



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ESTRUTURA DE CONTENÇÃO A JUSANTE (ECJ) B3/B4, BARRAGEM
B3/B4. MINA MAR AZUL, NO MUNICÍPIO DE NOVA LIMA, MG.

CL-HC-1085-EIA-001-VOL-V

OUTUBRO | 2022





VOLUMES

O Estudo de Impacto Ambiental da Estrutura de Contenção de Jusante B3/B4 é composto por 6 (seis) volumes, sendo este documento o VOLUME V, que consiste na apresentação dos Serviços Ecossistêmicos Associados à Vegetação Nativa, Passivos Ambientais, Avaliação de Impactos, as definições das Áreas de Influência, os programas ambientais, prognóstico, conclusão, além das informações das referências utilizadas e os dados da equipe técnica. A estrutura do EIA em sua totalidade é apresentada a seguir, estando em destaque os tópicos que serão apresentados neste volume.

Volume I	Introdução
	Localização e acessos
	Legislação ambiental
	Identificação do empreendedor e da empresa de consultoria
	Estudo de alternativas locacionais e tecnológicas
	Caracterização da intervenção
	Referências
Volume II	Diagnóstico Ambiental do Meio Físico
	Área de Estudo do Meio Físico
	Clima e Meteorologia
	Qualidade do Ar
	Ruído Ambiental
	Geologia
	Geomorfologia
	Hidrogeologia
	Espeleologia
	Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Superficiais
	Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Subterrâneas
	Referências
Volume III	Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico
	Área de Estudo do Meio Biótico
	Flora regional
	Flora local
	Fauna Terrestre e Biota Aquática
	Referências
Volume IV	Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico
	Área de Estudo
	Contextualização Regional
	Contextualização Local
	Propriedades



	Caracterização das comunidades ao entorno
	Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental
	Referências
Volume V	Serviços Ecosistêmicos Associados à Vegetação Nativa
	Passivos Ambientais
	Avaliação de Impactos
	Definição das Áreas de Influência
	Programas de Mitigação, Monitoramento, Compensação e Recuperação
	Prognóstico Ambiental
	Conclusão
	Equipe Técnica
Volume VI	Anexos



ÍNDICE

6	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA	8
7	PASSIVOS AMBIENTAIS	10
8	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS.....	11
8.1	Metodologia.....	11
8.1.1	Natureza (A)	13
8.1.2	Localização (B).....	13
8.1.3	Fase de Ocorrência (C)	14
8.1.4	Incidência (D)	14
8.1.5	Duração (E).....	14
8.1.6	Temporalidade (F)	15
8.1.7	Reversibilidade (G).....	15
8.1.8	Ocorrência (H)	15
8.1.9	Importância (I)	16
8.1.10	Magnitude (J).....	16
8.1.11	Cumulatividade (K)	16
8.2	Avaliação de Impactos Ambientais.....	17
8.3	Descrição dos Impactos Ambientais	18
8.3.1	Impactos relacionados ao Meio Físico.....	18
8.3.2	Impactos relacionados ao Meio Biótico.....	31
8.3.3	Impactos relacionados ao Meio Socioeconômico	37
9	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	59
9.1	Área de Influência do meio físico	59
9.1.1	Área de Influência Direta.....	59
9.1.2	Área de Influência Indireta	60
9.2	Áreas de Influência do Meio Biótico	62
9.2.1	Área de Influência Direta.....	62
9.2.2	Área de Influência Indireta	62
9.3	Área de Influência do Meio Socioeconômico	65
9.3.1	Área de Influência Direta.....	65
9.3.2	Área de Influência indireta	65
10	PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO.....	67
11	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	70
12	CONCLUSÃO.....	76
13	EQUIPE TÉCNICA.....	78



LISTA DE FIGURAS

Figura 8-1 - Fluxograma da relação entre ações humanas, aspectos ambientais e impactos ambientais	12
Figura 8-2 - Composição referência para magnitude.	18
Figura 9-1 - Áreas de Influência do Meio Físico	61
Figura 9-2 - Áreas de Influência do Meio Biótico	64
Figura 9-3 - Área de Influência do Meio Socioeconômico	66



LISTA DE TABELAS

Tabela 8-1 - Parâmetros para avaliação e classificação de impactos ambientais.	13
Tabela 8-2 - Critérios que tiveram pesos atribuídos para cálculo da AIA.	17
Tabela 8-3 - Atividades, aspectos e impactos para fase de implantação e operação	19
Tabela 8-4 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração na morfologia fluvial e dinâmica hídrica na fase de implantação da ECJ B3/B4.	20
Tabela 8-5 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração da paisagem na fase de implantação da ECJ B3/B4.	21
Tabela 8-6 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração dos níveis de pressão sonora nas fases de implantação e operação da ECJ B3/B4.	22
Tabela 8-7 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração dos níveis de vibração nas fases de implantação e operação da ECJ B3/B4.	24
Tabela 8-8 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração da qualidade do ar nas fases de implantação e operação da ECJ B3/B4.	25
Tabela 8-9 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração da qualidade das águas superficiais nas fases de implantação e operação da ECJ B3/B4.	28
Tabela 8-10 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração da qualidade do solo nas fases de implantação e operação da ECJ B3/B4.	29
Tabela 8-11 - Avaliação e classificação do impacto ambiental – Diminuição na disponibilidade hídrica superficial na fase de implantação da ECJ B3/B4.	31
Tabela 8-12 - Atividades, aspectos e impactos para fase de implantação e operação.....	31
Tabela 8-13 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Incremento na superfície de solo exposto na fase de implantação da ECJ B3/B4.	33
Tabela 8-14 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Perda de indivíduos da flora na fase de instalação da ECJ B3/B4.	34
Tabela 8-15 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Perda de indivíduos da fauna na fase de4 instalação da ECJ B3/B4.	35
Tabela 8-16 - Avaliação e classificação do impacto ambiental – Afugentamento da fauna na fase de instalação da ECJ B3/B4.	36
Tabela 8-17 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Aumento de áreas verdes na fase de operação da ECJ B3/B4.	37
Tabela 8-18 – Atividades, aspectos e impactos para as fases de implantação e operação da ECJ Mar Azul.	38
Tabela 8-19 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração de Fluxo Migratório	40
Tabela 8-20 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração na Demanda por Serviços de Infraestrutura Pública.	42
Tabela 8-21 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração nos Níveis de Segurança Pública ...	43



Tabela 8-22 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração da Acessibilidade Local e Condições de Tráfego.....	45
Tabela 8-23 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração da Dinâmica Econômica	47
Tabela 8-24 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração no Nível de Emprego e Renda	49
Tabela 8-25 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração da Dinâmica de Turismo e Serviços Locais.....	51
Tabela 8-26 - Equipamentos utilizados para a execução do projeto	51
Tabela 8-27 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração no Nível de Conforto	53
Tabela 8-28 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração na Sensação de Segurança.....	54
Tabela 8-29 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração nas Relações Sociais e Culturais	56
Tabela 8-30 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração da Paisagem Percebida.....	58
Tabela 10-1 - Programas de mitigação, Planos e Medidas	68
Tabela 11-1 - Prognóstico das obras emergenciais para construção da ECJ da barragem B3/B4, mina Mar Azul	72
Tabela 13-1 - Profissionais responsáveis pela elaboração do EIA/RIMA	78



6 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

O conceito de serviços ecossistêmicos é fundamental para uma gama de aplicações tanto no sentido de conservação, de apropriação, de gestão e de transformações decorrentes do reconhecimento da sua importância para atividades humanas.

De acordo com o Art. 2º da Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021 considera-se como serviços ecossistêmicos os benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais.

A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (AEM), publicada em 2005, classifica os serviços ecossistêmicos em quatro categorias: provisão, regulação, culturais e de suporte, também chamados de apoio ou habitat. Atualmente, com a iniciativa Plataforma Intergovernamental da Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES) e da Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos (CICES), são consideradas três categorias, provisão, regulação e culturais conforme descritas a seguir.

- **Serviços de Provisão:** produtos que as pessoas obtêm da natureza tais como alimentos; matéria-prima, água potável, ou seja, com a qualidade necessária para o consumo; e recursos genéticos ou medicinais;
- **Serviços de Regulação:** englobam funções ecossistêmicas responsáveis por equilibrar as condições ambientais naturais tais como: regulação climática, de doenças, biológica, de danos naturais, regulação e purificação da água e polinização;
- **Serviços Culturais:** representam benefícios não materiais fornecidos pelos ecossistemas, tais como ecoturismo e recreação, espiritual e religioso, estético e inspiração, educacional, senso de localização e cultural.

Na área de inserção da supressão de vegetação nativa secundária em estágio médio vinculada a Estrutura de Contenção a Jusante (ECJ), da barragem B3/B4, na Mina Mar Azul, os principais serviços ambientais potencialmente impactados pelas intervenções sob a Mata Atlântica, são os serviços de regulação em função da manutenção da biodiversidade local, climática e dos recursos hídricos diagnosticados.

Com relação aos serviços ecossistêmicos, como proteção à processos erosivos e manutenção da dinâmica e da qualidade hídrica superficial, a retirada da vegetação pode incidir prejuízo direto.



A exposição dos solos, associados a outros fatores como compactação dos solos e a alteração do regime natural do escoamento superficial alteram as propriedades físicas do solo, influenciando negativamente na capacidade de infiltração e retenção dessas águas, o que torna a área mais susceptível aos processos erosivos e consequente carreamento de sedimentos para os cursos hídricos próximos.

As obras apresentadas neste estudo, encontram-se inseridas em uma área modificada por diferentes atividades antrópicas, onde verifica-se a presença de área com cultivo de eucaliptos, condomínios, atividades minerárias e industriais e linha férrea para escoamento da produção. Neste contexto, pode-se considerar que serviços ecossistêmicos como: a preservação da fauna e do ecossistema associado; a qualidade do ar; o potencial de sequestro de carbono; as condições climáticas e microclimáticas, são de pequena magnitude para os efeitos das intervenções sobre a vegetação nativa impostas pelas obras objeto desse estudo, uma vez que o quantitativo de vegetação suprimida, gerou impacto local frente à realidade já imposta pelas atividades na região, dentre elas a mineração.

Em relação aos serviços culturais, verifica-se que devido a remoção dos núcleos familiares presentes na Zona de Autossalvamento (ZAS), decorrente do acionamento do nível 3 de emergência da barragem B3/B4, as relações sociais e culturais foram e continuam afetadas. Apesar da imprecisão em relação às informações das remoções dos núcleos familiares, decorrentes especificamente da construção da Estrutura de Contenção a Jusante (ECJ), considera-se no presente estudo os efeitos decorrentes das remoções de pessoas para a implantação da estrutura. De acordo com o estudo elaborado por iniciativa do Ministério Público de Minas Gerais¹, a Vale informou ter arrendado propriedade de terceiros para a construção da ECJ, no Ribeirão Macacos.

É importante salientar que uma porcentagem significativa destes serviços ambientais impactados pela intervenção sobre a vegetação nativa são reparáveis, desde que devidamente executadas as ações de mitigação de impactos apresentadas e propostas neste mesmo documento e detalhadas no Programa de Controle Ambiental (PCA).

¹ Avaliação Ambiental Integrada das Obras de Descaracterização das Barragens de Rejeito Alteada pelo Método A Montante no Estado de Minas Gerais (p. 60)



7 PASSIVOS AMBIENTAIS

Conforme o termo de referência aplicado a este estudo, os passivos ambientais se aplicam a empreendimento a ser planejado para áreas previamente antropizadas, ou seja, antes da implantação da ECJ.

Diante das informações supracitadas cabe informar que as intervenções realizadas para implantação da ECJ B3/B4 não há registros de passivos ambientais associados ao meio biótico e meio físico, bem como existência de áreas contaminadas, ou de áreas que sofreram qualquer piora na qualidade ambiental.

De acordo com Sanchez (2001), o termo passivo ambiental se refere ao “acúmulo de danos ambientais que devem ser reparados a fim de que seja mantida a qualidade ambiental de determinado local”. Considerando um contexto de mineração, o passivo ambiental abrange as áreas remanescentes de atividades extrativas e instalações que apresentem risco potencial permanente, atual ou futuro, no que compreende os aspectos socioambientais afetados pela atividade desempenhada (SECOM TCU, 2021). No que se refere ao meio socioeconômico, os passivos ambientais estão vinculados às relações sociais, individuais e coletivas com o espaço, e nas expectativas da população quanto aos usos futuros.

Listam-se como passivos ambientais associados a construção das Estruturas de Contenção à Jusante no contexto das características da Mina de Mar Azul, as remoções dos núcleos familiares presentes na Zona de Autossalvamento (ZAS) e na região de construção da Estrutura.

O número de habitantes removidos foi de aproximadamente 200 pessoas, compondo 118 núcleos familiares. Ressalta-se que, não houve remoção de residentes na Zona de Salvamento Secundário. Destaca-se a necessidade de maiores informações sobre o quantitativo representado pelas remoções decorrentes da construção da ECJ.

O enquadramento das remoções como passivo ambiental, considera que as operações realizadas durante o processo de construção da estrutura contribuíram para a geração do mesmo. Mesmo que necessárias por questões de segurança, as remoções dos núcleos familiares interferiram nas relações sociais e culturais, bem como de pertencimento com o lugar, além da intervenção nas atividades socioeconômicas da localidade, apontando-a como uma área sem viabilidade econômica e com necessidade de reabilitação e, portanto, sendo necessária a elaboração de um plano que avalie as situações passíveis de recuperação, seguido da aplicação de programas para eliminação ou redução do passivo ambiental afim de promover e reestabelecer o desenvolvimento socioeconômico local.



8 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

A avaliação de impactos ambientais assegura que as considerações ambientais sejam tratadas e incorporadas no processo decisório, e é a partir da definição dos impactos que é possível antever, evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos no meio socioeconômico, ambiental e físico, bem como potencializar os impactos positivos.

Cabe lembrar o que é considerado impacto ambiental com base na Resolução CONAMA 001/86, a seguir parcialmente transcrita:

“...qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, a qualidade dos recursos ambientais...”

Sendo assim, a avaliação dos impactos das intervenções ambientais consideradas para o presente estudo baseou-se na elaboração de matriz de impactos de correlação de causa e efeito. Na matriz, para cada fase a ser considerada, as ações foram identificadas e avaliadas quanto à sua influência no meio físico, biótico e socioeconômico, a partir desta avaliação descreveu-se os possíveis impactos gerados.

As interações com o ambiente produzidas pelas etapas da intervenção em questão foram analisadas por meio da categorização e valoração em classes e em diferentes critérios determinados pela equipe técnica da CLAM Meio Ambiente.

8.1 METODOLOGIA

A metodologia de avaliação de impactos ambientais desenvolvida para o presente estudo considerou as principais ações humanas (atividades, produtos ou serviços provenientes) que implicam nos aspectos ambientais que, por sua vez, tem o potencial de resultar em impactos ambientais.

Desta forma, antes de apresentar o método de avaliação dos impactos proposto faz-se necessário uma breve conceituação sobre aspecto ambiental.

De acordo com a NBR ISO 14001:2015, aspecto ambiental é um elemento das atividades, produtos ou serviços que pode interagir com meio ambiente. O aspecto ambiental significativo pode resultar em impactos ambientais significativos.

O termo aspecto ambiental está associado a elementos, atividades (ou parte delas), produtos ou serviços que podem interagir com ambiente. Não são propriamente o objetivo dessas atividades, mas, resultam do processo decorrente das mesmas. Um exemplo disso é a atividade de tráfego de veículos por vias não pavimentadas, que apresenta como aspecto ambiental indissociável a emissão de particulados.

Conforme apresentado um aspecto ambiental pode resultar em um impacto ambiental. No caso do exemplo acima, o impacto ambiental associado ao aspecto “emissão de particulados” seria a alteração da qualidade do ar, conforme ilustrado na Figura 8-1.

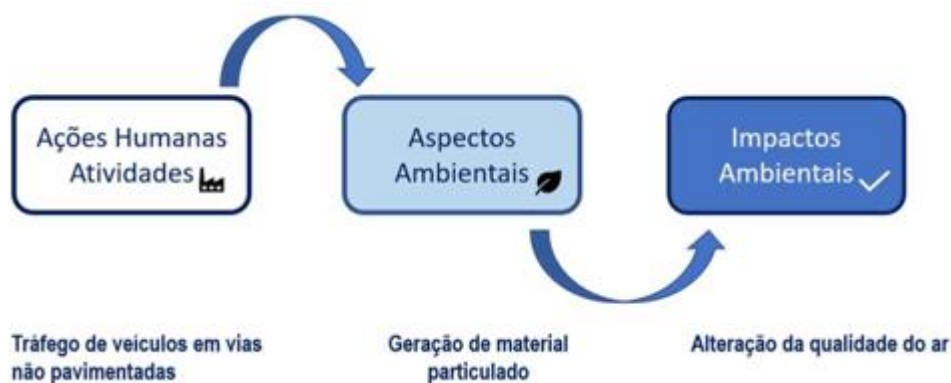


Figura 8-1 - Fluxograma da relação entre ações humanas, aspectos ambientais e impactos ambientais

Para a Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) da ECJ B3/B4 foi elaborada uma matriz para levantamento das atividades envolvidas na caracterização das intervenções, aspectos e impactos ambientais associados que será apresentada para cada item.

Seguindo as diretrizes do Termo de Referência da SEMAD¹ para elaboração de EIA/RIMA, os impactos foram caracterizados de acordo com os seguintes critérios (Tabela 8-1).

¹ Disponível em <http://www.meioambiente.mg.gov.br/imprensa/noticias/1167-termos-de-referencia-para-elaboracao-de-estudo-de-impacto-relatorio-de-impacto-ambiental-eiarima>. Acesso em 04/05/2022.



Tabela 8-1 - Parâmetros para avaliação e classificação de impactos ambientais.

ID	CRITÉRIOS	CLASSIFICAÇÃO
A	NATUREZA	POSITIVO/ NEGATIVO
B	LOCALIZAÇÃO	PONTUAL/LOCAL/REGIONAL
C	FASE DE OCORRÊNCIA	PLANEJAMENTO/IMPLANTAÇÃO/OPERAÇÃO/DESATIVAÇÃO
D	INCIDÊNCIA	DIRETO/INDIRETO
E	DURAÇÃO	TEMPORÁRIO/PERMANENTE/CÍCLICO
F	TEMPORALIDADE	IMEDIATO/MÉDIO PRAZO/LONGO PRAZO
G	REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL/IRREVERSÍVEL
H	OCORRÊNCIA	CERTA/PROVÁVEL/IMPROVÁVEL
I	IMPORTÂNCIA	BAIXA/MÉDIA/ALTA
J	MAGNITUDE	BAIXA/MÉDIA/ALTA
K	CUMULATIVIDADE	CUMULATIVO/NÃO CUMULATIVO

A seguir são apresentadas as descrições dos critérios utilizados na AIA.

8.1.1 Natureza (A)

É avaliado se o impacto tem reflexos positivos (P) ou negativos (N) sobre o ambiente. Exprime o ~~car~~ cada alteração causada por determinada ação.

- **Positivo:** impacto cujos efeitos se traduzem em benefícios para melhoria da qualidade ambiental de um ou mais aspectos ambientais considerados;
- **Negativo:** impacto cujos efeitos se traduzem em prejuízo à qualidade ambiental de um ou mais aspectos ambientais considerados.

