

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) - VOLUME III

**Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I, Mina de
Córrego do Feijão, Brumadinho/MG**

29 de agosto de 2023



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) - VOLUME III

**Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I, Mina de
Córrego do Feijão, Brumadinho/MG**

VALE

ago-23





Referências Cadastrais

Cliente:	Vale S.A.
Localização:	Brumadinho / MG
Título:	Estudo de Impacto Ambiental (Volume III) - Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I, Mina Córrego do Feijão, Brumadinho/MG
Contato:	Aidene Godinho - Gerente de Licenciamento da Reparação
E-mail:	central.ambiental.brumadinho@vale.com
Gerente:	Luanna Di Guimarães, Eng ^a . Ambiental - CREA: MG 184.549/D
Data do documento:	29 de agosto de 2023

Verificador/aprovador

Luanna Di Guimarães

Gerente Ambiental

Este documento é composto de 03 volumes e está sendo entregue em 01 cópia digital.

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

Este documento foi preparado pela Arcadis com observância das normas técnicas recomendáveis e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Arcadis isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado



Sumário

1	AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
1.1	Metodologia	1
1.1.1	Avaliação da Magnitude e Grau de Importância dos Impactos	6
1.1.2	Avaliação do Grau de Resolução de Medidas.....	10
1.2	Atividades do Empreendimento.....	13
1.2.1	Fase de Implantação (Descaracterização)	13
1.2.2	Fase de Pós-descaracterização	13
1.3	Aspectos Indutores de Impactos	13
1.3.1	Fase de Implantação (Descaracterização)	14
1.3.2	Fase de Pós-descaracterização	14
1.4	Descrição dos Componentes Afetados	15
1.5	Descrição e Avaliação dos Impactos.....	17
1.5.1	Fase de Implantação	17
1.5.2	Fase Pós-descaracterização	64
1.6	Síntese dos Impactos	79
1.7	Áreas de Influência	85
1.7.1	Meio Físico.....	86
1.7.2	Meio Biótico.....	89
1.7.3	Meio Socioeconômico.....	91
1.8	Medidas e Programas Ambientais.....	93
1.8.1	Programas do Meio Físico	94
1.8.2	Programas do Meio Biótico.....	95
1.8.3	Programas do Meio Socioeconômico	96
1.8.4	Medidas Compensatórias	96
1.9	Prognóstico Ambiental.....	99
1.9.1	Cenário sem a descaracterização da Barragem Menezes I.....	99
1.9.2	Cenário com o empreendimento	101
1.10	Conclusão.....	106



1.11 Referências Bibliográficas	108
---------------------------------------	-----

Tabelas

Tabela 1-1 - Avaliação de Impactos	3
Tabela 1-2 - Atributos dos Impactos	4
Tabela 1-3 - Avaliação dos Impactos	6
Tabela 1-4 - Sensibilidade dos Componentes do Meio Físico, Biótico e Socioeconômico.	7
Tabela 1-5 - Grau de Importância antes das medidas.....	9
Tabela 1-6 - Grau de Importância ou relevância dos impactos.	9
Tabela 1-7 - Tipos de Medidas.....	11
Tabela 1-8 - Grau de Resolução	11
Tabela 1-9 - Grau de Importância dos impactos mediante implementação das medidas	12
Tabela 1-10 - Grau de Importância ou relevância dos impactos mediante implementação das medidas.	12
Tabela 1-11 - Descrição e sensibilidade dos componentes afetados em cada meio	16
Tabela 1-12 - Atributos do Impacto 1 - Alteração na qualidade do ar	19
Tabela 1-13 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Alteração na qualidade do ar	19
Tabela 1-14 - Medidas associadas ao Impacto 1 - Alteração na qualidade do ar	20
Tabela 1-15 - Atributos do Impacto 2 - Alteração dos níveis de ruído e vibração	23
Tabela 1-16 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Alteração dos níveis de ruído e vibração.....	23
Tabela 1-17 - Medidas associadas ao Impacto 2 - Alteração dos níveis de ruído e vibração.....	23
Tabela 1-18 -Atributos do Impacto 3 - Intensificação de processos de dinâmica superficial	27
Tabela 1-19 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 3 - Intensificação de processos de dinâmica superficial	27
Tabela 1-20 - Medidas associadas ao Impacto 3 - Intensificação de processos de dinâmica superficial.....	28
Tabela 1-21 - Atributos do Impacto 4 - Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo	33
Tabela 1-22 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 4 - Degradação da qualidade das águas e sedimentos de fundo	34
Tabela 1-23 - Medidas associadas ao Impacto 4 - Degradação da qualidade das águas e sedimentos de fundo.....	34
Tabela 1-24 - Atributos do Impacto 5 - Alteração das propriedades físico-químicas do solo.....	38



