745
Jéssica Motta Campos	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 117049/04-D	5627582
José Eustáquio dos Santos Júnior	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 62641/04-D	3599545
Leandro Antônio da Silva	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 104189/04-D	5508398
Luiz Gabriel Mazzoni Prata Fernandes	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 57741/04-D	2150417
Marcelo Ferreira de Vasconcelos	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 16476/04-D	233752
Mariana Neves Moura	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 87325-04	5107530
Miguel Angelo Assis Cançado	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 049438/04-D	2222610
Saulo Garcia Rezende	Meio Biótico	Biólogo	CRBio: 30870-04	564592
Tandara de Souza Gomes	Meio Biótico	Bióloga	CRBio: 104845/04-D	5694032
Sergio Bastos Lins	Coordenação Temática - Meio SE	Economista	NA	NA
Thiago Clemente	Meio Socioeconômico	Geógrafo	NA	NA
Matheus Henrique Fernandes Valle	Meio Socioeconômico	Geógrafo	NA	NA
Isabela Oliveira	Meio Socioeconômico	Geógrafa	NA	NA
Charles Pierre Parreiras	Meio Socioeconômico	Cientista Social	NA	NA
Camilla Oliveira Farias	Meio Socioeconômico	Analista Socioambiental	NA	NA
Thiago Soares	Geoprocessamento	Geógrafo	NA	NA
Jussara Sampaio	Editoração	Design	NA	NA