8.1.2 Localização (B)

Avalia-se o parâmetro como pontual, local ou regional. Esta definição depende principalmente da característica do aspecto e impacto analisado tomando-se como referencial a capacidade de propagação daquele impacto em relação à área geográfica a partir da área diretamente afetada (ADA). Desta forma a localização foi definida nos seguintes termos:

- **Pontual:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento/intervenção;
- **Local:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam extrapolando os limites da ADA, mas onde os impactos diretos ainda podem ser percebidos;
- **Regional:** quando o impacto, ou seus efeitos, se manifestam em áreas que extrapolam a ADA, mas, são percebidos de forma indireta.



8.1.3 Fase de Ocorrência (C)

As fases de ocorrência são as etapas sucessivas pelas quais a atividade, intervenção ou empreendimento estão relacionadas.

- **Planejamento:** a fase de planejamento do projeto/intervenção está associada a definição de escopo, criação de requisitos, levantamento de dados e informações (que podem envolver campo), estabelecimento de cronogramas, reconhecimentos de área, monitoramentos, dentre outros.
- **Instalação:** é a etapa na qual o projeto/intervenção será efetivamente implantado, nesta fase normalmente entram as atividades de preparação do terreno, abertura de acessos, mobilização de mão de obra, aquisição de insumos e equipamentos.
- **Operação:** a fase de operação representa o funcionamento da atividade propriamente dita, considerando sua rota de processo industrial. Nesta fase estão associadas as infraestruturas necessárias (fontes energéticas, abastecimento de água), insumos, mão de obra.
- **Desativação:** é a fase na qual a atividade encerra seu funcionamento e desmobiliza suas estruturas, promovendo a retirada das mesmas ou encontrando uso alternativo. Normalmente nesta fase processos de recuperação ambiental de áreas são iniciados, bem como a desmobilização de mão de obra contratada.

8.1.4 Incidência (D)

Avalia se o impacto resulta diretamente de uma ação ou intervenção da implantação.

- **Direto:** impacto resulta diretamente da ação;
- **Indireto:** impacto resulta de uma ação indiretamente ou se o efeito é indireto.

8.1.5 Duração (E)

Este atributo de classificação de um impacto corresponde ao tempo de duração do impacto na área em que se manifesta, variando como temporário ou permanente. Está relacionado à duração de impacto.

- **Temporário:** impacto cujos efeitos se manifestam em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez eliminada a causa da ação impactante;
- **Permanente:** impacto cujos efeitos se estendem além de um horizonte temporal conhecido, mesmo cessando a causa geradora da ação impactante;
- **Cíclico:** impacto cujos efeitos se estendem em um horizonte temporal cíclico mesmo cessando a causa geradora da ação impactante.



Um impacto temporário indica que o ambiente tem capacidade de retornar a seu estado diagnosticado anteriormente às influências do empreendimento considerando o atributo “Prazo” previamente definido. Um impacto permanente indica que o ambiente não retornará às suas características originais em um intervalo de tempo conhecido.

8.1.6 Temporalidade (F)

Este caráter está relacionado ao momento em o que impacto ocorre, tendo como referência o início da fase a que este se refere - execução/implantação ou operação/utilização e encerramento.

- **Imediato:** impacto cujo efeito se faz sentir imediatamente após a geração da ação causadora;
- **Médio prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir gradativamente após a geração da ação impactante;
- **Longo prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir decorrido longo tempo após a geração da ação impactante.

8.1.7 Reversibilidade (G)

Refere-se à possibilidade de o impacto ser revertido ou não, mediante a adoção de medidas ou conclusão de etapas.

- **Reversível:** quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento, levando-se em conta a aplicação de medidas para sua reparação (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto;
- **Irreversível:** quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a sua tendência.

8.1.8 Ocorrência (H)

Parâmetro que indica a probabilidade de o impacto ocorrer em qualquer uma das fases do empreendimento / atividade.

- **Certa:** Indica que independente de qualquer situação o impacto ocorrerá.
- **Provável:** Dependendo de uma situação anormal há chance de o impacto ocorrer em qualquer uma das fases.
- **Improvável:** Mesmo em condições anormais de atividades a chance de o impacto ocorrer é praticamente nula.



8.1.9 Importância (I)

A relevância ou importância traduz o significado do aspecto ambiental a ser potencialmente atingido considerando o grau de comprometimento que um possível impacto possa resultar.

- **Baixa:** Nos casos do aspecto ambiental e impacto não apresentarem características de possibilidade de perda permanente ou de irreversibilidade e, ainda, considerando uma ocorrência restrita da atividade/empreendimento perante ao entorno.
- **Média:** Quando o aspecto e impacto ambiental já apresentarem características de perda da qualidade ambiental com certo grau de irreversibilidade ou sobre um meio com maior grau de conservação e, ainda, tiver possibilidade de reflexo para as adjacências da atividade/empreendimento.
- **Alta:** Quando o aspecto e impacto ambiental são considerados com característica de interferência com perda de espécies protegidas, grau de irreversibilidade e abrangência regional.

8.1.10 Magnitude (J)

A magnitude é atributo que qualifica cada um dos impactos identificados, procurando sintetizar sua avaliação. No caso da metodologia que será apresentada, a magnitude será atribuída vinculada a outros 4 parâmetros (Localização, Reversibilidade, Ocorrência e Importância). Como resultados serão atribuídos os seguintes níveis:

- **Alta:** impacto que altera significativamente as características de um determinado aspecto ambiental, podendo comprometer a qualidade do ambiente;
- **Média:** impacto que altera medianamente um determinado aspecto ambiental podendo comprometer parcialmente a qualidade do ambiente;
- **Baixa:** impacto que pouco altera um determinado aspecto ambiental, sendo seus efeitos sobre a qualidade do ambiente, considerados desprezíveis.

8.1.11 Cumulatividade (K)

A cumulatividade é um parâmetro que:

- **Cumulativo:** Quando os efeitos de impactos de outras atividade pré-existentes podem ser acumulados aos impactos gerados na atividade/empreendimento em análise;
- **Não cumulativo:** Quando os impactos de outras atividades/empreendimentos não possibilitam o efeito sinérgico, quando ocorre de forma isolada.



8.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A metodologia de AIA adotada para este Estudo de Impacto Ambiental levou em consideração a matriz apresentada para cada impacto identificado.

Para a avaliação de impactos ambientais da implantação da ECJ Mar Azul foi desenvolvida uma planilha de AIA, na qual foi classificada a relevância dos impactos em relação ao conjunto de ações/atividades para todas as fases e meios considerados.

Para cada uma das atividades/ações previstas foram elencados os aspectos e impactos ambientais correlacionados. Em seguida, os impactos considerados foram classificados conforme os 11 parâmetros descritos anteriormente (“A” até “K”) e elencados pelo Termo de Referência da SEMAD.

Com base nos indicadores anteriormente apresentados e suas classificações foram preenchidos os itens da matriz de impactos.

Os parâmetros Localização (B), Incidência (D), Duração (E), Reversibilidade (G), Ocorrência (H) e Importância (I) tiveram atribuição de pesos (Tabela 8-2) que foram utilizados para a definição da Magnitude e, em seguida, para o resultado de cada um dos impactos avaliados em relação a Relevância.

Tabela 8-2 - Critérios que tiveram pesos atribuídos para cálculo da AIA.

ID	Critérios	Classificação (peso atribuído)
B	Localização	Pontual (1) /Local (3) /Regional (5)
D	Incidência	Direto (5) /Indireto (3)
E	Duração	Temporário (1) /Permanente (3) /Cíclico (2)
G	Reversibilidade	Reversível (2) / Irreversível (5)
H	Ocorrência	Certa (1 - 100%) /Provável (0,5 - 50%) / Improvável (0,2 - 20%)
I	Importância	Baixa (1) /Média (3) /Alta (5)

O parâmetro Magnitude também recebeu peso, entretanto, este foi atribuído de forma indireta com referência em 4 parâmetros (Localização “B”, Reversibilidade “G”, Ocorrência “H” e Importância “I”) considerados significativos, retirando um pouco a subjetividade deste parâmetro no contexto da avaliação. A multiplicação dos pesos destes parâmetros resulta em um valor que servirá de base para enquadrar a magnitude.

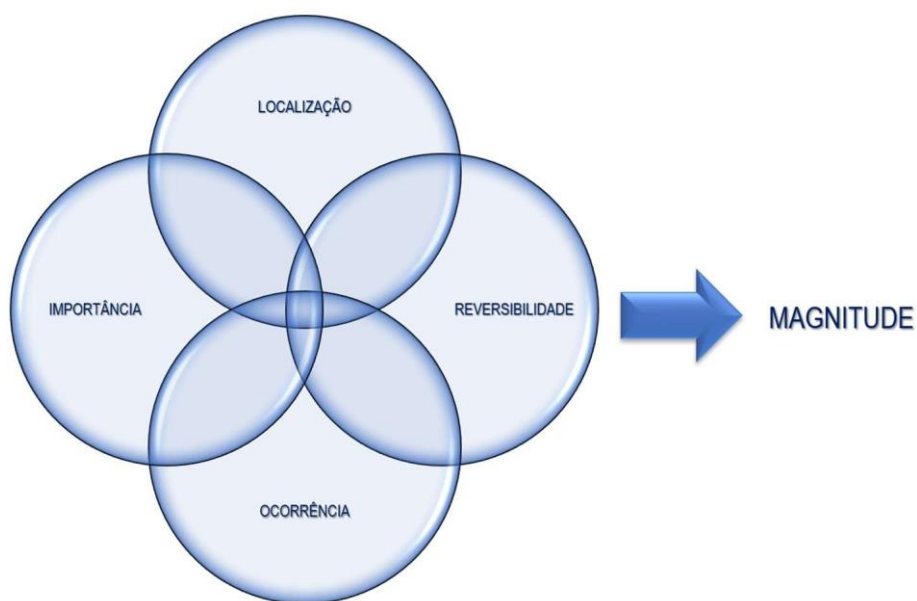


Figura 8-2 - Composição referência para magnitude.

Dentro de intervalos pré-determinados do cálculo anterior, a Magnitude pode resultar nas seguintes classificações e pesos “Alta” (5), “Média” (3) ou “Baixa” (1).

Uma vez definido o peso do parâmetro Magnitude “J”, este foi utilizado como fator de ponderação para os parâmetros Incidência “D” e Duração “E”, resultando na relevância final do impacto - Irrelevante, Relevante ou Muito Relevante.

$$\text{Relevância Final do Impacto} = \text{Peso Magnitude} \times \text{Peso Incidência} \times \text{Peso Duração}$$

A relevância final do impacto classifica o grau de atenção do empreendedor na proposição de medidas mitigadoras (no caso de impactos negativos) ou potencializadoras (no caso de impactos positivos).

O norteamento da definição, proposição e/ou continuidade de monitoramentos e programas ambientais também poderão ser definidos com base no resultado da avaliação de impactos.

8.3 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

8.3.1 Impactos relacionados ao Meio Físico

Os impactos da implantação da Estrutura de Contenção a Jusante (ECJ) localizada a jusante da Mina Mar Azul relacionados ao meio físico é resumidos na Tabela 8-3 e detalhados nos itens a seguir.



Tabela 8-3 - Atividades, aspectos e impactos para fase de implantação e operação

Meio	Atividade	Aspecto	Impacto
Implantação			
Físico	Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar
		Geração de material particulado	
		Geração de resíduos da construção civil	Alteração da qualidade do solo
		Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração
		Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar
		Geração de gases de combustão	
		Geração de sedimentos	Alteração da morfologia fluvial e dinâmica hídrica
			Alteração da qualidade das águas superficiais
			Alteração da qualidade do solo
		Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora
		Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração
		Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial
		Geração de área com remoção de solo	Alteração da paisagem
		Geração de áreas sem vegetação	
		Geração de áreas impermeabilizadas	
	Fabricação de concreto in loco	Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial
		Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais
		Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora
		Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração
		Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar
	Funcionamento do canteiro de obras	Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial
		Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais
		Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo
Operação			
Físico	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar
		Geração de material particulado	
		Geração do tráfego de veículos e caminhões	Alteração dos níveis de pressão sonora
		Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração
	Serviços de inspeção e manutenção de estruturas e infraestruturas	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais
		Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo



8.3.1.1 Alteração na morfologia fluvial e dinâmica hídrica

Durante a **fase de implantação** possivelmente ocorreu alteração da morfologia fluvial e consequentemente na dinâmica hídrica superficial na área passível de intervenção como consequência do revolvimento do solo e geração de sedimentos na atividade de execução de cortes, aterros, terraplenagem para preparação do terreno, implantação da enscadeira e retificação do rio.

Tais aspectos alteram as propriedades físicas do solo, o que pode influenciar na dinâmica natural de escoamento das águas superficiais, favorecendo o aumento da velocidade de escoamento superficial, relacionada a redução da capacidade de infiltração e retenção dessas águas no solo, tornando a área mais susceptível ao carreamento de sedimentos e vazões de picos elevadas, no período chuvoso. Diante dessa contextualização o impacto aqui discutido possui natureza negativa e abrangência regional, considerando que as alterações na morfologia e na dinâmica hídrica podem ser percebidas a jusante da ECJ B3/B4.

O impacto ocorre de modo direto logo após a execução de quaisquer atividades que alteram as propriedades físicas do solo, com possibilidade de intensificação em época de chuvas com duração temporária e temporalidade imediata. É considerado de natureza reversível desde que adotadas as medidas de manutenção e corretivas se necessárias. Considerando as dimensões da área de intervenção, da área de abrangência do impacto e da execução das ações corretivas e mitigadoras, caracteriza-se este impacto como de ocorrência provável, de alta importância e com característica de cumulatividade (Tabela 8-4).

No cálculo realizado pela matriz de impacto a magnitude foi considerada média e o impacto resultou em relevante.

Tabela 8-4 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração na morfologia fluvial e dinâmica hídrica na fase de implantação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de sedimentos	Alteração da morfologia fluvial e dinâmica hídrica	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

8.3.1.2 Alteração da paisagem

O impacto de alteração da paisagem pode ser percebido na **fase de implantação** das obras de construção da ECJ B3/B4, pelos aspectos de geração de área com remoção de solo e área sem



vegetação, relacionados à atividade de execução de cortes, aterros e terraplenagem; e geração de áreas impermeabilizadas, relacionada a construção de estruturas de alvenaria e concreto.

As atividades desenvolvidas expõem um ambiente diferente do observado naturalmente, no qual as partes físicas e biológicas são desestruturadas. Tais alterações também representam um impacto visual nas características do relevo e da paisagem, principalmente após a finalização das obras de implantação da ECJ.

Dessa forma, na **fase de implantação** o impacto possui natureza negativa, local (sendo percebida apenas no entorno da ADA), de incidência direta. Avaliando o impacto e considerando a atividade de execução de cortes, aterros e terraplenagem a duração é temporária, já para a atividade de construção da estrutura de alvenaria e concreto o impacto é permanente (considerando que o impacto permanece, mesmo após a implantação da ECJ), com temporalidade imediata e de médio prazo (do início ao fim das obras), podendo ser reversível (tendo em vista que a execução de corte e aterro é seguida por revegetação das áreas), de ocorrência certa (no que se refere a construção de estrutura) e provável em relação a execução de cortes, aterros e terraplenagem, com alta importância e cumulativo. Tais critérios classificam o impacto como de média magnitude e relevante (Tabela 8-5).

Tabela 8-5 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração da paisagem na fase de implantação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de área com remoção de solo	Alteração da paisagem	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de áreas sem vegetação	Alteração da paisagem	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de áreas impermeabilizadas	Alteração da paisagem	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante



8.3.1.3 Alteração dos níveis de pressão sonora

Durante a **fase de implantação** das obras de construção da ECJ B3/B4 a alteração dos níveis de pressão sonora (NPS) pôde ser percebida devido às atividades de execução de cortes, aterros e terraplenagem; fabricação de concreto in loco; e a construção de estruturas de alvenaria e concreto. Já na fase de operação, o impacto é gerado no trânsito de veículos e equipamentos.

A alteração dos níveis de pressão sonora está diretamente relacionada à saúde das pessoas que trabalham no empreendimento ou que vivem no entorno da Área Diretamente Afetada. A emissão contínua de ruídos e, acima dos limites, pode ocasionar diversos problemas à saúde dos profissionais envolvidos como irritação, depressão, ansiedade, insônia, distúrbios auditivos, entre outros (FIORILLO, 2001).

O impacto gerado na **fase de implantação** possui natureza negativa, abrangência local e regional, incidência direta, temporalidade imediata e duração temporária, pois as alterações serão perceptíveis em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez que finalizadas as obras, ou seja, eliminada a causa da ação impactante. Pode ser considerado reversível, com a suspensão da atividade geradora do impacto, possui importância média e alta, devido ao volume de equipamentos e máquinas utilizados nessa fase, a depender da atividade, com cumulatividade em relação aos demais ruídos gerados no entorno do empreendimento, sendo classificado como de média magnitude e relevante.

Para a **fase de operação** o impacto é considerado negativo, local (tendo em vista as operações de manutenção e monitoramento da estrutura e equipamentos), temporária, de incidência direta, com temporalidade de médio prazo (considerando que a fase de operação se inicia após a finalização de todas as atividades de implantação), reversível (tendo em vista o horizonte de futura desmobilização das estruturas), improvável, não cumulativo e de média importância, sendo classificado como de baixa magnitude e irrelevante (Tabela 8-6).

Tabela 8-6 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração dos níveis de pressão sonora nas fases de implantação e operação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante



Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Fabricação de concreto in loco	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração do tráfego de veículos e caminhões	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Improvável	Média	Baixa	Não cumulativo	Irrelevante

8.3.1.4 Alteração dos níveis de vibração

Durante a **fase de implantação** das obras de construção da ECJ B3/B4 a alteração dos níveis de vibração pôde ser identificada devido às atividades de execução de cortes, aterros e terraplenagem; fabricação de concreto in loco; e a construção de estruturas de alvenaria e concreto. Já na **fase de operação**, o impacto é gerado no trânsito de veículos e equipamentos. Tais aspectos são passíveis de emissão de ondas vibratórias e alteração das velocidades de partículas no solo, em especial no entorno da área de intervenção.

Para a **fase de implantação**, o impacto de alteração dos níveis de vibração possui natureza negativa, de abrangência pontual e local, incidência direta, duração temporária e em todos os aspectos, reversível, pelo fato das alterações serem perceptíveis em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez que finalizadas as obras e operação, ou seja, eliminada a causa da ação impactante. É cumulativo e possui alta importância para a atividade de execução de cortes, aterros e terraplenagem, o que classifica o impacto como de magnitude média e relevante. Já o impacto das atividades de construção de estruturas de alvenaria e concreto, e fabricação de concreto in loco é cumulativo e classificado como de baixa magnitude e irrelevante.

Para a **fase de operação** o impacto é considerado negativo, local, de incidência direta, de caráter temporário (muito ligado ao trânsito de máquinas, uso de equipamentos que tem seu uso finalizado com o fim das obras e da operação) e reversível, de provável ocorrência, cuja



temporalidade é imediata (o impacto acontece simultaneamente ao início da atividade) e a importância variando entre média e alta.

Após avaliação o impacto é classificado como um impacto relevante de média magnitude.. (Tabela 8-7).