Tabela 1-25-Avaliação do Grau de Importância do Impacto 5 - Alteração das propriedades físico-químicas do solo	38
Tabela 1-26 - Medidas associadas ao Impacto 5 - Alteração das propriedades físico-químicas do solo	38
Tabela 1-27 - Atributos do Impacto 6 - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre silvestre	42
Tabela 1-28 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 6 - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre silvestre	42
Tabela 1-29 - Medidas associadas ao Impacto 6 - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre silvestre.....	43
Tabela 1-30 - Atributos do Impacto 7 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre silvestre	44
Tabela 1-31 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 7 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre silvestre	45
Tabela 1-32 - Medidas associadas ao Impacto 7 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre silvestre.....	45
Tabela 1-33 - Atributos do Impacto 8 - Perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos.....	49
Tabela 1-34 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 8 - Perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos.....	49
Tabela 1-35 - Medidas associadas ao Impacto 8 - Perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos	49
Tabela 1-36 - Atributos do Impacto 9 - Perda e injúria de indivíduos da ictiofauna	52
Tabela 1-37 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 9 - Perda e injúria de indivíduos da ictiofauna	52
Tabela 1-38 - Medidas associadas ao Impacto 9 - Perda e injúria de indivíduos da ictiofauna	53
Tabela 1-39 - Atributos do Impacto 10 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	55
Tabela 1-40 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 10 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	55
Tabela 1-41 - Medidas associadas ao Impacto 10 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas.....	56
Tabela 1-42 - Atributos do Impacto 11 - Perda da cobertura vegetal nativa	58
Tabela 1-43 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 11 - Perda da cobertura vegetal nativa.....	58
Tabela 1-44 - Medidas associadas ao Impacto 11 - Perda da cobertura vegetal nativa.....	59
Tabela 1-45- Atributos do Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	60
Tabela 1-46 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	61
Tabela 1-47 - Medidas associadas ao Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	61
Tabela 1-48- Atributos do Impacto 13 - Geração de expectativa da população.....	63
Tabela 1-49 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 13 - Geração de expectativa da população	63



Tabela 1-50 - Medidas associadas ao Impacto 13 - Geração de expectativa da população	64
Tabela 1-51 - Atributos do Impacto 14 - Reabilitação ambiental de trecho do Córrego da Olaria	66
Tabela 1-52 - Avaliação do Impacto 14 - Reabilitação ambiental de trecho Córrego da Olaria	66
Tabela 1-53 - Medidas associadas ao Impacto 14 - Reabilitação ambiental de trecho do Córrego da Olaria	67
Tabela 1-54 - Atributos do Impacto 15 - Assoreamento do reservatório da Barragem Menezes II	69
Tabela 1-55 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 15 - Assoreamento do reservatório da Barragem Menezes II	69
Tabela 1-56 - Medidas associadas ao Impacto 15 - Assoreamento do reservatório da Barragem Menezes II	69
Tabela 1-57 - Atributos do Impacto 16 - Favorecimento de processos de sucessão ecológica	71
Tabela 1-58 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 16 - Favorecimento de processos de sucessão ecológica	72
Tabela 1-59 - Medidas associadas ao Impacto 16 - Favorecimento de processos de sucessão ecológica	72
Tabela 1-60 - Atributos do Impacto 17 - Alteração da qualidade de habitats aquáticos	74
Tabela 1-61 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 17 - Alteração da qualidade de habitats aquáticos	74
Tabela 1-62 - Medidas associadas ao Impacto 17 - Alteração da qualidade de habitats aquáticos	75
Tabela 1-63 - Atributos do Impacto 18 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	77
Tabela 1-64 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 18 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	77
Tabela 1-65 - Medidas associadas ao Impacto 18 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	78
Tabela 1-66 - Síntese dos Impactos Identificados	80
Tabela 1-67 - Programas do Meio Físico Previstos no EIA do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I	94
Tabela 1-68 - Programas do Meio Biótico Previstos no EIA do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I	95
Tabela 1-69 - Programas do Meio Socioeconômico Previstos no EIA do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I	96