Tabela 8-7 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração dos níveis de vibração nas fases de implantação e operação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Fabricação de concreto in loco	Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Improvável	Média	Baixa	Não cumulativo	Irrelevante

8.3.1.5 Alteração da qualidade do ar

A alteração da qualidade do ar pode se manifestar por meio das emissões de material particulado e da geração de gases de combustão durante às atividades de preparação do solo com a execução de cortes, aterros e terraplenagem; fabricação de concreto in loco; e a construção de estruturas de alvenaria e concreto. Esses aspectos alteram a qualidade do ar no entorno da área de intervenção, em especial no período seco.

Além das atividades que possuíam o potencial de alterar a qualidade do ar existiam dois fatores importantes para serem considerados: o acesso operacional, construído para apoio das obras,



que não era pavimentado e a proximidade de núcleos urbanos, como o distrito de São Sebastião das Águas Claras.

O material particulado dispersado pela realização das atividades desenvolvidas no empreendimento pode ter alcance limitado, tendendo a se depositar rapidamente no solo. Contudo, a ressuspensão do material depositado nas vias e superfícies das áreas de obras podem agir em prol da alteração da condição de qualidade do ar, possivelmente além da área diretamente afetada, devido às variações das condições meteorológicas, que podem gerar situações críticas que favoreçam o aumento das taxas de dispersão de poluentes atmosféricos, ampliando, assim, a área impactada.

A geração de gases de combustão na atmosfera é resultado da queima de combustíveis por veículos, máquinas e equipamentos utilizados, principalmente em atividades envolvendo movimentação de terra e o trânsito de veículos e equipamentos. Entre os poluentes originados da queima desses combustíveis tem-se: óxidos de enxofre (SO_x), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x) e hidrocarbonetos (HC) que podem combinar com outros componentes da atmosfera e causar danos à saúde.

Para as intervenções na **fase de implantação**, este impacto foi considerado como de natureza negativa, de abrangência local e regional (para o aspecto de geração de gases de combustão), incidência direta, uma vez que as alterações na qualidade do ar proveniente das obras de construção da ECJ B3/B4 serão perceptíveis nas proximidades da área de intervenção, duração temporária, temporalidade imediata, reversível, provável, cumulativo, de importância média e alta. Tais enquadramentos classificam o impacto de alteração na qualidade do ar como de média magnitude e relevante, o que indica a necessidade de execução das medidas de mitigação e monitoramento da qualidade do ar na fase de implantação da ECJ.

Na **fase de operação** o impacto é negativo, local, de incidência direta, temporária, de médio prazo, reversível (desde que sejam mantidas as medidas de controle), improvável (devido ao volume de equipamentos em operação), cumulativo, de média importância (uma vez que o trânsito de veículos e equipamentos será reduzido e restrito às manutenções previstas no escopo da ECJ), sendo classificado como irrelevante (Tabela 8-8).

Tabela 8-8 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração da qualidade do ar nas fases de implantação e operação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante



Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Fabricação de concreto in loco	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Improvável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Improvável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

8.3.1.6 Alteração da qualidade das águas superficiais

O impacto ambiental de alteração da qualidade das águas superficiais está relacionado às atividades de execução de cortes, aterros e terraplenagem; fabricação de concreto in loco; e funcionamento do canteiro de obras na fase de **implantação** e aos serviços de inspeção e manutenção de estruturas e infraestruturas na **fase de operação**. Essas atividades foram



identificadas, pois envolvem um contingente de trabalhadores nas obras e a operação de veículos, máquinas e equipamentos, típico de uma obra civil, o que acarreta a geração de sedimentos e efluentes líquidos com potencial de alteração da qualidade das águas superficiais. O impacto é, principalmente, de natureza física, devido ao possível carreamento de material sólido até os corpos de água mais próximos, resultando no aumento da turbidez e da concentração de sólidos em suspensão totais em suas águas. Com a ação das chuvas, o arraste de materiais e sedimentos pode ser intensificado, incidindo sobre a rede hidrográfica a jusante da Área Diretamente Afetada (ADA).

Também há a possibilidade de contaminação de natureza química e biológica da água, considerando a possibilidade de vazamento de óleo/combustível e o carreamento (escoamento superficial) do poluente até os corpos hídricos próximos; de disposição inadequada dos efluentes sanitários (contaminação por matéria orgânica, agentes patogênicos e nutrientes) e dos efluentes oleosos (contaminação por hidrocarbonetos) e a utilização de equipamentos.

O impacto durante a **fase de implantação** é de natureza negativa, de abrangência local e regional, com incidência direta, temporária e imediata visto que as alterações podem impactar a rede hidrográfica a jusante da Área Diretamente Afetada, com maior possibilidade de ocorrência no período de chuva, podendo atingir o do ribeirão Macacos até desaguar no rio das Velhas. O impacto é considerado de natureza reversível, desde que adotadas as medidas de controle necessárias. Considerando o contingente de pessoas e equipamentos e a dimensão da obra civil, o impacto é de alta importância, cumulativo e classificado como de média magnitude e relevante, principalmente tendo em vista o enquadramento das águas superficiais nos cursos d'água próximos à ADA.

Para a **fase de operação**, onde é possível observar um menor volume de máquinas e equipamentos em funcionamento, uma vez que estes atuam na manutenção das estruturas, dessa forma, o impacto de alteração da qualidade das águas superficiais é de natureza negativa, de abrangência local, com incidência direta, temporária e de médio prazo, improvável, reversível, de média importância e cumulativo, sendo classificado como de baixa magnitude e irrelevante (Tabela 8-9).



Tabela 8-9 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração da qualidade das águas superficiais nas fases de implantação e operação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de sedimentos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Fabricação de concreto in loco	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Funcionamento do canteiro de obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Serviços de inspeção e manutenção de estruturas e infraestruturas	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Improvável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

8.3.1.7 Alteração da qualidade do solo

As intervenções relacionadas às obras de implantação da ECJ B3/B4 podem alterar a qualidade dos solos e a dinâmica dos processos erosivos na ADA como consequência direta da execução de cortes, aterros e terraplenagem; construção de estruturas de alvenaria e concreto; e funcionamento do canteiro de obras, na **fase de implantação**. Na **fase de operação** o impacto na qualidade do solo pode ser relacionado à geração de resíduos sólidos durante as atividades de serviços de inspeção e manutenção de estruturas e infraestruturas.

Tais atividades podem gerar resíduos de material solto e resíduos de construção civil, o que pode levar à alteração da qualidade das propriedades físico-químicas do solo tornando-os mais susceptíveis a processos erosivos. Ademais, todas as ações que causam danos ao solo estão relacionadas também com a alteração do escoamento superficial e subsuperficial da água pluvial e à perda de nutrientes. Sendo assim, a exposição dessas áreas aos agentes exógenos,



em especial no período chuvoso, pode promover processos erosivos ou acirramento daqueles já instaurados no local, restritos à Área Diretamente Afetada.

Além das propriedades físicas, pode ocorrer a contaminação do solo em casos de disposição inadequada, acondicionamento ou armazenamento incorreto dos resíduos sólidos na área do empreendimento, que podem expor o solo aos líquidos lixiviados (chorume) dos resíduos sólidos dispostos diretamente no solo. Devido à diversa composição destes materiais, que podem conter desde matéria orgânica (resíduos orgânicos) a metais pesados (lâmpadas, pilhas e baterias) possibilitam eventuais alterações químicas no solo, caso as medidas de controle não sejam aplicadas corretamente.

O impacto durante a **fase de implantação** possui natureza negativa, de abrangência pontual e local, incidência direta, temporária e imediata, pois as alterações podem ocorrer desde o início das obras. Pode ser considerado reversível desde que sejam adotadas medidas corretivas, caso necessário. Levando em consideração as dimensões da ADA e ações corretivas e mitigadoras a serem adotadas, esse impacto é cumulativo, possui média e alta importância, sendo classificado como de baixa magnitude e irrelevante.

Na **fase de operação** o impacto possui natureza negativa, abrangência local, incidência direta, temporária e reversível, devido ao contingente reduzido de trabalhadores no local, sendo classificado como de média prazo e importância, resultando em baixa magnitude e irrelevante (Tabela 8-10).

Tabela 8-10 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Alteração da qualidade do solo nas fases de implantação e operação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de resíduos da construção civil	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de sedimentos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante



Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Funcionamento do canteiro de obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Improvável	Alta	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Serviços de inspeção e manutenção de estruturas e infraestruturas	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Improvável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

8.3.1.8 Diminuição na disponibilidade hídrica superficial

Durante a **fase de implantação** das obras de construção da Estrutura de Contenção a Jusante (ECJ) B3/B4 o impacto de diminuição na disponibilidade hídrica superficial pode ser relacionado às atividades de execução de cortes, aterros e terraplenagem; fabricação de concreto in loco; e funcionamento do canteiro de obras, considerando que o consumo de água no empreendimento é proveniente da captação de água superficial em barramento.

Dessa forma, o impacto possui natureza negativa, de abrangência pontual e regional, incidência direta, duração temporária, imediato e reversível, pois as alterações serão perceptíveis em um intervalo de tempo limitado e conhecido, podendo cessar uma vez que finalizadas as obras e mediante ações dos programas, ou seja, eliminada a causa da ação impactante. É cumulativo, possui alta importância, sendo considerado de baixa e média magnitudes e relevante para as atividades que utilizam maior volume de água na **fase de implantação**, conforme mostra a Tabela 8-11.



Tabela 8-11 - Avaliação e classificação do impacto ambiental – Diminuição na disponibilidade hídrica superficial na fase de implantação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Fabricação de concreto in loco	Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Funcionamento do canteiro de obras	Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

8.3.2 Impactos relacionados ao Meio Biótico

Os impactos relacionados à fase de implantação e operação da Estrutura de Contenção a Jusante (ECJ) localizada na Mina Mar Azul relacionados ao meio biótico são resumidos na e detalhados nos itens a seguir.

Tabela 8-12 - Atividades, aspectos e impactos para fase de implantação e operação

Tabela 6-12 – Atividades, aspectos e impactos para fase de implantação e operação			
Meio	Atividade	Aspecto	Impacto
Implantação			
Biótico	Supressão vegetal nativa	Geração de áreas sem vegetação	Perda/Alteração de hábitat
			Perda de indivíduos da flora
		Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da fauna
			Afugentamento da fauna
	Intervenção em APP curso d'água	Geração de área com remoção de solo	Perda/Alteração de hábitat
		Geração de material solto	Perda/Alteração de hábitat
Operação			
Biótico	Reabilitação de áreas	Geração de áreas reabilitadas	Aumento de áreas verdes



8.3.2.1 Perda/Alteração de hábitat

Durante a **fase de implantação** houve a atividade de supressão vegetal e, conseqüentemente, aumento do tráfego de veículos e caminhões. A retirada da cobertura vegetal implica diretamente na diminuição da cobertura de proteção do solo, acelerando a incidência de processos erosivos. Ademais, tal incidência pode levar ao carreamento de material particulado aos corpos d'água da região, ocasionando outras formas de impacto.

Os parâmetros de classificação do potencial impacto da atividade de supressão da vegetação nativa associado ao aspecto geração de áreas sem vegetação na fase de instalação foram: natureza negativa, localização local, de incidência direta, duração permanente (tendo em vista que a área será ocupada por alguma infraestrutura), temporalidade imediata (começa com o início da atividade), reversível (depois da desmobilização das estruturas é possível reincorporar como área de vegetação), de ocorrência certa (foi a área necessária para a implantação das infraestruturas), alta importância (considerando a possibilidade de espécies ameaçadas e de importância ecológica) e de caráter cumulativo.

Desta forma o cálculo da AIA retornou que a magnitude do impacto foi considerada média e o resultou em relevante (Tabela 8-13).

Esse impacto incide diretamente na perda de qualidade ambiental causando perda de hábitat localmente para componentes da biota terrestre. Espécies de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos não voadores são os grupos mais impactados neste processo.

Outro aspecto relevante e que deve ser levado em consideração é a erosão, um processo natural que ao longo dos anos molda diferentes tipos de paisagens. Consiste, de forma simplificada, na desagregação, no transporte e na deposição das partículas do solo, podendo ser causada pela ação hídrica ou eólica. Atividades de intervenção também podem favorecer a processos erosivos, com consequência na degradação do solo.

Na fase de instalação da ECJ B3/B4 este impacto foi classificado como de natureza negativa, local (nos locais onde de fato ocorreram intervenção), de incidência direta, duração temporária (com a finalização da supressão uma infraestrutura foi construída), temporalidade imediata, reversível, ocorrência provável, de média importância e cumulativo (pela existência de outras atividades com potencial capacidade de impactos). e ix) irrelevante.

De acordo com a classificação realizada a matriz de impacto retornou que o impacto foi classificado como de baixa magnitude e irrelevante na etapa de implantação, conforme pode ser visto na Tabela 8-13.

A característica da implantação da ECJ B3/B4 (intervenção em curso d'água), o provável carreamento de material particulado aos corpos d'água da região pode levar a alteração na qualidade da água superficial. Tal alteração pode afetar diretamente na composição da ictiofauna, bem como biota aquática. Além disso, podem haver mudanças na conformação de riachos, com alteração na vazão da água e mudança de *habitats*. A alteração de ambientes



lóticos para lânticos afeta diretamente a ictiocenose de um local, beneficiando algumas espécies e prejudicando outras.

Levando em consideração as dimensões da área afetada, as condições atuais de conservação dos ambientes, a existência de espécies ameaçadas e de importância ecológica e as ações corretivas e mitigadoras, esse é um impacto de natureza negativa que possui média magnitude durante a **fase de implantação**.

Além disso, conforme descrito na Tabela 8-13, esse impacto foi classificado como: regional, de incidência indireta, temporário, de temporalidade imediata, reversível, de ocorrência provável, importância alta, cumulativo e, portanto, relevante.

Tabela 8-13 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Incremento na superfície de solo exposto na fase de implantação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal nativa	Geração de áreas sem vegetação	Perda/Alteração de hábitat	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Supressão vegetal nativa	Geração de área com remoção de solo	Perda/Alteração de hábitat	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Intervenção em APP curso d'água	Geração de material solto	Perda/Alteração de hábitat	Negativa	Regional	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

8.3.2.2 Perda de indivíduos da flora

A perda de diversidade local não implica, necessariamente, na extinção regional de espécies, mas na perda de diversidade propriamente dita. Isto é, mesmo que o processo de fragmentação vegetal não diminua, a riqueza de espécies da região, bem como os fragmentos, terá menor riqueza do que a existente antes da implantação da ECJ B3/B4. Cabe ressaltar que, estes impactos foram classificados para a **fase de implantação**.

A perda de cobertura vegetal ocasionada pela supressão vegetal influi diretamente na perda de espécimes vegetais, e consequentemente na biodiversidade local. No entanto, é importante destacar que a área a ser suprimida encontra-se em um fragmento florestal, por se tratar de Mata Atlântica, possui representatividade. Contudo, as áreas em seu entorno já apresentam algum nível de alteração, principalmente se considerarmos que está inserida em uma área de exploração mineral. Neste contexto a supressão desta área não acarretará impactos significativos de perda da biodiversidade, principalmente no tocante as áreas já alteradas.

Para o impacto de perda de indivíduos da flora o impacto foi classificado da seguinte maneira: natureza negativa, pois pode contribuir para a redução local de espécies sensíveis, de impacto local, devido à pontualidade da supressão, de incidência direta, duração permanente (indivíduos foram suprimidos), temporalidade imediata (inicia com a intervenção), reversível (podem ser adotadas medidas compensatórias), ocorrência certa (para que ocorra a supressão foi fato a perda de indivíduos), alta importância (principalmente em relação ao bioma Mata Atlântica), de característica cumulativa (para outras atividades na região a supressão com perda de indivíduos também ocorre).

O retorno da matriz de avaliação para o impacto avaliado indicou média magnitude e a classificação final como relevante, conforme descrito na Tabela 8-14.

Tabela 8-14 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Perda de indivíduos da flora na fase de instalação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal nativa	Geração de áreas sem vegetação	Perda de indivíduos da flora	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

8.3.2.3 Perda de indivíduos da fauna

Durante a **fase de implantação** ocorreu a atividade de supressão vegetal e aumento do tráfego de veículos e caminhões. A retirada da cobertura vegetal implica na diminuição de áreas disponíveis para busca de recursos alimentares, abrigo e reprodução da fauna. A perda de habitat ameaça a diversidade biológica sendo um dos impactos sobre a fauna durante a intervenção.

Assim como o impacto de perda de flora, a perda de diversidade da fauna local não implica, necessariamente na extinção regional de espécies. No entanto, a redução da riqueza encontrada pode afetar diretamente o ecossistema como um todo. Tais intervenções ambientais podem afetar principalmente espécies de pequeno porte, que possuem área de vida pequena e baixa capacidade de locomoção, uma vez que estas são diretamente dependentes de fragmentos de



mata nativa. Além disso, os impactos sobre a fauna aquática também se fazem relevantes, uma vez que a preservação de corpos hídricos é dependente da conservação de mata ciliar e nascentes. A supressão vegetal leva a exposição do solo, que, por sua vez, causa o carregamento de material particulado aos corpos d'água, podendo ocasionar o assoreamento.

No entanto, conforme citado anteriormente, as áreas no entorno do empreendimento já apresentam algum nível de alteração, principalmente se considerarmos que está inserida em uma área de exploração mineral.

Sendo assim, este impacto foi classificado da seguinte forma: possui natureza negativa, localização local, devido à pontualidade da supressão, de incidência direta, duração permanente (visto que a característica do impacto), temporalidade imediata (o risco da ocorrência inicia com o início das atividades), irreversível, ocorrência provável, alta importância, de característica cumulativa (outras atividades ocorrem na área não vinculadas à implantação da ECJ).

No cálculo da AIA o impacto foi considerado de alta importância, alta magnitude e no resultado durante a fase de implantação o impacto foi considerado muito relevante (Tabela 8-15).

Tabela 8-15 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Perda de indivíduos da fauna na fase de instalação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal nativa	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Provável	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

8.3.2.4 Afugentamento de Fauna

Cada grupo faunístico possui características que podem variar desde grande adaptação a ambientes antropizados, até uma maior susceptibilidade a alterações ambientais. A supressão de vegetação em ambientes naturais pode gerar alterações na composição e especificidades de comunidades faunísticas pelo afugentamento de indivíduos da fauna local ou mesmo pela perda direta de indivíduos. Além disso, a redução da vegetação, reduz, localmente, a disponibilidade de recursos, podendo alterar as comunidades que deles dependem.

Este impacto mapeado para fase de implantação da ECJ B3/B4 foi classificado da seguinte maneira: possui natureza negativa, foi um impacto local, de incidência direta, duração temporária (muito ligado ao trânsito de máquinas, uso de equipamentos que tem seu uso finalizado com o fim das obras), temporalidade imediata, reversível, de ocorrência provável,



média importância (tendo em vista que não se trata da perda do indivíduo) e cumulativo (outras atividades na região também podem contribuir).

Com o método de avaliação o impacto teve sua magnitude considerada baixa resultando num impacto irrelevante, conforme descrito na Tabela 8-16.

Tabela 8-16 - Avaliação e classificação do impacto ambiental – Afugentamento da fauna na fase de instalação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal nativa	Geração de pressão sobre a fauna	Afugentamento da fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

8.3.2.5 Aumento de áreas verdes

O processo de intervenção deve recompor a paisagem da área degradada/alterada que foram utilizadas na fase de instalação e que não serão mais utilizadas na fase de operação de forma a reintegrá-la a paisagem local promovendo a reabilitação paisagística e topográfica da área, estando em consonância com a legislação vigente. Sendo assim, um programa de recuperação de áreas degradadas ocorrerá com objetivo de orientar a execução da recuperação da área alterada pela supressão vegetal, de acordo com técnicas assertivas para realização os procedimentos propostos, conduzindo sobre os métodos de recuperação ambiental. A recuperação da área, por sua vez, acarretará numa maior disponibilidade de *habitats* e recursos, tornando o ambiente mais complexo, o que poderá auxiliar no aumento de riqueza e diversidade de espécies.

Além desses, outros benefícios são esperados com o aumento de áreas verdes, como a regulação térmica, o escoamento superficial, a modulação de doenças infecciosas transmitidas por vetores, melhor qualidade do ar, redução de ruídos, valorização imobiliária e produção de alimentos, além dos ganhos e efeitos associados à saúde humana (AMATO-LOURENÇO et al., 2016).

Para a **fase de operação**, esse impacto foi avaliado considerando todos os parâmetros da seguinte forma: natureza positiva (possibilita retomar uma condição mais adequada), localização local, de incidência direta (não vai ocorrer se não acontecer uma ação direta), permanente, de média temporalidade (visto que da ação de recuperação ao desenvolvimento da vegetação demanda tempo), irreversível, de certa ocorrência, de característica cumulativa (toda área recuperada será computada como área em reabilitação).

No cálculo do impacto na matriz de AIA este foi considerado de média importância, alta



magnitude e como resultado final muito relevante, conforme apresentado na Tabela 8-17.

Tabela 8-17 - Avaliação e classificação do impacto ambiental - Aumento de áreas verdes na fase de operação da ECJ B3/B4.

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Reabilitação de áreas	Geração de áreas reabilitadas	Aumento de áreas verdes	Positiva	Local	Operação	Direta	Permanente	Médio	Irreversível	Certa	Média	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

8.3.3 Impactos relacionados ao Meio Socioeconômico

Este item apresenta a classificação de impactos pertinentes ao meio socioeconômico no âmbito do EIA da Estrutura de Contenção a Jusante – ECJ B3/B4. De acordo com a Caracterização do Empreendimento, os impactos estão avaliados para as fases de implantação e operação da ECJ. É importante ressaltar que, a intervenção referente à de implantação do empreendimento já ocorreu, e, a ECJ atualmente encontra-se em sua etapa de operação.

No que tange a implantação e operação, algumas atividades foram e são primordiais para o funcionamento da estrutura de contenção a jusante (ECJ), cujo objetivo é a contenção dos rejeitos no caso de um eventual rompimento da barragem B3/B4, estrutura da Mina Mar Azul, durante seu processo de descaracterização.

As atividades inerentes a fase de implantação consistem em: abertura de acessos; construção da ensecadeira e do sistema de bombeamento; escavações e limpeza do terreno com início pela área de implantação do dreno de fundo; escavações e limpeza de fundação para implantação das estruturas de concreto da tomada d'água, do muro de gravidade e do sistema extravasor; construção das estruturas de concreto; instalação das comportas e dos sistemas eletromecânicos de acionamento; conclusão do lançamento dos materiais do maciço sobre a estrutura da tomada d'água e na crista da barragem; remoção da ensecadeira, entre outras pertinentes à implantação.

Diante das atividades necessárias para implantação e operação da ECJ, foram identificados impactos ao meio socioeconômico, considerando o contexto apresentado e discutido no diagnóstico dos territórios da AE. Os impactos identificados para etapa de implantação e operação estão listados a seguir e sua caracterização e classificação estão apresentadas nos itens subsequentes. Ressalta-se que, os impactos identificados na etapa de implantação já ocorreram, uma vez que, como já mencionado, a ECJ já se encontra em operação (cenário 1).

É importante observar que, em virtude dos impactos identificados, sobretudo, na fase de implantação, seriam importantes programas de monitoramento socioeconômico e de

dinamização econômica. Entretanto, no cenário de uma obra emergencial e que, conforme exposto trata-se de estrutura já implantada, o programa e o projeto previstos para mitigação dos impactos identificados para o meio socioeconômico contemplam somente a comunicação social e a informação e educação ambiental no âmbito da implantação e operação da ECJ.

Os impactos listados para as fases de implantação e operação, bem como suas atividades e aspectos, estão detalhados na Tabela 8-18.

Tabela 8-18 – Atividades, aspectos e impactos para as fases de implantação e operação da ECJ Mar Azul

Meio	Atividade	Aspecto	Impacto
Instalação			
Socioeconômico	Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de fluxo migratório	Alteração de fluxo migratório
			Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública
			Alteração nos níveis de segurança pública
		Geração de emprego	Alteração no nível de emprego e renda
	Aquisição de insumos locais	Geração por demanda de insumos e serviços	Alteração da dinâmica econômica
	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de fluxo de veículos e máquinas pesadas	Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego
		Geração de ruído	Alteração no nível de conforto
		Geração de vibração	
		Geração de material particulado	
	Relocação de comunidades locais	Deslocamento involuntário de pessoas	Alteração da dinâmica de turismo e serviços locais
			Alteração nas relações sociais e culturais
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de expectativa	Alteração na sensação de segurança	
	Geração de paisagem antropizada	Alteração da paisagem percebida	
Operação			
Socioeconômico	Encerramento de contratos	Finalização das obras	Alteração da dinâmica econômica
		Geração de desmobilização de mão de obra	Alteração no nível de emprego e renda
		Geração de fluxo migratório	Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública
	Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de expectativa	Alteração na sensação de segurança
		Geração de paisagem antropizada	Alteração da paisagem percebida

8.3.3.1 Alteração do Fluxo Migratório

A alteração no fluxo migratório é um impacto decorrente da atividade de mobilização/ abertura de postos de trabalho/ contratação de mão de obra, que por contratar pessoas de diversas regiões elevam a quantidade de imigrantes na Área de Estudo. O fluxo migratório é um importante indicador das condições de higidez econômica e social do município, sendo que saldos positivos sinalizam que ele oferece boas condições de emprego e segurança.

Conforme descrito na caracterização da intervenção, o pico de trabalhadores na fase de implantação foi de 1.350. Buscando-se dados do diagnóstico socioeconômico, verifica-se que, a população estimada para a AE, em 2021, foi de 97.378 habitantes. Como não se tem



informações sobre a origem dos contratados, é possível que a todos sejam de outras regiões, o que pode ter gerado um incremento de 1.350 residentes nessa área, representando 1,4% da população total (IBGE, 2021). Além disso, de acordo com dados do último censo do IBGE (2010), essa área também apresenta um déficit habitacional de 2.407 moradias.

O aumento repentino da população é um impacto de natureza **negativa**, por ter o potencial de gerar pressão nos serviços de infraestrutura pública, como saúde, segurança, educação e assistência social, além de aumentar o fluxo de veículos, incremento de novas culturas na região e demanda por habitação. Como já mencionado anteriormente, a sede municipal de Nova Lima concentra a maior disponibilidade de produtos, serviços e disponibilidade de habitação, logo os efeitos se estendem a essa localidade, o que atribui localização **regional** ao referido impacto.

Esse impacto é sentido durante a fase de **implantação**, de maneira **direta**, por decorrer da contratação de mão de obra necessária. As contratações seguiram o estabelecido na caracterização da intervenção, se manifestando em um intervalo de tempo limitado e conhecido, o que confere ao impacto a característica de duração **temporária**.

Os efeitos associados a esse impacto podem ser sentidos gradativamente após a ação impactante (**temporalidade média**), já que leva um tempo até os novos colaboradores migrarem para a região.

Considerando que o impacto pode ser revertido com a desmobilização de mão de obra, devido a possível migração das pessoas, ele é definido como **reversível**. Sua ocorrência é **certa**, pois a contratação de mão de obra é uma atividade indispensável para o seguimento da implantação da ECJ.

Sua reversibilidade e localização, lhe conferem **média** importância. Sua magnitude é definida como **média**, devido ao seu elevado potencial de alteração no fluxo migratório e o contexto regional com deficiências relacionadas à questão habitacional.

Considerando que no local já existem outras atividades, como extração de minério, por exemplo, pode ser considerado um impacto **cumulativo**, pois a atividade supracitada já impulsiona uma migração relacionada a postos de trabalho.

De modo geral, este impacto é **relevante**, já que promove alterações significativas no contexto regional, exigindo medidas de controle, sendo sugeridos os seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social, buscando compreender as necessidades e incômodos da população referentes as atividades executadas;
- Projeto de Educação e Informação Ambiental como medida de educação ambiental e inserção social de um novo grupo no território;

A Tabela 8-19 apresenta a classificação desse impacto, bem como seu aspecto e atividade associada.

Tabela 8-19 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração de Fluxo Migratório

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de fluxo migratório	Alteração de fluxo migratório	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

8.3.3.2 Alteração na Demanda por Serviços de Infraestrutura Pública

A alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública é um impacto decorrente do aspecto de geração de fluxo migratório e pode ser sentido nas fases de implantação e operação. Durante a implantação, sua atividade geradora é a mobilização de mão de obra, enquanto na operação é o encerramento dos contratos.

A mobilização de mão de obra, altera o fluxo migratório na região, que passa a receber mais pessoas na busca por oportunidades diretas e indiretas de emprego e, posteriormente, com o encerramento dos contratos, esses novos habitantes tendem a voltar para os seus locais de origem.

O período de permanência dessas pessoas na região, promove a alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública, já que a população do município da AE tem forte dependência no uso dos serviços disponibilizados na sede urbana, onde estão localizadas as principais infraestruturas de saúde, educação, transporte, assistência social, entre outros serviços utilizados pelos habitantes.

Por mais que o município apresenta boa infraestrutura de serviços públicos, com grande disponibilidade de equipamentos educacionais, disponibilidade de médicos maior que a média do estado, 278 estabelecimentos de saúde, além de serviços de transporte público, comunicação e segurança pública, é necessária a atenção em relação a pressão sobre esses serviços.

A classificação do impacto, segundo a metodologia descrita no presente estudo, é apresentada a seguir, separada pelas fases do empreendimento:

Na fase de **implantação**, a alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública apresenta natureza **negativa**, por gerar pressão nos serviços supracitados, o que prejudica o funcionamento e a eficiência no atendimento ao público em uma escala **regional**. Sua localização é justificada pelo fato de que a sede municipal concentra a maior disponibilidade de serviços de infraestrutura pública, o que atrai pessoas de todas as regiões da AE.

Durante a fase de **implantação**, esse impacto é sentido de maneira **indireta**, por ser um efeito secundário da atividade de contratação de mão de obra e do impacto de alteração do fluxo



migratório. Seus efeitos se estendem de maneira **cíclica**, mesmo após o fim da atividade impactante. Além disso, podem ser sentidos a um **médio prazo** após o início dessa atividade, já que o aspecto de geração de fluxo migratório, que vai gerar o referido impacto, depende de um período de tempo para acontecer e se intensificar.

O impacto é **reversível**, uma vez que, ao se encerrar a atividade geradora a demanda por serviços de infraestrutura pública tende a voltar ao seu estágio de normalidade. Diante da ausência de informações sobre a origem dos contratados, esse impacto é classificado como de **provável** ocorrência.

Sua importância é definida com **média**, por apresentar características de reversibilidade dos seus efeitos. Além disso, apresenta **média** magnitude, uma vez que, compromete medianamente a qualidade dos serviços de infraestrutura pública. Foi caracterizado como **cumulativo**, pelo fato do município já vivenciar fluxos migratórios causados pela atividade minerária existente. Nesse sentido, foi classificado como um impacto **relevante**, que exige medidas mitigadoras.

Durante a **operação**, o encerramento de contratos afeta **positivamente** a alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública. A desmobilização tende a promover a evasão dos desmobilizados da AE, e conseqüentemente a diminuição da pressão sobre os serviços públicos. Sua manifestação acontece em uma escala **regional**, já que estes serviços estão concentrados na sede municipal da AE que atende todo o município.

Por ser decorrente do impacto de alteração no fluxo migratório, sua incidência é **indireta**. Sua duração se manifesta de maneira **cíclica**, pois, pode variar ao longo do tempo, diante da incerteza sobre a permanência dos trabalhadores desmobilizados na região e sua recolocação no mercado de trabalho municipal.

Esse impacto se manifesta em um tempo **médio** após a ocorrência da ação causadora, tendo em vista que o fluxo migratório, que influencia nesse impacto, exige um tempo para se intensificar. A alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública é um impacto **irreversível** nessa fase, visto que, sua ação causadora tende a permanecer durante toda a operação da ECJ.

Ainda seguindo a ausência de informações sobre a origem dos contratados, toma-se este como um impacto **provável**, sendo influenciado pela dinâmica migratória a ser realizada pelos mobilizados nesta obra.

O referido impacto apresenta **média** importância, pois, a possível evasão dos desmobilizados não é algo certo e permanente, e a pressão segue uma duração cíclica. Além disso, apresenta **alta** magnitude, por pode alterar significativamente o meio em que está inserido, no momento em que estiver ocorrendo.

Como a região está inserida em um contexto de mineração e convive com esse fluxo de imigração e emigração, este impacto é **cumulativo**. Diante dessas características, ele é classificado como **relevante**, o que exige medidas para potencializar seus efeitos positivos.

Os programas de controle ambiental previstos para a mitigação dos efeitos negativos e potencialização dos efeitos positivos, relacionados ao impacto de alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública, são:

- Programa de Comunicação Social, buscando compreender as necessidades e incômodos da população referentes as atividades executadas.

A Tabela 8-20 apresenta a classificação desse impacto, bem como seu aspecto e atividade associada.

Tabela 8-20 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração na Demanda por Serviços de Infraestrutura Pública

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de fluxo migratório	Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública	Negativa	Regional	Implantação	Indireta	Cíclica	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Encerramento de contratos	Geração de fluxo migratório	Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública	Positiva	Regional	Operação	Indireta	Cíclica	Médio	Irreversível	Provável	Média	Alta	Cumulativo	Relevante

8.3.3.3 Alteração nos Níveis de Segurança Pública

A alteração na segurança pública na área de influência deriva das atividades de mobilização, abertura de novos postos de trabalhos e contratação de mão de obra, atrelado ao aspecto de geração de fluxo migratório.

Conforme dados do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IRMS) elaborado pela Fundação João Pinheiro (FJP), entre 2018 e 2020 houve uma redução no número de policiais civis em Nova Lima de 52 para 42 agentes, enquanto a quantidade de policiais militares aumentou de 201 para 203. Apesar disso, no mesmo período (2018 a 2020) foi observada a diminuição das taxas de crimes violentos no município avaliado. Com relação aos crimes de baixo potencial ofensivo, Nova Lima experienciou uma redução em 2019 para 1.570,26 casos por 100 mil habitantes, e um aumento em 2020 para 1.748,18 casos. A taxa de homicídios dolosos seguiu a mesma tendência, com uma redução em 2019 para 9,48 casos por 100 mil habitantes e um aumento em 2020 para 17,78 casos. Entretanto, não é possível associar com precisão o aumento do fluxo migratório devido à construção da ECJ como única causa para esse aumento, em virtude da ausência do cronograma de mão de obra.

Portanto, a ocorrência deste impacto se dá baseada no aumento do fluxo migratório na região devido à migração de trabalhadores para suprir a demanda da obra de **implantação** da ECJ. O incremento temporário da população, sem o devido investimento e adequação da estrutura de segurança pública, implica no aumento dos índices de criminalidade municipal, o que permite

afirmar que se trata de um impacto **negativo** e de abrangência **regional**. Portanto é classificado como um impacto **indireto**, considerando que é decorrente de outro impacto já mencionado.

Sua duração foi classificada como **permanente**, pois a partir do momento que situações de criminalidade se estabelecem em um território, tem a tendência a permanecer. Apesar de sua duração, a alteração nas taxas de criminalidade ocorre à medida que a nova população se estabelece e vive no local, característica de um impacto de temporalidade **média**. Essa situação é **reversível**, uma vez que, a implementação de programas pertinentes pode reverter a natureza da alteração dos níveis de segurança. Dadas as avaliações acima, trata-se de um impacto classificado como **provável** e de **baixa** importância.

A interação das classificações realizadas indica que se trata de um impacto de **baixa** magnitude. O aumento do fluxo migratório na área de influência tem como um de seus efeitos o aumento da taxa de criminalidade que o município possuía antes da fase de implantação da ECJ, portanto esse impacto é caracterizado como **cumulativo**. Por ser considerado **irrelevante**, não estão sendo propostas ações de mitigação ambientais.

Na Tabela 8-21 demonstra o impacto relacionamento com atividade e aspecto geradores, além da classificação:

Tabela 8-21 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração nos Níveis de Segurança Pública

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de fluxo migratório	Alteração nos níveis de segurança pública	Negativa	Regional	Implantação	Indireta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

8.3.3.4 Alteração da Acessibilidade Local e das Condições de Tráfego

O impacto de alteração da acessibilidade local e das condições de tráfego está relacionado ao aumento de fluxo de pessoas, veículos e máquinas pesadas nas vias de acesso do município analisado, bem como nas vias de acesso locais que levam até a ADA do projeto. Foi construída uma estrada de acesso específica para a área da intervenção com 2.5 km de extensão, porém, até alcançar essa via, os veículos precisaram passar pela Rodovia BR-040 e pela Estrada São Sebastião das Águas Claras.

Com o aumento do fluxo de veículos em estradas de pequeno porte, uma série de reflexos ocorrem, como desgaste das vias de rodagem, engarrafamentos e crescimento do índice de acidentes de trânsito, caracterizando o impacto supracitado como **negativo**. A via construída para acessar a área da intervenção permite que os veículos utilizados na obra não transitem



dentro da comunidade de São Sebastião das Águas Claras. Porém, como informado acima, até que possam acessar o novo trecho, os veículos precisam utilizar a estrada que serve de acesso à comunidade. Por outro lado, as vias utilizadas não são o acesso principal ao distrito sede de Nova Lima, justificando sua abrangência **local**. Durante a fase de implantação, a partir da atividade de trânsito de veículos e equipamentos é possível dizer que a acessibilidade e o tráfego foram alterados de forma **direta**, pois, para que as obras fossem realizadas foi necessário deslocamento de equipamentos e veículos pesados, por meio de vias internas do município.

Os veículos transportavam materiais e pessoas até a área de intervenção desde o início da construção, o que confere uma temporalidade **imediata** ao impacto. Porém, com a interrupção do fluxo adicional ao término das obras o impacto deixa de ocorrer, o que o caracteriza como **temporário e reversível**. Uma vez que, o uso de veículos e máquinas pesadas para a realização das obras é indispensável, alteração da acessibilidade local e das condições de tráfego é **certa**. Trata-se, portanto, de uma alteração com potencial de gerar grandes reflexos no deslocamento cotidiano da população, mas tendo em vista sua reversibilidade e duração, ele foi classificado como de **média** importância. A junção dos fatores avaliados proporcionou a classificação de **média** magnitude. Tendo em vista a presença de outros empreendimentos na região que também interferem no fluxo de veículos, em especial, empreendimentos minerários, a influência da implantação da ECJ é **cumulativa**. O impacto foi considerado **relevante** com base no exposto acima.

Como forma de reduzir ou mesmo mitigar esse impacto, foram propostos os seguintes Programas:

- Projeto de Educação e Informação Ambiental com instruções de boas práticas de trânsito aos colaboradores internos, com o intuito de criar um bom relacionamento com a população do entorno e minimizar as chances de acidentes de trânsito;
- Programa de Gestão de Tráfego e Segurança com o objetivo de minimizar os incômodos provenientes da atividade de trânsito de veículos e equipamentos;
- Programa de Comunicação Social, que permite o fornecimento de informações à população sobre as vias mais utilizadas pelos veículos pesados da obra que fazem o transporte de materiais;

A Tabela 8-22 apresenta a classificação do impacto em questão, bem como a atividade e o aspecto relacionados.