Figuras

Figura 1.1 - Etapas do processo de identificação e avaliação dos impactos.	1
Figura 1.2 - Conceitos de cada elemento da análise da cadeia de causa e efeito.	2



Figura 1.3 - Avaliação e Definição da Relevância dos Impactos	3
Figura 1.4 - Esquema teórico do conceito de grau de importância.	8
Figura 1.5 - Esquema teórico do conceito de grau de importância.	10
Figura 1.6 - Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Físico	88
Figura 1.7 - Limites das áreas de influência do meio biótico do Projeto de Descaracterização da barragem Menezes I, Brumadinho/MG	90
Figura 1.8 - Limites das áreas de influência do meio socioeconômico do Projeto de Descaracterização da barragem Menezes I, Brumadinho/MG	92

1 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Neste capítulo, serão identificados e avaliados os impactos ambientais decorrentes das atividades e aspectos relativos às fases de planejamento, implantação e pós-descaracterização do empreendimento. Inicialmente será abordada a metodologia utilizada, e posteriormente a identificação e avaliação dos impactos socioambientais.

1.1 Metodologia

A metodologia a ser utilizada para identificação e avaliação da ocorrência de impactos ambientais estrutura-se em quatro etapas principais (Figura 1.1): (A) identificação dos impactos decorrentes da descaracterização da Barragem Menezes I, (B) descrição dos impactos identificados por meio de atributos, (C) avaliação da importância desses impactos; e (D) avaliação do grau de resolução de medidas. Cada etapa tem seus aspectos metodológicos, conforme detalhado a seguir.