Tabela 8-22 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração da Acessibilidade Local e Condições de Tráfego

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de fluxo de veículos e máquinas pesadas	Alteração da acessibilidade local e condições de tráfego	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

8.3.3.5 Alteração da Dinâmica Econômica

O impacto de alteração na dinâmica econômica está diretamente relacionado ao aumento do fluxo migratório e à geração de empregos. O perfil econômico de Nova Lima apresenta uma forte participação do setor Industrial, que foi responsável por 59% de toda a riqueza gerada no município em 2019. O setor de Comércio e Serviços, incluindo a Administração Pública, ocupou a segunda posição na participação da formação do PIB municipal representando 40% do PIB municipal.

De acordo com o Cadastro Central de Empresas do IBGE, em Nova Lima, existiam 56.790 empregos formais. Do total, 27.924 postos de trabalho pertenciam ao setor Terciário, que engloba o Comércio e os Serviços e ocupava 49% da força de trabalho ocupada. O Comércio era responsável por 9,4% dos empregos, com 5.333 empregos. Os Serviços empregavam 22.591 pessoas, 39% do total.

O setor industrial, que possuía um estoque de 18.595 empregos, era o segundo principal empregador da economia e representava quase 32% dos empregos formais. Merece destaque a Indústria de Transformação que, com 10.933 empregos, respondia por 19% do mercado de trabalho.

A construção civil também se destacou com 6.790 empregos, 12% do total, sendo que este setor é diretamente afetado pelas obras da ECJ Mar Azul. De acordo com a caracterização da intervenção, foram mobilizados aproximadamente 1.350 profissionais, distribuídos entre mão de obra terceirizada e proveniente do quadro de funcionários interno da Vale S.A.

As atividades de aquisição de insumos locais e encerramento de contratos geram impactos na dinâmica econômica da AE, principalmente no setor de comércio e serviços. Esse impacto se manifesta de diferentes maneiras nas fases do empreendimento, como apresentado a seguir:

Durante a **implantação**, a aquisição de insumos locais é uma atividade que tem como aspecto a geração de demanda por insumos e serviços, que, por sua vez, é potencialmente causadora da alteração na dinâmica econômica durante a fase de implantação. Esse é um impacto **positivo**, por fomentar o desenvolvimento desse setor, que é o segundo mais relevante da



economia da AE, além de promover o aumento na arrecadação pública, com impostos e taxas; o fortalecimento dos setores de serviços, para melhor atender as novas demandas; além do fortalecimento do comércio local e regional.

Por se manifestar em diferentes localidades do município, principalmente na sede, que é onde se concentra a maior disponibilidade de produtos e serviços, além de abrigarem os novos residentes, esse impacto tem localização **regional**.

A aquisição de insumos é uma atividade necessária para o andamento das obras durante sua fase de **implantação**. Seu impacto se manifesta de modo **indireto**, já que decorre do aumento na aquisição de insumos e serviços, geração de empregos e aumento no fluxo migratório.

A duração da alteração na dinâmica econômica é **temporária**, já que seus efeitos se manifestam em um intervalo de tempo limitado e conhecido, sendo ele correspondente à implantação da obra. Além disso, seus efeitos podem ser sentidos imediatamente ao início das atividades (**temporalidade imediata**), que devido ao porte da obra, necessita de uma grande quantidade de insumos.

Com o fim da etapa de implantação, a aquisição de produtos se torna dispensável e a dinâmica econômica tende ao nível detectado antes das atividades desenvolvidas para a implantação da ECJ, o que caracteriza esse como um impacto **reversível**. Em qualquer momento da fase de implantação, a aquisição de insumos é uma atividade necessária, logo os seus impactos são definidos como de ocorrência **certa**.

Esse impacto altera medianamente a qualidade ambiental de maneira positiva e reversível, o que justifica a sua **média** importância. Sua magnitude também é definida como **média**, por alterar parcialmente a dinâmica econômica na região-

Como essa intervenção está inserida em um contexto minerário, que gera grandes influências na economia da região, os efeitos desse impacto podem ser acumulados ao da mineração, o que lhe classifica como **cumulativo**.

Esses atributos tornam este um impacto **relevante**, sendo importantes as ações que potencializem seus efeitos positivos.

Na fase de **operação**, a atividade de encerramento de contratos está relacionada ao aspecto de finalização das obras, que tem como impacto a alteração na dinâmica econômica. Diferente da fase de implantação, na operação esse é um impacto de natureza **negativa**, devido a redução do poder aquisitivo dos desmobilizados e pela emigração dessas pessoas na busca de novas oportunidades de trabalho. Como a sede municipal é uma referência na disponibilidade de produtos, serviços e moradias, ela vai sofrer com esse impacto, o que lhe caracteriza como de abrangência **regional**.

A **operação** da ECJ não demanda grande quantidade de mão de obra contratada, logo a desmobilização impacta diretamente a dinâmica econômica (**incidência direta**). Com a ausência de dados referentes a origem dos contratados e suas formações profissionais, não é possível definir um horizonte temporal para que esses efeitos acabem, sendo que eles podem

se manter de forma **cíclica** na AE.

Os efeitos desse impacto se fazem sentir gradativamente após a ação causadora (**temporalidade de médio prazo**), já que o poder aquisitivo dos desmobilizados não diminui repentinamente. Como o encerramento dos contratos é uma atividade necessária à obra, uma vez que, em sua operação não existe demanda por esses trabalhadores, esse impacto é **irreversível** e de ocorrência **certa**.

A alteração na dinâmica local por essa atividade tem **alta importância**, pelo fato de que a construção civil é uma das atividades econômicas com o maior número de empregados formais na AE. Esse setor deve receber um incremento de 20% no número de contratados e depois uma provável redução repentina, com o encerramento dos contratos.

Esses atributos conferem **alta** magnitude ao referido impacto. Considerando seus efeitos e o contexto regional, que possui diversas atividades que geram desmobilização de colaboradores, esse impacto é definido como **cumulativo**.

Esses atributos conferem ao referido impacto **muita relevância**, o que torna necessário a tomada de medidas que mitiguem os seus efeitos negativos.

A Tabela 8-23 apresenta a classificação desse impacto, bem como seu aspecto e atividade associada.

Tabela 8-23 -Avaliação de Impacto relacionado a Alteração da Dinâmica Econômica

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Aquisição de insumos locais	Geração por demanda de insumos e serviços	Alteração da dinâmica econômica	Positiva	Regional	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Encerramento de contratos	Finalização das obras	Alteração da dinâmica econômica	Negativa	Regional	Operação	Direta	Cíclica	Médio	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito relevante

8.3.3.6 Alteração no Nível de Emprego e Renda

A alteração no nível de emprego e renda é um impacto associado a atividade de mobilização, abertura de postos de trabalho e contratação de mão de obra, sendo relacionado ao aspecto de geração de empregos. O número de empregos formais em Nova Lima em 2019 foi de 55.374, desse total, 9.606 empregos eram voltados para a área de construção civil com remuneração média de R\$2.467,60.

No pico da **implantação** foram contratados aproximadamente 1.350 profissionais, representando o aumento significativo. Pode ser caracterizado como de natureza **positiva**,



aumentando empregos relacionados a construção civil na região (**regional**), conforme descrito no diagnóstico ambiental do meio socioeconômico.

Assim, foi caracterizado como de incidência **direta**, pois, os novos postos de trabalho foram direcionados exclusivamente para a implantação da ECJ. Entretanto, conforme descrito na caracterização da intervenção, cada etapa da implantação sofreu alterações quanto ao número de profissionais envolvidos, sendo assim, o impacto é caracterizado como **temporário**. De acordo com o contexto apresentado acima, o impacto ocorreu na fase de implantação da ECJ e de forma **imediate**, alterando o nível de emprego e renda já no início das obras, em 2019.

A alteração no nível de emprego e renda ocorre de acordo com as atividades realizadas no município, sendo assim, é possível classificar o impacto como **reversível**, uma vez que, a mão de obra contratada exclusivamente para trabalhar na implantação da ECJ foi desmobilizada na fase de operação.

Como a contratação de mão de obra é algo inerente a execução da fase de implantação, este é um impacto de ocorrência **certa**, de importância e magnitude **média**, já que a empregabilidade na atividade de construção civil ocorre dentre outras atividades da região, e dessa maneira, a alteração no nível de emprego e renda foi classificada também como **cumulativa**. Os dados do diagnóstico socioeconômico, mostram que a receita corrente de Nova Lima subiu 9,75% de 2020 para 2021.

Levando em consideração que a alteração no nível de emprego e renda altera a economia de um município, o impacto foi caracterizado como **relevante**, por ser uma atividade de apenas um ano, considerando sua fase de implantação.

O impacto de alteração no nível de emprego e renda também foi observado na fase de **operação** da ECJ. Considerando que as atividades da operação da ECJ não exigem grande número de trabalhadores e que o funcionamento de monitoramento da barragem B3/B4 acontece remotamente, sendo as atividades realizadas a partir de inspeções visuais, leituras e análises de instrumentos, não necessitando de mão de obra atuando no local, o impacto foi classificado como de natureza **negativa**. Assim como na implantação, na operação ele ocorrerá de forma **regional** e **direta**, pois, conforme descrito na caracterização da intervenção, a contratação de mão de obra será diferente em cada fase e o pico de profissionais ocorreu na fase de implantação, consequentemente refletiu na quantidade de empregos formais e voltados para a área de construção civil.

O impacto supracitado será **permanente**, não tendo previsão para contratação no período em que a ECJ permanecer no local, além de ser classificado também como **imediate** e **irreversível**, onde a desmobilização de mão de obra aconteceu no momento em que as obras de implantação finalizaram. Com a alteração de emprego e renda no município é possível analisar o impacto significativo na economia, sendo assim, a importância e magnitude do impacto foram classificadas como **altas**.

A alteração no nível de emprego e renda em virtude do encerramento de contratos, é um

impacto **cumulativo**, tendo em vista que a região onde ele está inserido apresenta o setor industrial desenvolvido e a desmobilização de funcionários é algo comum. Todos os aspectos supracitados tornam este um impacto **muito relevante**, o que torna necessária a aplicação de ações que mitiguem os seus efeitos.

Como medidas mitigadoras serão propostos os seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social, buscando compreender as necessidades e incômodos da população referentes as atividades executadas.
- Projeto de Educação e Informação Ambiental.

A Tabela 8-24, demonstra o impacto supracitado relacionando com as atividades e aspectos, além da classificação nas fases de implantação e operação da obra:

Tabela 8-24 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração no Nível de Emprego e Renda

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de emprego	Alteração no nível de emprego e renda	Positiva	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Encerramento de contratos	Geração de desmobilização de mão de obra	Alteração no nível de emprego e renda	Negativa	Regional	Operação	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

8.3.3.7 Alteração da Dinâmica de Turismo e Serviços Locais

As localidades inseridas na AE pertencem ao município de Nova Lima e se destacam pelo elevado percentual de matas e florestas que possuem. Nesse sentido, a AE, sobretudo, o distrito de São Sebastião das Águas Claras faz parte de um importante roteiro de turismo ecológico da região.

Conforme apresentado no diagnóstico do meio socioeconômico, a economia e estrutura produtiva dessas localidades relacionam-se ao contexto da mineração do ouro, permanecendo atualmente com a extração de outros minerais pelos empreendimentos situados na região, principalmente o minério de ferro. Nesse sentido, parte dos moradores de São Sebastião das Águas Claras tem sua ocupação relacionada com a atividade mineradora. Ainda, o setor de comércio, turismo e o artesanato são expressivos em questão de geração de emprego e renda para a população.

Ainda segundo o diagnóstico, o local atrai famílias e grupos que buscam a diversão e a tranquilidade do local e atividades como o ecoturismo, turismo de aventura e o turismo



gastronômico, pontos fortes na localidade. Além da rotina relativa ao turismo cotidiano, o distrito também é sede para eventos que acabavam por potencializar a vinda de turistas, como o Festival de Gastronomia Rota dos Sabores.

Nesse contexto, a atividade de realocação das comunidades locais, associada ao aspecto de deslocamento involuntário das pessoas em virtude da implantação e operação da ECJ, tem o potencial de gerar o impacto de alteração da dinâmica de turismo e serviços locais. Este é um impacto **negativo** e de abrangência **local**, por alterar a dinâmica da comunidade com uma das suas principais atividades, que é o turismo. Além disso, com a remoção desses habitantes, podem ocorrer prejuízos ao artesanato local e falta de mão de obra para trabalhar nos serviços de apoio ao turismo, como as pousadas, restaurantes e eventos.

A realocação das comunidades é uma atividade necessária a fase de **implantação** da ECJ, impactando **diretamente** a AE. Sua duração é **permanente**, visto que as remoções são definitivas, logo as alterações sofridas não serão desfeitas.

Este impacto é sentido de modo **imediato** ao início da fase de implantação, já que sua atividade geradora é necessária ao início das obras. Como a realocação das comunidades foi necessária para implantar a ECJ, esse impacto se torna **irreversível** e de ocorrência **certa**.

Embora este impacto altere negativamente a dinâmica do turismo e serviços locais, sua importância é considerada **média**, por ele estar restrito às localidades em que houve remoções e não se expandir para toda a AE. Diferente de sua importância, a magnitude é considerada **alta**, já que dentro das localidades, as alterações podem ser significativas.

Como na região já tiveram remoções involuntárias relativas à Barragem B3/B4, esse impacto se torna **cumulativo**, por se somar aos impactos já ocorridos por essas remoções. Seus atributos lhe classificam como **muito relevante**, logo, recomenda-se os seguintes programas, a fim de minimizar seus efeitos:

- Programa de Comunicação Social, buscando compreender as necessidades e incômodos da população referentes as atividades executadas;
- Projeto de Educação e Informação Ambiental com capacitações e oficinas relacionadas à outras formas de atividades advindas da relação com o território.

A Tabela 8-25 apresenta a classificação desse impacto, bem como seu aspecto e atividade associada.



Tabela 8-25 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração da Dinâmica de Turismo e Serviços Locais

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Relocação de comunidades locais	Deslocamento involuntário de pessoas	Alteração da dinâmica de turismo e serviços locais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Certa	Média	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

8.3.3.8 Alteração no Nível de Conforto

Diante da caracterização da intervenção e do objetivo da ECJ que foi construída a uma distância de 8 km a jusante da barragem B3/B4, é importante apontar características sobre as máquinas e equipamentos utilizados, com o intuito de fundamentar o impacto de alteração no nível de conforto da população.

Na Tabela 8-26, estão demonstrados os principais equipamentos utilizados na obra da ECJ e para transportar materiais e insumos como, areia, brita, cimento, aço, ferragens e madeira: cimento, brita, areia artificial, agregados pétreos, água, aditivos, aço, maquinário para escavação veículos e combustível, biomanta, grama.

Tabela 8-26 - Equipamentos utilizados para a execução do projeto

Equipamento	
Bomba de concreto SCHWING BP-2000 HD	Escavadeira s/ Esteiras 20 t c/ Martelo Hidr
Caminhão auto bomba concreto com mastro 36 m	Guindaste 60 T
Caminhão basculante 6X4 16 m³	Guindaste sobre rodas terex RT230
Caminhão basculante 8X4 22 m³	Motoniveladora CAT 140 H
Caminhão betoneira 6X4 8 m³	Perfuratriz pneumática PWH 500 (64-115MM) - 1T
Caminhão guindauto 4X2 15 TON	Retroescavadeira 4X4 NEW HOLLAND LB90
Caminhão pipa 6X4 - 18.000 L	Rolo compact. vibrat. liso 10T -12T
Carregadeira de pneus 17-22T@210HP 3,0 m³	Rolo compact. vibrat. pé de carneiro 10T 12T
Carregadeira de pneus 22-25T@280HP 4,0 m³	Rolo compactador tandem dynapac CC-422
Silo em estrutura metálica	Balança

Fonte: Adaptado de Total Meio Ambiente, 2020

Para as atividades de supressão vegetal e decapeamento foram utilizados tratores de esteira e escavadeiras para remoção dos solos, com carregamento sendo feito por pás carregadeiras e o transporte por caminhão de pequeno porte.



Para a fase de implantação foram utilizadas máquinas e equipamentos para atender as atividades de infraestrutura, civil, entre outras, ocasionando assim um fluxo maior nas vias de acesso à Mina de Mar Azul. Consequentemente, esse transporte alterou os níveis de pressão sonora, os níveis de vibração e a qualidade do ar.

O impacto de alteração no nível de conforto da população foi identificado na fase de **implantação**, resultante da atividade de trânsito de veículos e equipamentos, a qual é passível de emissão de ondas vibratórias, pressão sonora e alteração das velocidades de partículas no ar, em especial no entorno da área da intervenção.

Os aspectos geradores do referido impacto consistem na alteração dos níveis de pressão sonora, níveis de vibração e da qualidade do ar, porém, na caracterização da intervenção não existem informações referentes ao volume e quantidade de materiais transportados durante a intervenção. O impacto foi considerado de natureza **negativa** por causar incômodos nos habitantes situados nas áreas em que ocorre o deslocamento para realização das atividades, resultando em uma abrangência **regional**.

Sua incidência é **indireta**, pois é decorrente do impacto de outros impactos já supracitados, identificados na avaliação de impacto do meio físico. Como a alteração do nível de conforto terá efeito em um intervalo de tempo limitado e conhecido, e por ser possível reverter a sua tendência com a suspensão das atividades geradoras, foi classificado como **temporário e reversível**. A ação causadora do impacto será proveniente do início das obras, sendo classificado com temporalidade **imediate**.

Entende-se que o conforto está atrelado a uma percepção individual e possui caráter subjetivo, dessa forma, dependerá da localidade em que a pessoa está inserida e as vias utilizadas para o trânsito de veículos e transporte de materiais pertinentes à implantação da ECJ, entretanto a ocorrência foi classificada como **certa**. O impacto foi classificado como de importância e magnitude **altas** por estar relacionado às características de perda de qualidade ambiental refletindo nas adjacências do empreendimento.

A **cumulatividade** é atestada por se somar com outras atividades presentes na região que geram ruído, vibração e material particulado, como por exemplo, atividades de mineração próximas à área da intervenção. Com a análise dos critérios necessários à classificação deste impacto, é possível defini-lo como **relevante**.

Ressalta-se que, as principais causas de óbitos em Nova Lima, no ano de 2020, dado disponível pelo Tabnet/DATASUS, foram as doenças do aparelho respiratório. Com a geração de material particulado, proveniente também da atividade de trânsito de veículos e equipamentos, são identificados danos maiores à saúde da população e a fácil percepção de partículas geradas nas vias.