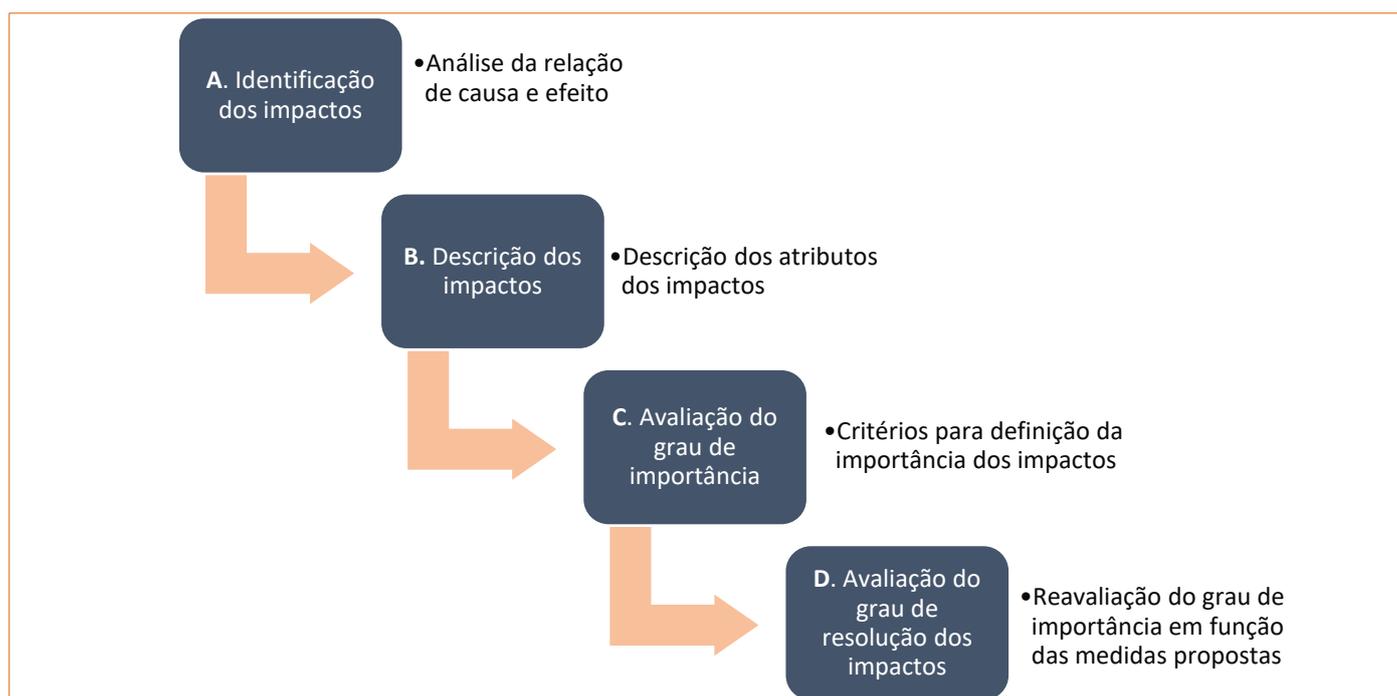


Figura 1.1 - Etapas do processo de identificação e avaliação dos impactos.

Fonte: Arcadis, 2023 a partir de Sánchez, 2020.

A identificação de impactos é o procedimento pelo qual são descritas as consequências de uma ação humana sobre componentes socioambientais, tais como a fauna, a vegetação, o solo e a água superficial. Esta etapa será desenvolvida analisando-se a cadeia de relação de causa e efeito entre as pressões induzidas pelas atividades da descaracterização da barragem (chamadas de aspectos indutores) e as condições dos componentes ambientais na área de estudo. Será evidenciado como e quanto a descaracterização da barragem afetará os componentes socioambientais, com base nos dados do diagnóstico.



A análise de previsão de impactos pautado na cadeia de causa e efeito aumenta o grau de assertividade na identificação de impactos, possibilitando a aplicação na definição e escopo para os estudos, na identificação por projeto dos impactos, na proposição das medidas mitigadoras, estruturação nos programas ambientais e gestão do processo de acompanhamento e retroalimentação para novos processos. Os conceitos de cada elemento da análise da cadeia de causa e efeito são apresentados na **Figura 1.2**.

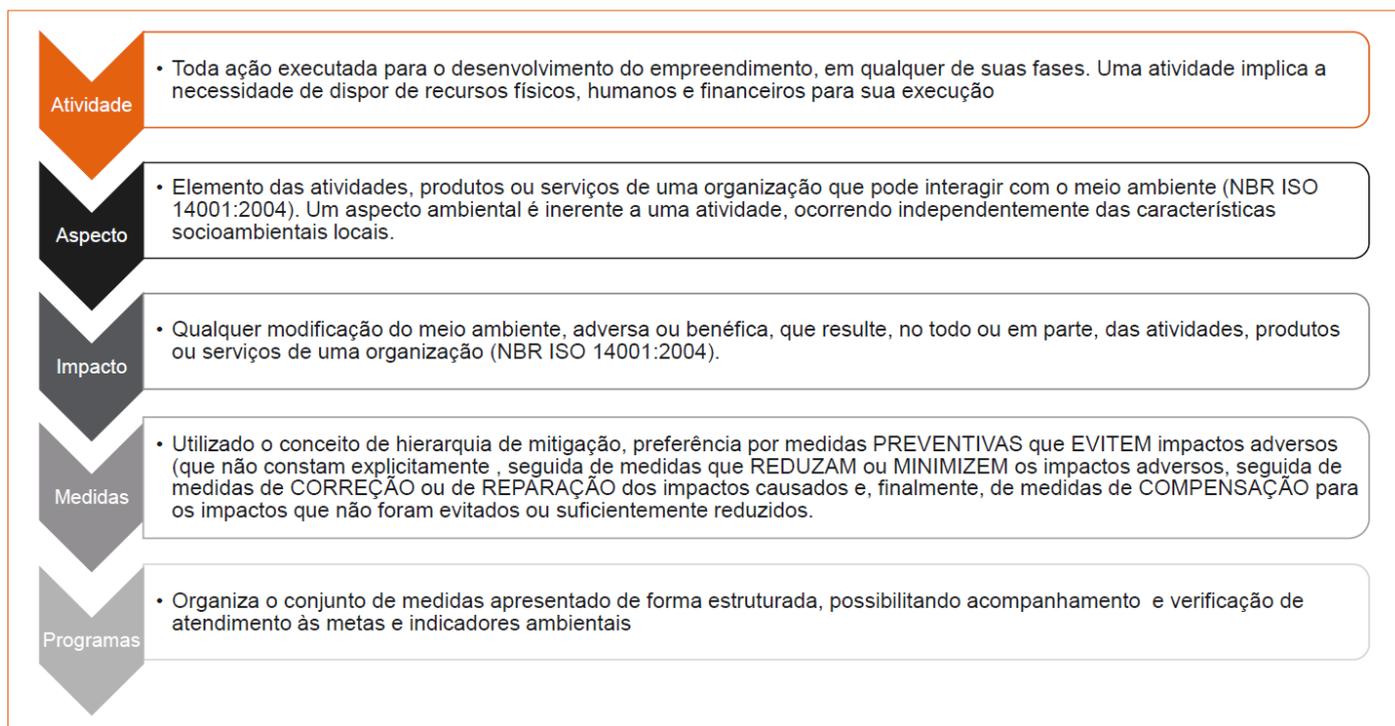


Figura 1.2 - Conceitos de cada elemento da análise da cadeia de causa e efeito.

A atividade também tem como base o método hipotético dedutivo, pelo qual são levantadas hipóteses de impactos potenciais, fundamentadas na analogia com casos similares e na experiência de membros da equipe, em conjunto com o raciocínio dedutivo e indutivo (SÁNCHEZ, 2020).

Dando transparência e uniformidade para o processo de avaliação, os impactos serão descritos por meio de **atributos**, que demonstram características intrínsecas de cada impacto. Nessa Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) são considerados os atributos preconizados no Termo de Referência utilizado para esse licenciamento. Em relação aos atributos de cumulatividade e sinergismo, importante ressaltar que se trata de uma análise sucinta, realizada a partir de informações disponíveis.

Os impactos são avaliados segundo suas características intrínsecas (atributos) e magnitude que, em conjunto com o grau de resolução das medidas propostas, revelam o grau de relevância (ou significância) dos impactos (**Figura 1.3**).