Como medidas mitigadoras propõe-se a realização de ações presentes nos seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social, buscando compreender as necessidades e

incômodos da população referentes as atividades executadas

- Programa de Gestão de Tráfego e Segurança com o objetivo de minimizar os incômodos provenientes da atividade de trânsito de veículos e equipamentos;
- Projeto de Educação e Informação Ambiental com o objetivo de instalar ações mitigadoras dos impactos para a população;
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar
- Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração

Na Tabela 8-27, estão demonstradas as atividades e aspectos relacionados ao impacto de alteração no nível de conforto:

Tabela 8-27 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração no Nível de Conforto

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de ruído	Alteração no nível de conforto	Negativa	Regional	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de vibração	Alteração no nível de conforto	Negativa	Regional	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de material particulado	Alteração no nível de conforto	Negativa	Regional	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante

8.3.3.9 Alteração na Sensação de Segurança

O impacto de alteração na sensação de segurança é relacionado à percepção da população em relação à ECJ. A atividade do empreendimento que é pertinente a este impacto é a de construção de estruturas e alvenaria e concreto que tem como aspecto a geração de expectativa. Com relação à natureza desse impacto, ao considerar o objetivo da implantação dessa estrutura de contenção, é de se esperar que a sensação de segurança com relação à barragem aumente. Entretanto, parte da população pode entender que a probabilidade de rompimento é alta, uma vez que foi necessária a construção da ECJ, resultando na diminuição da sensação de segurança. Portanto, trata-se de um impacto de **duplo efeito**.

Tendo em vista que a construção da ECJ tem o objetivo de conter o rejeito de um possível rompimento da barragem B3/B4, localizada na mina Mar Azul, toda a população do município pode sentir e/ou perceber os efeitos de sua existência. Nesse sentido, o potencial de alteração da sensação de segurança gerado pela ECJ possui abrangência **regional**. Sendo assim, a

sensação de segurança é resultado **direto** da implantação, sendo percebido nas fases de **implantação** e **operação** da ECJ.

O descomissionamento da estrutura de contenção é mencionado na caracterização da intervenção, pelo fato de ser um projeto ainda em desenvolvimento, não foi apresentado um cronograma da atividade, o que faz com que em um primeiro momento esse impacto seja considerado **permanente**. Por outro lado, após descomissionamento da Barragem a atividade geradora será eliminada e espera-se que a sensação de segurança retorne ao normal, o que caracteriza essa alteração como **reversível**. Também é preciso levar em consideração que a percepção e opinião da população começa a ser formada de **imediatamente** ao início de uma obra desse porte e finalidade, e que sua ocorrência é **provável** pelo fato de a sensação ser subjetiva e mutável. Com base nas classificações anteriores, esse impacto foi considerado de **média** importância e **média** magnitude. Por ter a sensação de segurança da ECJ somada à de outras estruturas da região, sobretudo a barragem B3/B4, foi considerado que este é um impacto **cumulativo** e **relevante**.

Os programas propostos para contornar os efeitos desse impacto foram:

- Programa de Comunicação Social, canal de comunicação pelo qual a população local pode reportar suas opiniões, além de servir como outra forma de coleta e divulgação de informação;
- Projeto de Educação e Informação Ambiental, para demonstrar à população os impactos gerados e apresentar as soluções propostas.

A classificação do impacto, acompanhada de sua atividade geradora e aspecto está apresentada na Tabela 8-28. Ressalta-se que no caso do impacto de duplo efeito, optou-se pela mesma classificação, considerando, entretanto, sua natureza positiva e negativa.

Tabela 8-28 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração na Sensação de Segurança

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de expectativa	Alteração na sensação de segurança	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de expectativa	Alteração na sensação de segurança	Positiva	Regional	Implantação	Direta	Permanente	mediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de expectativa	Alteração na sensação de segurança	Negativa	Regional	Operação	Direta	Permanente	mediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante



Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de expectativa	Alteração na sensação de segurança	Positiva	Regional	Operação	Direta	Permanente	mediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante

8.3.3.10 Alteração nas Relações Sociais e Culturais

Conforme descrito no capítulo de caracterização da intervenção, a ECJ é uma barreira física que foi construída com o objetivo de barrar rejeitos provenientes de uma ruptura hipotética da barragem B3/B4 minimizando a extensão de possíveis efeitos e impactos negativos sobre comunidades, pessoas e ao meio ambiente.

A alteração das relações sociais e culturais é um impacto que ocorreu a partir do deslocamento involuntário de pessoas pela atividade de realocação de comunidades, no momento em que foi necessário desocupar um espaço para implantação de um barramento dimensionado, com altura máxima de 31m, crista com 190m de comprimento, 11m de largura

Essa realocação da população, criou uma expectativa nos habitantes referente a mudança de lugar, bem como de pertencimento, pois, no momento em que os habitantes são retirados do território em que construíram sentimentos e valores ao longo de suas vidas, eles alteram a relação com o ambiente e atividades e se inicia um processo de realocação em territórios desconhecidos onde é necessário (re)criar outros vínculos, relações sociais, culturais e ambientais, com uma consequente reterritorialização, conforme conceituação estabelecida por Haesbaert (2014).

Além da remoção em decorrência da implantação da ECJ, anteriormente outras famílias residentes de áreas à montante da ECJ, foram removidas do território como medida preventiva referente ao nível III que a barragem B3/B4 atingiu. Sendo assim, as realocações foram necessárias para minimizar impactos referentes à um possível rompimento da barragem supracitada.

A alteração das relações sociais e culturais é, portanto, um impacto **negativo** que ocorrerá em uma escala **regional**. É um impacto percebido em toda a região, no momento em que as pessoas removidas foram realocadas em outros territórios do município. As ações de remoção ocorreram na fase de **implantação** da intervenção e de forma **direta**, pois a construção da ECJ se iniciou após toda área necessária para a implantação ser desocupada.

A organização desses lugares acontece por um conjunto de interesses dos grupos de pessoas ali estabelecidos, sendo assim, é impossível desenvolver a mesma relação de lugar de um indivíduo disposto em diferentes territórios, de forma que o impacto para o grupo removido

foi considerado como **permanente e imediato**.

A alteração das relações sociais e culturais foi considerada como **irreversível**, pela relação de dependência entre a comunidade e o território, principalmente pelo fato da população utilizar de recursos ambientais disponíveis na região, conforme descrito no diagnóstico ambiental socioeconômico. Além disso, devido ao deslocamento involuntário das pessoas, é possível dizer que a alteração nas relações sociais e culturais é **certa**. Ressalta-se, nesse contexto, que existe uma dependência da população em relação as áreas naturais que proporcionam atividades turísticas que geram renda para empresários e trabalhadores locais, quanto da qualidade de vida dos moradores que escolheram a região como refúgio de moradia ou lugar de descanso e veraneio. Sendo assim, esse impacto foi classificado como de **alta** importância e **alta** magnitude.

É importante destacar que houve outras remoções no entorno da intervenção associadas ao rompimento da Barragem B3/B4, contanto, o impacto supracitado está classificado como **cumulativo** em virtude das ações que já impactaram e ainda impactam o cotidiano da população ali presente.

Por ser classificado como um impacto de **muita relevância**, como medida mitigadora, os seguintes programas e projeto foram sugeridos para minimizar o impacto na população afetada:

- Programa de Comunicação Social, canal de comunicação pelo qual a população local pode reportar suas opiniões, além de servir como outra forma de coleta e divulgação de informação;
- Projeto de Educação e Informação Ambiental com capacitações e oficinas relacionadas à outras formas de atividades advindas da relação com o território e inserção social;

A seguir, na Tabela 8-29 serão demonstradas o aspecto e atividade associados ao impacto, além das classificações:

Tabela 8-29 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração nas Relações Sociais e Culturais

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Relocação de comunidades locais	Deslocamento involuntário de pessoas	Alteração nas relações sociais e culturais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

8.3.3.11 Alteração da Paisagem Percebida

Conforme já mencionado no diagnóstico ambiental do meio socioeconômico, a ECJ está



inserida em uma área com grande potencial de beleza cênica e turismo. A atividade de implantação de uma estrutura com 33m de altura e 221m de comprimento representa uma alteração da paisagem natural, transformando-a numa paisagem antropizada. Ao considerar a ruptura na observação do ambiente contínuo, remoção de moradores, retirada da cobertura vegetal e modificação do relevo, foi identificado o impacto de alteração da paisagem percebida.

Este impacto está associado à atividade da própria implantação da estrutura de alvenaria e de todas as atividades pertinentes a esta, com a geração de paisagem antropizada. Assim, é possível classificar esse impacto como de natureza **negativa e direta**. Durante as fases de **implantação e operação**, será possível observar a ECJ de diversos pontos em seu entorno, mas, não de todo o município, tratando-se, portanto, de um impacto de abrangência **local**.

Conforme mencionado na caracterização da intervenção, está prevista a descaracterização da estrutura, porém, independente dessa atividade, o meio ambiente não retornará para suas características originais, o que classifica esse impacto como **permanente**. A alteração na paisagem ocorrerá de forma mais perceptível na fase final das obras, portanto, com uma temporalidade de **longo prazo** durante a fase de implantação. Por se tratar de uma estrutura estática, que não passará por mudança de forma ou local de instalação, a temporalidade na fase de operação será **imediate**. Nesse sentido, a paisagem será alterada de maneira **irreversível** e sua ocorrência é **certa**.

Devido à quantidade de compartimentos naturais alterados por essa ECJ, que resulta na alteração da paisagem percebida, esse impacto foi classificado como de **alta** importância. O entorno do local de construção da ECJ é caracterizado pela existência de outras estruturas relacionadas à mineração, como a própria Mina Mar Azul, por exemplo. Nesse sentido, a existência da nova estrutura é um entre outros fatores responsáveis pela antropização da paisagem local e consequentemente alteração da paisagem percebida, o que confere ao impacto seu efeito **cumulativo**. A análise das variáveis define uma magnitude **alta e muita relevância**.

Como forma de mitigar esse impacto, foram propostas as medidas mitigadoras abaixo.

- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, monitorando às áreas degradadas em virtude da instalação da ECJ e promovendo a mitigação por meio da revegetação e reconstituição dos taludes;
- Programa de Comunicação Social, com o objetivo de informar a importância da obra para a população e garantir sua segurança.
- Projeto de Educação e Informação Ambiental

A Tabela 8-30 apresenta o impacto relacionamento com atividade e aspecto geradores, além da classificação.



Tabela 8-30 - Avaliação de Impacto relacionado a Alteração da Paisagem Percebida

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de paisagem antropizada	Alteração da paisagem percebida	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Longo Prazo	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de paisagem antropizada	Alteração da paisagem percebida	Negativa	Local	Operação	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante



9 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Para a definição das áreas de influência do meio físico considerou-se as delimitações geográficas de áreas que poderiam ser afetadas diretamente ou indiretamente pelos impactos ambientais, sendo eles positivos ou negativos, provenientes da construção e operação da ECJ B3/B4, bem como das suas estruturas acessórias. A definição das respectivas áreas considerou as etapas antecessoras desse capítulo, como o diagnóstico ambiental e a avaliação dos impactos ambientais.

Segundo o Termo de Referência norteador desse estudo, as definições de cada uma das áreas são as seguintes:

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

O detalhamento de cada das áreas de influência será apresentado a seguir.

9.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO

9.1.1 Área de Influência Direta

A definição da Área de Influência Direta (AID) considerou a avaliação dos impactos ambientais e o diagnóstico ambiental. A AID abarca, além da ADA, uma área onde incidiam os impactos diretos de implantação e operação da ECJ B3/B4, como o centro urbano de São Sebastião das Águas Claras. Abrange ainda a malha amostral dos monitoramentos de qualidade das águas superficiais, qualidade do ar, ruído e vibração.

Os limites da AID, a montante da ECJ B3/B4, compreendem os córregos Gorduras (a jusante da mina Mutuca) e o córrego Taquaras (a jusante da mina Mar Azul). A área se estende por aproximadamente 4km a jusante da ECJ, fora do limite urbano de São Sebastião das Águas Claras.



9.1.2 Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde à área potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação da ECJ B3/B4. No contexto dos aspectos físicos os impactos na AII são considerados desprezíveis e/ou pouco significativos, nesse sentido a AII é representada pelos mesmos limites delimitados pela sua área de estudo (AE). Toda a AII, abarca a AID e por conseguinte a ADA, conforme apresentado na Figura 9-1.

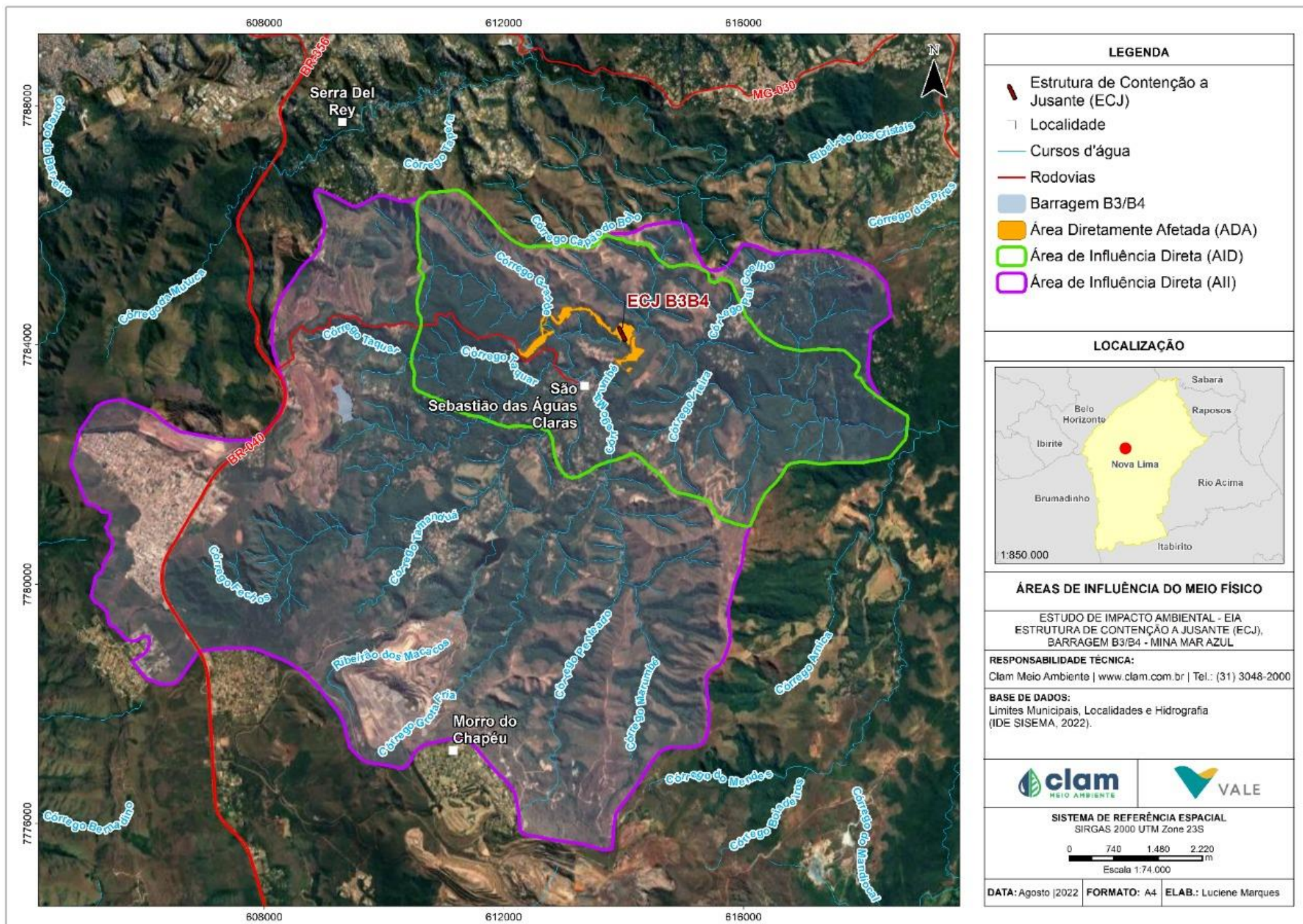


Figura 9-1 - Áreas de Influência do Meio Físico



9.2 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO

9.2.1 Área de Influência Direta

Para a definição da Área de Influência Direta (AID) da ECJ da barragem B3B4, Mina Mar Azul, utilizou-se como base os impactos avaliados para a operação das estruturas associadas às intervenções e as bacias hidrográficas no contexto do projeto, abarcando a sub-bacia do Ribeirão dos Macacos. Para a delimitação do perímetro da AID, foi considerado um trecho de 1 a 2 km a montante e a jusante da Área Diretamente Afetada (ADA), englobando as matas ciliares, principais fragmentos florestais e as áreas de drenagem do local.

A presença de fragmentos florestais ao longo da AID é de extrema importância, uma vez que funcionam como abrigo para a fauna silvestre local, principalmente, diante de potenciais situações em que estes animais poderão se deparar com a intensa movimentação de veículos e/ou utilização de demais maquinários, impelindo-os para os remanescentes em busca de refúgio e recursos.

Portanto, a oeste a AID se limita pela presença das áreas de mineração ali localizadas, uma vez que essas estruturas podem funcionar como barreira para a dispersão de espécimes da fauna. Ao passo que a leste e norte, a área de influência engloba as principais áreas de drenagem e vegetações associadas.

Desta forma, ao considerar o impacto decorrente da implantação e operação da ECJ, principalmente os relacionados ao trânsito de veículos, foi crucial para o estabelecimento da AID considerar os remanescentes florestais associados à vegetação suprimida e as drenagens existentes na região para fornecimento de abrigo e recursos para a fauna.

9.2.2 Área de Influência Indireta

A delimitação da Área de Influência Indireta (AII) da ECJ da barragem B3B4, Mina Mar Azul, foi definida com base na avaliação integrada entre os Impactos Ambientais percebidos, porém de forma indireta, avaliados para o Meio Biótico conjuntamente à análise das diagnoses ambientais bem como da avaliação georreferenciada do contexto de inserção do referido projeto.

Deste modo, ao avaliar a porção de inserção da ECJ B3B4, observou-se a presença de uma vegetação com considerável densidade e grau de preservação, principalmente associada à Serra da Gandarela, à Estação Ecológica de Fechos e à Serra da Calçada que representam grande significância no que diz respeito à conservação de espécies da flora e fauna da região.

Posto isto, aplicou-se relevância significativa ao remanescente florestal citado e às drenagens associadas, as quais apresentam potencial para abrigo da fauna numa eventual situação de



dispersão de espécimes em decorrência das atividades inerentes à operação da ECJ.

Portanto, observa-se a sul a delimitação utilizando como base a hipsometria e hidrografia local, contemplando a sub-bacia do Ribeirão dos Macacos, ao passo que a oeste foram observadas a associação da ocorrência de estradas de acesso com diminuição da densidade vegetacional observada.

Conclui-se, portanto, que os limites estabelecidos abarcam os impactos indiretos avaliados e preveem graficamente a espacialização dos limites de abrangência deles. No entanto, é importante ressaltar que, principalmente, por se tratar de impactos relativos a aspectos bióticos, a dimensionalidade aqui apresentada deve ser considerada como referência para proposição de medidas mitigadoras.