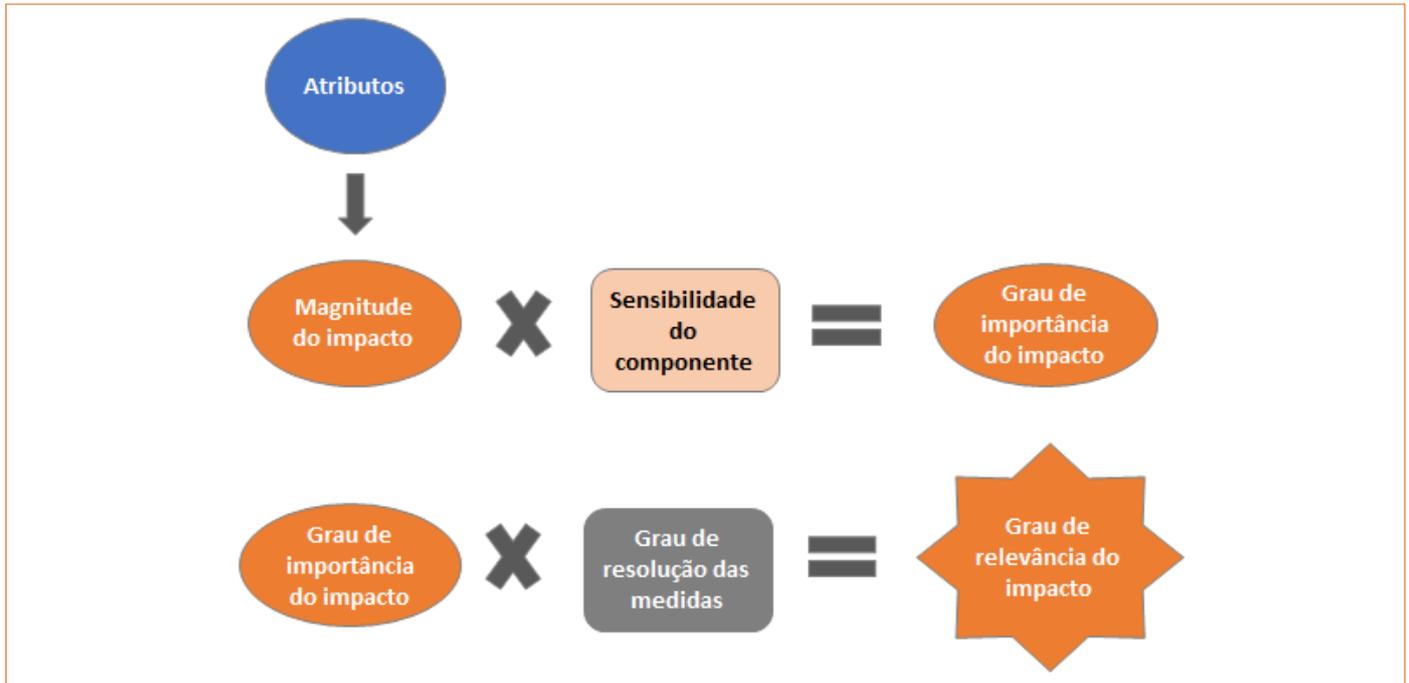


Figura 1.3 - Avaliação e Definição da Relevância dos Impactos

Fonte: Arcadis, 2023.

Apresenta-se a seguir a síntese dos elementos a serem utilizados na avaliação de impactos: atributos; magnitude e graus de resolução e relevância a serem considerados e, posteriormente, as tabelas de Atributos dos Impactos, Grau de Resolução e de Relevância.

Tabela 1-1 - Avaliação de Impactos

Atributos	Magnitude	Sensibilidade	Grau de Importância	Medidas	Grau de Resolução	Grau de Relevância (após aplicação das medidas)
<ul style="list-style-type: none"> Natureza Localização e Espacialização Incidência Duração Temporalidade Reversibilidade Ocorrência Cumulatividade e Sinergismo 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa Média Alta 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa Média Alta 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa Média Alta 	<ul style="list-style-type: none"> Preventiva Mitigação Controle Compensação Monitoramento 	<ul style="list-style-type: none"> Fraco Intermediário Forte 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa Média Alta

Fonte: Arcadis, 2023.



Na tabela abaixo são descritos os critérios associados aos atributos dos impactos.