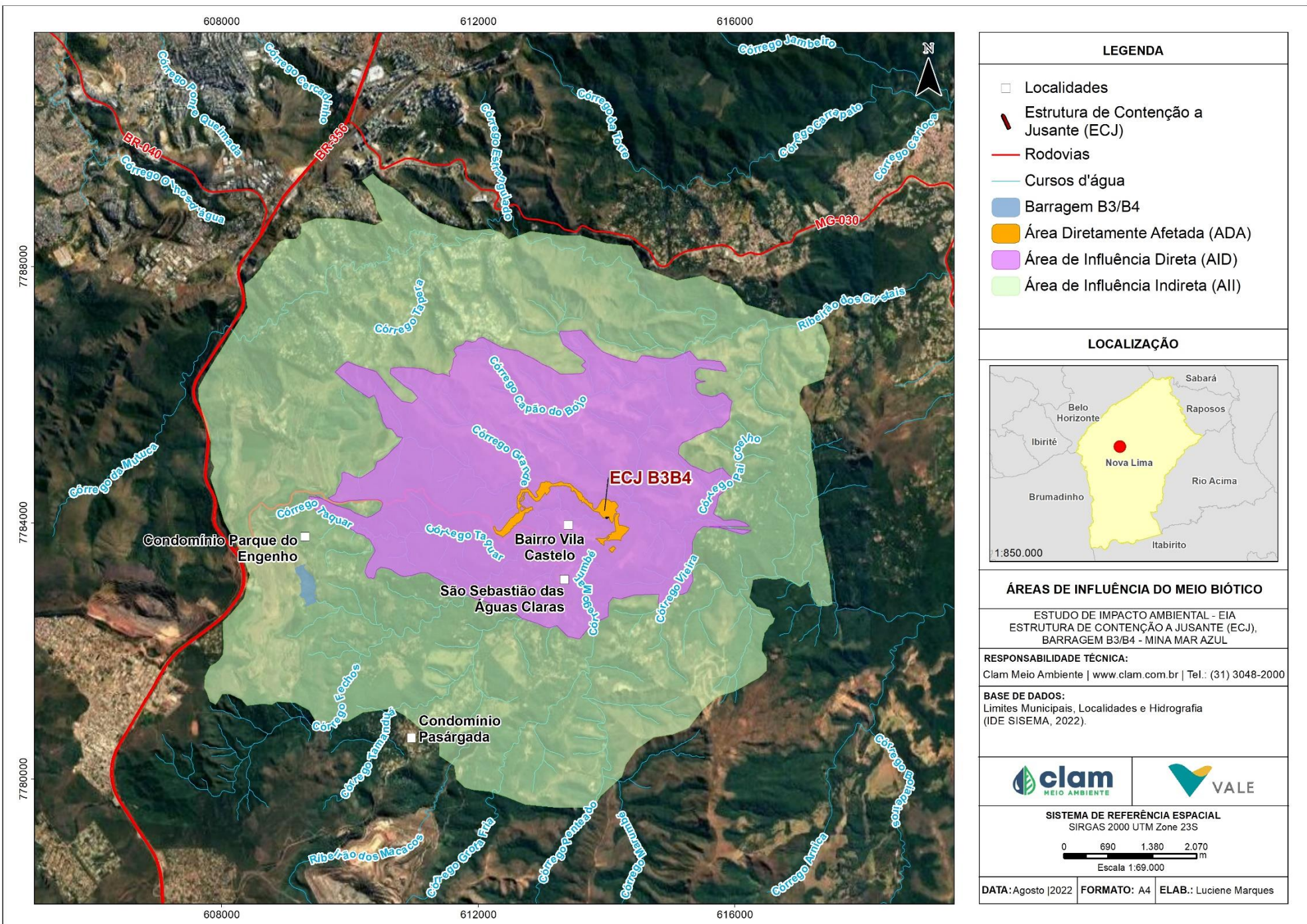


Figura 9-2 - Áreas de Influência do Meio Biótico



9.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

A definição das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico para a Estrutura de Contenção à Jusante (ECJ) Mar Azul – Barragem B3/B4, considerou as análises apresentadas sobre os territórios que compõem a Área de Estudo (AE), em conformidade com as informações apresentadas no diagnóstico do meio socioeconômico e as discussões sobre os aspectos ambientais gerados pelo empreendimento nesses territórios. Dessa forma, foi possível estabelecer as interações entre a dinâmica apresentada na caracterização da intervenção proveniente do projeto e assim definir as Áreas de Influência do Meio Socioeconômico no âmbito da ECJ Mar Azul.

Destacam-se nesse contexto, as remoções involuntárias nas localidades da AE, sendo que algumas delas foram realizadas, inclusive em virtude da construção da própria ECJ. Nesse cenário, algumas famílias das localidades estudadas já não habitavam mais o território no momento da implantação, mais especificamente no distrito de São Sebastião das Águas Claras. Assim, as áreas das propriedades interceptadas pela ECJ representam as parcelas do território estudado que compõem a **Área Diretamente Afetada (ADA)** do empreendimento.

9.3.1 Área de Influência Direta

Em relação à **Área de Influência Direta (AID)**, tomou-se como referência o conjunto de elementos detalhados ao longo do diagnóstico e das análises apresentadas na avaliação de impactos, onde se verificou a existência de impactos com potencial de interferência nas localidades da AE e na sede municipal, que sofrem maior pressão, sobretudo, de serviços e insumos. Esses impactos apresentam aspectos positivos e negativos derivados do projeto e são decorrentes de uma série de tarefas/atividades ao longo de todas as etapas.

Dessa forma, considerando as alterações já ocorridas na implantação da ECJ, as localidades em seu entorno presentes no território, bem como a sede municipal de Nova Lima estão mais expostas aos efeitos, tanto negativos, quanto positivos, sendo, portanto, definida a AID nas localidades de: São Sebastião das Águas Claras, Condomínio Parque do Engenho, Condomínio Pasárgada, bairro Vila Castelo (Capela Velha), sede municipal de Nova Lima.

9.3.2 Área de Influência indireta

No caso da **Área de Influência Indireta (AII)** foi considerado o território municipal de Nova Lima tendo em vista que sofrerá alterações de cunho regional como interferências na dinâmica econômica com geração de emprego e renda e também nas questões relacionadas ao aumento do fluxo migratório, principalmente no momento da Implantação da ECJ.

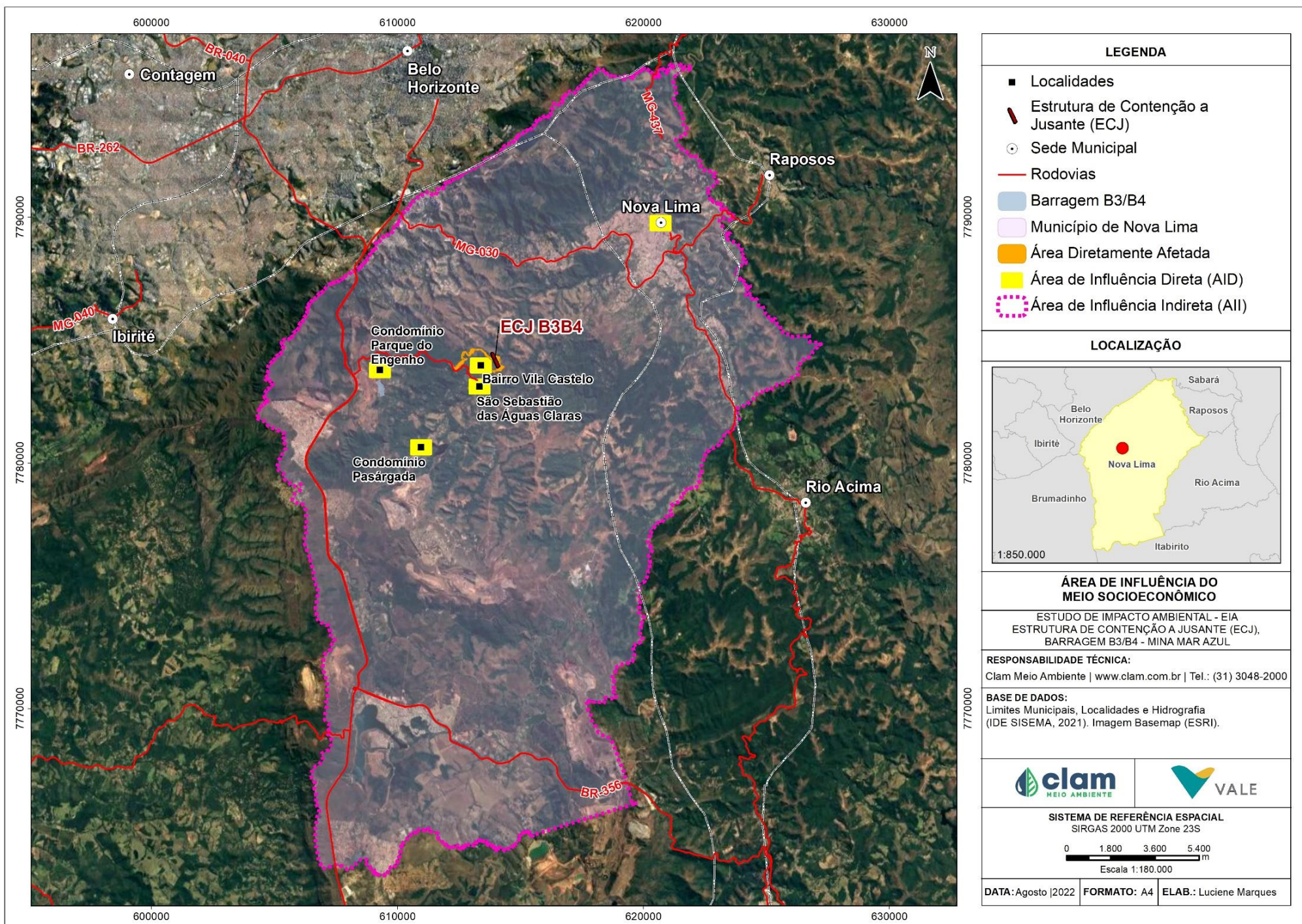


Figura 9-3 - Área de Influência do Meio Socioeconômico



10 PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO

Neste item será apresentada a proposição de medidas monitoramento, mitigação, compensação e recuperação dos impactos ambientais levantados no capítulo 8 considerados negativos e/ou medidas potencializadoras dos impactos positivos durante a obra da ECJ da barragem B3/B4, Mina Mar Azul.

As medidas propostas visam tornar os impactos prováveis assimiláveis pelo meio ambiente e socialmente aceitáveis. Conforme ENCAP (2005) as medidas aqui indicadas podem ser classificadas como:

- **Mitigadora:** quando a ação resulta na redução dos efeitos do impacto ambiental negativo
- **Controle:** quando a ação tem como objetivo acompanhar as condições do fator ambiental afetado de modo a validar a avaliação do impacto negativo identificado e/ou da eficácia da medida mitigadora proposta para este impacto, e servir de subsídio para proposição de mitigação ou mesmo para aumento do conhecimento tecnológico e científico;
- **Compensatória:** quando a ação objetiva compensar um impacto ambiental negativo significativo e não mitigável através de melhorias em outro local ou por novo recurso, dentro ou fora da área de influência do empreendimento;
- **Potencializadora:** quando a ação resulta no aumento dos efeitos do impacto ambiental positivo.

Além disso, as medidas mitigadoras podem ser avaliadas quanto ao caráter, podendo ser: I) preventiva: quando a ação resulta na prevenção da ocorrência total ou parcial do impacto ambiental negativo e, II) corretiva: quando a ação resulta na correção total ou parcial do impacto ambiental negativo que já ocorreu.

Com base na análise de cada impacto, serão apresentados os planos, programas e ações de controle, mitigação, monitoramento ambiental que foram adotados durante as fases de implantação e operação das obras referentes à ECJ da barragem B3B4, Mina Mar Azul.

A Tabela 10-1 apresenta os planos e os programas propostos e executados para a mitigação e minimização dos impactos para a construção da ECJ. Ressalta-se que a metodologia e a especificação técnica de cada plano e programa, encontra-se no Plano de Controle Ambiental



(PCA), formalizado junto ao EIA.

Tabela 10-1 - Programas de mitigação, Planos e Medidas

Impacto	Planos/Programas/Medidas	Meio
Alteração dos níveis de pressão sonora	Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos	Físico
	Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração	
Alteração da qualidade do ar	Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar	
	Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos	
Alteração dos níveis de vibração	Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos	
	Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração	
Alteração da qualidade das águas superficiais	Programa de Manutenção de Máquinas, Equipamentos e Veículos	
	Programa de Gestão e Monitoramento de Efluentes	
Alteração da qualidade do solo	Programa de Gestão e Monitoramento de Efluentes	
	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	
Diminuição na disponibilidade hídrica superficial	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	Biótico
	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	
Alteração da morfologia fluvial e dinâmica hídrica	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	
	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	
Alteração da paisagem	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
	Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	
Incremento da superfície de solo exposto	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
Perda de indivíduos de flora	Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna;	
	Programa de Resgate de Flora	
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).	
Perda de indivíduos da fauna	Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna	
	Programa de Monitoramento da Fauna	
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).	
Afugentamento da fauna	Programa de Monitoramento da Fauna	
	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Alteração da qualidade do solo	Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna	
	Programa de Monitoramento da Fauna	



Impacto	Planos/Programas/Medidas	Meio
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).	
Alteração da qualidade das águas superficiais	Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de fauna; Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).	Biótico
Aumento de áreas verdes	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
Alteração de Fluxo Migratório	Programa de Comunicação Social	
	Projeto de Educação e Informação Ambiental	
Alteração na Demanda por Serviços de Infraestrutura Pública	Programa de Comunicação Social	
Alteração da Acessibilidade Local e Condições de Tráfego	Projeto de Educação e Informação Ambiental	
	Programa de Gestão de Tráfego e Segurança	
	Programa de Comunicação Social	
Alteração no Nível de Emprego e Renda	Programa de Comunicação Social	
	Projeto de Educação e Informação Ambiental	
Alteração da Dinâmica de Turismo e Serviços Locais	Programa de Comunicação Social	
	Projeto de Educação e Informação Ambiental	
Alteração no nível de conforto	Programa de Comunicação Social	Socioeconômico
	Projeto de Educação e Informação Ambiental	
	Programa de Gestão de Tráfego e Segurança	
	Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar	
	Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração	
Alteração na Sensação de Segurança	Programa de Comunicação Social	
	Projeto de Educação e Informação Ambiental	
Alteração nas Relações Sociais e Culturais	Programa de Comunicação Social	
	Projeto de Educação e Informação Ambiental	
Alteração da Paisagem Percebida	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	
	Programa de Comunicação Social	
	Projeto de Educação e Informação Ambiental	



11 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A fim de contextualizar os aspectos ambientais e impactos que envolvem a Estrutura de Contenção à Jusante da barragem B3/B4 - Mina Mar Azul, foi elaborado o prognóstico do projeto onde são explorados dois cenários: o primeiro com a ECJ e o segundo sem a ECJ.

O prognóstico ambiental do presente estudo está balizado pelos conhecimentos adquiridos durante a realização do diagnóstico ambiental, considerando os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos.

Em relação ao meio físico, a hipótese de não implantação da ECJ B3/B4 a cobertura vegetal das áreas intervindas não seriam suprimidas e não teríamos a presença de solo exposto com o risco de carreamento de sedimentos. Além disso, não seria necessário a instalação de estruturas acessórias, geração de resíduos, efluentes sanitários, emissão de particulados e gases de combustão, além da alteração no nível de conforto decorrente de ruídos e vibrações, contanto ainda que a paisagem local não seria alterada pela estrutura. Cabe ressaltar que a não implantação da estrutura poderia, em contrapartida, gerar uma situação de ameaça para toda a bacia do rio das Velhas e do médio/baixo São Francisco em uma possível ruptura da barragem de rejeito Mar Azul que poderia alterar drasticamente a morfologia dos cursos d'água, as propriedades físicas e químicas do solo, a qualidade das águas, dentre outros.

Sobre o cenário de implantação da ECJ B3/B4 não existe a alternativa “hipótese”, considerando que a implantação já foi finalizada. Nesse sentido, os impactos foram materializados e a magnitude deles variaram entre baixa a média, também foram implementadas medidas de mitigação e de controle ambiental, conforme relatado no Programa de Controle Ambiental. De maneira geral, os impactos decorrentes ao longo da implantação do projeto e que foram identificados na Avaliação de Impactos Ambientais foram aqueles relacionados a alteração da morfologia fluvial e dinâmica hídrica, alteração da paisagem, alteração dos níveis de pressão sonora, alteração dos níveis de vibração, alteração da qualidade do ar, alteração da qualidade das águas superficiais, alteração da qualidade do solo e diminuição na disponibilidade hídrica superficial.

Foi realizada a análise de ambos os cenários pela perspectiva socioeconômica, a partir dos atributos de nível de empregos formais, sensação de segurança, nível de segurança pública, setor de comércio/serviços, acessibilidade e tráfego, serviços de infraestrutura pública, nível de conforto, percepção da paisagem e relações sociais e culturais.

A partir da avaliação dos impactos, identificou-se que tais atributos tem potencial de alteração no cenário com a implantação e operação da ECJ, sejam alterações positivas e/ou negativas. Em contrapartida, caso a estrutura não tivesse sido implantada, os atributos analisados



permaneceriam inalterados, ou seja, no mesmo cenário avaliado anteriormente à implantação e operação da ECJ. A única exceção é da sensação de segurança, que poderia diminuir em um cenário sem a implantação da ECJ.

A Tabela 11-1 apresenta a avaliação de cada atributo com sua respectiva justificativa para os dois cenários analisados.



Tabela 11-1 - Prognóstico das obras emergenciais para construção da ECJ da barragem B3/B4, mina Mar Azul

ID	Temas	Atributo	SEM a intervenção	COM a intervenção
1	Terreno	Geologia	Manutenção da condição atual sem a implantação da ECJ B3/B4.	Durante as obras de implantação da ECJ B3/B4 foram realizadas intervenções de terraplenagem que envolveram cortes no terreno natural com potencial ocorrência de processos erosivos e de movimentos de massa na ADA. Os processos erosivos sem nenhuma medida de controle têm o potencial de agravamento podendo gerar instabilidade e ruptura de taludes. Entretanto medidas de monitoramento e controle dos processos erosivos e movimentos de massa são adotadas para que tais impactos não tenham agravamentos no atributo geologia.
2		Solos	Mantenha-se as condições dos solos sem a implantação da estrutura, entretanto, ao considerar o hipotético rompimento da barragem de rejeito os impactos negativos no solo seriam muito mais significativos do que todas a implantação da ECJ B3/B4 e das suas estruturas acessórias.	As intervenções de implantação da ECJ resultaram na retirada da cobertura vegetal e consequentemente na exposição dos solos os agentes exógenos que são capazes de alterar a qualidade do solo, carrear sedimentos e implicar em processos erosivos. Além da exposição também ocorreu remoção do solo nas atividades de corte durante as obras do acesso e reconformação topográfica. Os impactos da alteração da qualidade dos solos são considerados reversíveis desde que sejam adotadas medidas corretivas e ações mitigadoras.
3		Relevo	Sem a ECJ as características geomorfológicas são mantidas mantendo ainda a paisagem local, porém ao considerar o hipotético rompimento da barragem de rejeito o impacto no relevo e na paisagem teriam uma abrangência regional, com maior magnitude em relação as obras e implantação da ECJ.	Durante a construção da ECJ ocorreu remoção de solo relacionado à atividade de execução de cortes, aterros e terraplenagem; e geração de áreas impermeabilizadas, relacionada a construção de estruturas de alvenaria e concreto, impactando diretamente o relevo e a paisagem local, considerando ainda que a existência da própria estrutura edificada continuou como um elemento fora do cenário habitual da paisagem.
4	Recursos Hídricos	Hidrografia; Relevância aquífera e disponibilidade sazonal	<p>Os recursos hídricos na área de influência da ECJ estão susceptíveis a intervenções de diversas formas, inclusive da mineração e das ocupações humanas. Sem a implantação da estrutura essa realidade permaneceria a mesma.</p> <p>Ao se considerar o rompimento hipotético da barragem de rejeito, os impactos sobre os recursos hídricos poderiam ser incalculáveis, bem maiores em relação aos ocorridos durante a etapa de implantação da ECJ.</p>	A ECJ é uma medida que pode reduzir de forma importante os impactos nos recursos hídricos no caso de ruptura da barragem, atuando na contenção do rejeito. No caso das obras e implantação da estrutura os potenciais impactos foram relacionados com de baixa a medida magnitude considerando as medidas de mitigação e controle ambiental, considerando que poderiam ocorrer carreamento de material sólido até os corpos de água mais próximos, resultando no aumento da turbidez e da concentração de sólidos em suspensão totais em suas águas. Com a ação das chuvas, o arraste de materiais e sedimentos poderiam ser intensificados, incidindo sobre a rede hidrográfica a jusante da Área Diretamente Afetada (ADA). Esse cenário para os recursos hídricos considera que as dimensões e cálculos para a construção da ECJ B3/B4 consideram todos os cenários de modo que não cause interrupção ou alteração na dinâmica de fluxo do ribeirão dos Macacos.
5	Atmosfera	Qualidade do ar	Sem a execução das intervenções da ECJ a qualidade do ar não teria alteração na sua dinâmica.	No cenário de implantação da ECJ a alteração da qualidade do ar poderia se manifestar por meio das emissões de material particulado e da geração de gases de combustão durante às atividades de preparação do solo com a execução de cortes, aterros e terraplenagem; fabricação de concreto in loco; e a construção de estruturas de alvenaria e concreto. Esses aspectos poderiam alterar a qualidade do ar no entorno da área de intervenção, em especial no período seco. Além das atividades que possuíam o potencial de alterar a qualidade do ar existiam dois



ID	Temas	Atributo	SEM a intervenção	COM a intervenção
				fatores importantes para serem considerados, que é o acesso operacional construído para apoio das obras que não era pavimentado e a proximidade de núcleos urbanos, como o distrito de São Sebastião das Águas Claras.
6		Ruído e Vibração	Sem a execução das intervenções da ECJ os níveis de ruído e de vibração não seriam alterados.	Durante a implantação da ECJ B3/B4 ocorreu diversas atividades com o potencial de alterar as condições dos níveis de ruído e de vibração, tais como movimentação de máquinas e equipamentos, fabricação de concreto in loco, execução das atividades de terraplenagem. Todos os impactos temporários não sendo previsto na operação da estrutura.
7		Vegetação	Mantém-se a distribuição atual e efeitos de borda associados. Ao longo prazo e com sinergia ao risco de rompimento hipotético da barragem B3B4, a flora em nível regional pode ser impactada.	Com a implantação, ocorreu supressão vegetal para a área diretamente afetada, com pequeno aumento do efeito de borda sobre o maciço florestal adjacente. Entretanto, no longo prazo, em sinergia com a descaracterização da barragem, haverá a potencial recuperação e densificação da vegetação.
8	Biótico	Biodiversidade	<p>Tende-se a manter a distribuição e as características da fauna local;</p> <p>Em caso de rompimento da barragem B3/B4, a área impactada pela mancha de inundação é bem superior, e os impactos à jusante tendem a ser de maiores proporções quando comparados a uma mesma situação, porém, com a ECJ.</p>	<p>Durante o período de implantação da estrutura de contenção a jusante (ECJ) da barragem B3/B4, os potenciais impactos incidentes sobre a fauna e flora local foram: perda de indivíduos da fauna, afugentamento da fauna e perda, alteração e fragmentação de habitat para espécies terrestre e aquáticas e perda de indivíduos da flora, ocasionada pela supressão vegetal;</p> <p>Após a conclusão das obras e início do período de operação da ECJ, localmente ainda são incidentes os impactos de perda, alteração e fragmentação de habitat para espécies terrestres e aquáticas. Contudo, pelo fato do empreendimento se tratar de algo estrutural e estático, e que sem o rompimento da barragem não há operação, indivíduos da fauna afugentados tendem a retornar ao local, ocupando novamente as áreas adjacentes à estrutura; A médio prazo, com a recuperação da área como um todo, espera-se que haja ganho de biodiversidade, quando associada à recuperação das áreas degradadas e reconstituição da flora local.</p> <p>Considerando a hipótese de rompimento, a ECJ atuaria como uma barreira física, mitigando de maneira significativa os impactos a jusante da barragem B3/B4 sobre a fauna presente na área de estudo.</p>
9	Antrópico	Nível de empregos formais	Sem a ECJ, os níveis de emprego seguiriam a tendência das séries históricas dos municípios, sem experimentar o repentino aumento de empregos formais, e consequentemente a possíveis alterações no nível de renda.	No cenário com a ECJ, o nível de empregos formais sofreu alterações positivas com a abertura de novas vagas de trabalho na fase de implantação. Entretanto esses postos possuíam caráter temporário, uma vez que concluída a estrutura, as/os trabalhadoras/es envolvidos na construção foram desmobilizados na fase de operação. Como consequência, a quantidade de ofertas de emprego no mercado é reduzida, sendo uma alteração negativa para o nível de empregos formais na operação. Esse atributo está diretamente relacionado às alterações no nível de renda da população e circulação financeira nos municípios.



ID	Temas	Atributo	SEM a intervenção	COM a intervenção
10		Sensação de segurança	Tendo em vista o aumento no grau de alerta em relação a barragem B3/B4, a sensação de segurança da população tende a diminuir. Sem a construção da ECJ essa percepção negativa poderia se manter ou até mesmo aumentar com o tempo.	A ECJ foi construída com o intuito de aumentar o nível de segurança regional no caso de um rompimento da barragem B3/B4. Entretanto, a sensação de segurança parte de uma subjetividade de cada indivíduo. Entre a população há aqueles que se sentem mais seguros com a estrutura, e outros que enxergam a necessidade da obra como um indício do potencial de rompimento.
11		Nível de segurança pública	Sem o aumento do fluxo de pessoas nos municípios, a segurança pública atenderia exclusivamente à população já existente na região, e as taxas seguiriam os contextos da região e as tendências das séries históricas dos municípios.	O aumento do fluxo migratório, em função da necessidade de mão de obra para a construção da ECJ, contribuiu com a pressão sobre a estrutura de segurança pública. Em 2020, o município de Nova Lima apresentou um aumento na taxa de crimes de baixo potencial ofensivo e homicídios dolosos.
12		Setor de comércio / serviços	O setor de comércio e serviços tem sua evolução pautada sobre a demanda para essas atividades. Com a preservação do número de habitantes a expectativa é de que a demanda permaneça a mesma.	Com a ECJ, o aumento da população, mesmo que localmente, contribuiu com o aumento da demanda por comércio e serviços. Como reflexo indireto, durante a fase de implantação o setor de comércio e serviços foi impulsionado. Já na etapa de operação, é provável que a maioria da população flutuante tenha retornado ao seu local de origem. Isso pode ter reflexos negativos sobre o setor, uma vez que a demanda de consumo e serviços tende a reduzir.
12		Acessibilidade e tráfego	No cenário sem a ECJ, não haveria veículos pesados e leves adicionais para transporte de cargas e pessoas. Nesse sentido, infere-se que a acessibilidade e o tráfego na região fosse mantido no mesmo padrão experienciado antes da intervenção.	No cenário com a ECJ, na fase de implantação houve um aumento no tráfego de veículos, fato que teve impacto negativo nas vias próximas e de acesso ao município e às comunidades. Já na fase de operação, não são esperados transportes de mercadorias e pessoas até a ECJ, portanto espera-se que o trânsito retorne as condições anteriores à intervenção.
14		Serviços de infraestrutura pública	A conformidade do funcionamento dos serviços e infraestrutura pública são pautados pela sua capacidade de atender satisfatoriamente à população usuária. Sem a ECJ, e, conseqüentemente sem o aumento do número de habitantes os indicadores sociais relacionados aos serviços públicos seguiriam a tendência das séries históricas dos municípios.	Devido ao aumento no fluxo migratório durante a implantação da ECJ, mais pessoas precisaram utilizar os serviços públicos, o que pode ter prejudicado a capacidade dessa infraestrutura em atender de forma adequada a população. Após o término das obras, o possível retorno dos imigrantes ao local de origem pode contribuir para a diminuição da pressão sobre esses equipamentos públicos.
15		Nível de conforto	No cenário sem a ECJ os níveis de conforto relacionados à vibrações, ruídos e material particulado permaneceriam os mesmos.	Com a implantação da ECJ, as vibrações, os ruídos e o material particulado proveniente da construção ocorreram, principalmente, devido ao fluxo de veículos e uso dos equipamentos na área de intervenção causando alterações negativas no nível de conforto da população. Com a interrupção dessas atividades durante a fase de operação da estrutura, espera-se que essas alterações diminuam e/ou cessem.



ID	Temas	Atributo	SEM a intervenção	COM a intervenção
16		Percepção da Paisagem	A não implantação da ECJ faria com que a paisagem local permanecesse inalterada e a percepção sobre ela permaneceria a mesma.	A construção da ECJ representa a inserção de um elemento de grandes proporções na paisagem local, o que resulta em alterações das características do ambiente e consequentemente na percepção da paisagem de forma negativa
17		Relações sociais e culturais	Sem a intervenção, as pessoas não seriam removidas em decorrência dessa construção, não impactando, nesse aspecto, os modos de vida e as relações da população residente.	Com a implantação da ECJ, pessoas foram involuntariamente removidas. Como desdobramento, as relações sociais, culturais e com o ambiente foram interrompidas e alteradas negativamente.



12 CONCLUSÃO

Este Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresentou os aspectos das obras para estrutura de contenção a Jusante (ECJ) B3/B4 e sua relevância e justificativas, bem como o, diagnóstico sobre o local em que se encontrar a estrutura, a avaliação dos impactos ambientais e as ações indicadas, considerando os potenciais efeitos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico. Em concordância com o conteúdo apresentado ao longo deste Estudo de Impacto Ambiental, consideram-se especialmente relevantes para análise da viabilidade ambiental da Estrutura de Contenção a Jusante (ECJ) da Mina Mar Azul as seguintes considerações:

- A Estrutura já se encontra instalada e em operação, sendo assim, não haverá nenhum tipo de nova supressão de vegetação ou qualquer outra intervenção ambiental para a operação da atividade.
- A ECJ é formada por enrocamento dotada de um núcleo de areia e na região do fundo do vale possui um dreno de blocos de rocha selecionados para reter rejeitos em um cenário hipotético de ruptura de barragens nível 3 durante as obras e trabalhos de descaracterização das mesmas
- A Estrutura de Contenção a Jusante (ECJ) foi instalada para conter o rejeito da barragem durante as obras de descaracterização com a finalidade de minimizar os impactos e aumentar o nível de segurança na região em caso de rompimento da Barragem B3/B4.
- Essas estruturas foram implantadas com o objetivo de propiciar mecanismos técnicos, legais e administrativos para reduzir os danos sociais e ambientais em um cenário hipotético de rompimento da barragem B3/B4 visto que a mesma, está categorizada como nível de alerta 3.
- de forma a apresentar a fauna local, foram escolhidos sete grandes grupos, a saber: Entomofauna (abelhas e vetores), herpetofauna, representada pelos anfíbios e répteis, avifauna, mastofauna voadora, mastofauna não voadora, ictiofauna e as comunidades hidrobiológicas (fitoplâncton, zooplâncton e bentos). Importante salientar que a região do Quadrilátero Ferrífero – QF, é reconhecidamente como uma área com elevada quantidade de endemismos da fauna e flora regional.
- O ruído, vibração e impactos do Meio Físico que foram gerado nas obras do projeto é proveniente da utilização de máquinas, veículos e equipamentos para realização das atividades de supressão da vegetação. É importante considerar que as obras concentram-se em área minerária dentro da Mina Mar Azul, ambiente com alterações



já consolidadas ao longo do tempo

- Com relação aos impactos e as medidas de mitigação, ressalta-se que a Mina Mar Azul já executa ações de controle ambiental, incluindo a execução de monitoramentos, planos e programas, conforme apresentado na caracterização do empreendimento e diagnóstico ambiental presente no EIA (Capítulos 4 e 5 respectivamente), os quais abrangem a área de influência da atividade tratada.

Considerando toda a avaliação realizada neste estudo de impacto ambiental conclui-se que as obras para as Estruturas de Contenção a Jusante (ECJ) é uma solução para minimizar impactos relativo ao cenário hipotético de ruptura de barragens com método de alteamento a montante é ambientalmente viável. É importante destacar que a viabilidade da atividade é condicionada ao atendimento de todas as orientações e medidas previstas neste EIA, bem como da manutenção dos programas já executadas na área da Mina Mar Azul.



13 EQUIPE TÉCNICA

O desenvolvimento do Estudo de Impacto Ambiental contou com a presença de uma equipe técnica multidisciplinar habilitada. A tabela a seguir apresenta os responsáveis técnicos pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

Tabela 13-1 - Profissionais responsáveis pela elaboração do EIA/RIMA

Profissional	Formação	Responsabilidade Técnica	Registro no Conselho de Classe
Rodrigo Lisboa Costa Puccini	Ciências Biológicas e Gestão Ambiental	Coordenador geral	62.515/04 CRBIO-04
Guilherme Silvino	Engenheiro Civil	Supervisão técnica	84851/D CREA MG
Sara Dias	Ciências Biológicas	Coordenação de estudo	44991/04 CRBIO 04
Pedro Barbosa	Engenheiro Ambiental	Coordenação de estudo	156.016/D CREA MG
Lays Belloni de Melo Alves Lara	Engenheira Ambiental	Lider de projeto	234.024 D/ CREA-MG
Pamela Paula Reis Pinheiro	Engenharia Ambiental	Elaboração do RIMA	281.363/D CREA-MG
Luciene Marques	Geógrafa	Atividades de geoprocessamento	111.537/D CREA/MG
Priscila Vieira Oliveira Silva	Engenharia Ambiental e Sanitária	Coordenação Técnica	337.010/D CREA-MG
Lorrane Stephane Oliveira Alves	Engenharia Ambiental e Sanitária / Técnico em Química	Elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	-
Milton Pereira Dias Junior	Geógrafo	Elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	-
Débora Maria Diniz Barbosa	Geologia	Apoio na elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	-
Mateus Filipe Andrade Brasil	Geologia	Apoio na elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	-
Caio Marques Mesquita de Alcântara	Geologia	Apoio na elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	-
Diego Faustolo Alves Bispo	Engenheiro Agrônomo	Elaboração do Programa de Área Degradadas para o PCA	256.272/D CREA MG
Paulo Rossi	Geógrafo	Responsável pelas informações referentes a Espeleologia	122856/D CREA-MG
Andréia Taynah de Andrade Silva	Engenheira Florestal	Coordenação de estudos de flora após levantamento de campo	1514156253 CREA MG
Henrique Cabral Rennó	Ciências Biológicas	Elaboração do diagnóstico de flora, baseado no levantamento de campo	098854/04-D CRBIO/MG
Ian Castro de Barcellos	Graduando de Ciências Biológicas	Assistente ambiental Apoio na elaboração de relatórios – Meio Biótico	-
Renan Condé Pires	Coordenação dos Estudos de Fauna	Ciências Biológicas	Coordenador dos Estudos de Fauna CRBIO 80053/04-D
Angelica Diniz de Andrade	Consolidação dos relatórios	Ciências Biológicas	Analista Ambiental CRBIO 123.682/04-P
Vitor Souza Borges	Responsável pelos estudos de herpetofauna	Ciências Biológicas	Herpetólogo 80.073.04-D



Profissional	Formação	Responsabilidade Técnica	Registro no Conselho de Classe
Luiz Gabriel Mazzoni Prata Fernandes	Responsável pelos estudos de avifauna	Ciências Biológicas	Ornitólogo 57.741/04-D
Rodolfo Assis Magalhães	Responsável pelos estudos de mastofauna	Ciências Biológicas	Mastozoólogo 104.927/04-D
Nilo Genelhu Bitencourt	Atividades de campo e banco de dados de herpetofauna	Ciências Biológicas	Consultor Ambiental 98.688/04-D
Natália dos Santos Falcão Saturnino	Atividades de campo e banco de dados de avifauna	Ciências Biológicas	Analista Ambiental 114.429/RS
Sarah Pereira Barros	Atividades de campo e banco de dados de avifauna	Ciências Biológicas	Consultora Ambiental 124968/RS
Alaine Izabela Alves Prado	Atividades de campo e banco de dados de mastofauna	Ciências Biológicas	Consultora Ambiental 87.050/04-D
Matheus Rocha Jorge Correa	Atividades de campo e banco de dados de mastofauna	Ciências Biológicas	Consultor Ambiental 76.539/04-D
Luísa Lauren Lima Vidal	Atividades de campo e banco de dados de mastofauna voadora	Ciências Biológicas	Analista Ambiental 128.080/04-D
Nagila Alexandre Zuchi	Atividades de campo e banco de dados de ictiofauna	Ciências Biológicas	Analista Ambiental 49.597/04-D
Igor Alves Boratto	Atividades de campo e banco de dados de limnologia e ictiofauna	Ciências Biológicas	Analista Ambiental 87.114/04-D
Augusto Mendes de Oliveira	Responsável pelos estudos de limnologia	Ciências Biológicas	Limnólogo 57.561/04-D
Felipe Hussar Ducatti Barbosa	Atividades de campo e banco de dados de entomofauna	Ciências Biológicas	Analista Ambiental 124.178/RS
Isabela F. Gomes Oliveira	Doutora em Geografia	Coordenação Técnica	338558 CREA-MG
Júlia Milanez Lopes e Andrade	Geografia	Elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	341730 CREA-MG
Felipe Vieira Pena Rios	Geografia	Elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	228840/D CREA-MG
Gustavo Santos Madeira	Engenharia Ambiental e Sanitária	Elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	319556 CREA-MG
Ana Carolina de A. Evangelista	Ciências Biológicas	Elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	-
Bernardo Cunha de Godoy	Geografia	Elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	241398D CREA-MG
Lorena Aline Valu dos Santos	Ciências Biológicas - Estagiária	Apoio na elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	-
Ana Teresa R. Sousa	Engenharia Ambiental e Sanitária - Estagiária	Apoio na elaboração de relatórios – Meio Socioeconômico	-
Fernanda Elisa Costa Paulino e Resende	Arqueologia Gestão do Patrimônio Cultural (Ms) Gestão de Museus (Esp)	Coordenação de Patrimônio Cultural e Arqueologia	Lei 13.6532018 CTF IBAMA 6509670
Ênio Nunes Gomes Júnior	Arqueologia	Elaboração do EIA	Lei 13.6532018 CTF IBAMA 7992869
Mariana Costa Freitas	Arqueologia	Elaboração do EIA	Lei 13.6532018
Ana Carolina Cavenague Napolitano	Arqueologia e História	Elaboração do EIA	Lei 13.6532018
Claudete Radel	Arqueologia	Elaboração do EIA	Lei 13.6532018
Henrique dos Santos G. de Barros	História e Direito	Elaboração do EIA	-
Livia Radane	Graduanda Antropologia/Arqueologia	Elaboração do EIA	-



RUA SERGIPE, 1333 | SAVASSI | BELO HORIZONTE - MG | CEP 30.130-174 | TEL: +55 31 3048-2000

RUA LEVINDO LOPES, 323 | SAVASSI | BELO HORIZONTE - MG | CEP 30.140-170 | TEL: +55 31 3048-2000

AVENIDA H | QUADRA 25 | LOTE 7 | CIDADE JARDIM | PARAUAPEBAS - PA | CEP 68.515-000 | TEL: +55 94 99219-6339