Tabela 1-2 - Atributos dos Impactos

Atributos dos Impactos	
<p>NATUREZA</p> <p>Referente ao tipo de impacto identificado.</p> <p>Positivo (P) - quando resulta na melhoria da qualidade de um ou mais fatores ou parâmetros ambientais;</p> <p>Negativo (N) - ao provocar efeitos adversos na qualidade de um ou mais fatores ou parâmetros ambientais.</p>	<p>■ Positivo</p> <p>■ Negativo</p>
<p>LOCALIZAÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO</p> <p>Escala de abrangência espacial do impacto. Seguindo o princípio da precaução, para os impactos em que não se conheça a sua distribuição, serão assumidas as delimitações de escalas mais conservadoras.</p> <p>Localizado (L) - impactos restritos à área do empreendimento e seu entorno imediato;</p> <p>Regional (R) - impactos cuja abrangência ultrapassa os limites dos impactos locais, com área de influência em escala regional, mas que de forma geral estão restritos à Área de Estudo do empreendimento;</p> <p>Difuso (D) - impactos que possuem uma distribuição territorial abrangente, ultrapassando os limites da escala regional, podendo ser mapeáveis ou não.</p>	<p>L - Localizado</p> <p>R - Regional</p> <p>D - Difuso</p>
<p>INCIDÊNCIA</p> <p>Fonte ou aspecto causador do impacto, analisado conforme cadeia de causa e efeito apresentada.</p> <p>Direto (D) - impactos que decorrem de um ou mais aspectos gerados pelo acontecimento analisado, resulta de uma simples relação de causa e efeito;</p> <p>Indireto (I) - resulta de uma relação secundária ou de quando é parte de uma cadeia de reações.</p>	<p>D - Direto</p> <p>I - Indireto</p>
<p>DURAÇÃO</p> <p>Relacionado ao tempo que o impacto permanece no ambiente, após cessados os aspectos que o induziu.</p> <p>Temporário (T) - impactos que cessam quando os aspectos que o induziram terminam;</p> <p>Permanente (P) - representam uma alteração definitiva ou que têm duração indefinida; são impactos que permanecem depois que a ação que os causou se encerra (SÁNCHEZ, 2013);</p> <p>Cíclico (C) - impactos que se manifestam por um período determinado e voltam a ocorrer repetidamente, de forma regular.</p>	<p>T - Temporário</p> <p>P - Permanente</p> <p>C - Cíclico</p>
<p>TEMPORALIDADE</p> <p>Manifestação temporal do início do impacto.</p> <p>Imediato (I) - impactos imediatos são aqueles que ocorrem simultaneamente à ação que os gera;</p> <p>Médio prazo (M) impactos em médio prazo são os que ocorrem com uma certa defasagem em relação à ação que os gera, adotando-se prazo médio para os impactos que ocorrem em até 12 meses após o início da ação impactante;</p> <p>Longo prazo (L) - impactos em longo prazo são os que ocorrem com uma certa defasagem em relação à ação que os gera, adotando-se prazo longo para os impactos que ocorrem acima de um ano após o início da ação impactante (SANCHEZ, 2013).</p>	<p>I - Imediato</p> <p>M - Médio prazo</p> <p>L - Longo prazo</p>



Atributos dos Impactos

REVERSIBILIDADE

Capacidade do ambiente afetado de retornar ao seu estado anterior, tendo relação com a resiliência do receptor do impacto.

Reversível (R) - quando cessada a ação, o componente ou parâmetro ambiental/socioeconômico afetado pode retornar às condições prévias ao impacto;

Irreversível (I) - quando cessada a ação, o componente ou parâmetro ambiental/socioeconômico afetado não retorna às condições prévias ao impacto, caracterizando, assim, impactos não mitigáveis na sua totalidade ou em parte.

R - Reversível
I - Irreversível

OCORRÊNCIA

Refere-se ao grau de incerteza acerca da ocorrência de impacto.

Certa (C) - quando não há incerteza sobre a ocorrência de um impacto;

Provável (P) - impactos considerados com alta ou média probabilidade de ocorrer, e que deverão ser confirmados por meio de planos e programas.

Improvável (I) - impactos considerados com baixa probabilidade de ocorrer, e que deverão ser confirmados por meio de planos e programas.

C - Certa
P - Provável
I - Improvável

CUMULATIVIDADE

Impacto que se acumula sob uma perspectiva temporal e espacial, devido à combinação de efeitos decorrentes de uma ou de diversas ações ou projetos do passado, do presente e os que são razoavelmente previsíveis no futuro. (SÁNCHEZ, 2013). Pode ocorrer devido à combinação dos efeitos de uma série de projetos de mesma natureza, ou ainda de diferentes tipos de projetos (IFC, 2013).

Cumulativo (C) - capacidade de um determinado impacto de sobrepor-se, interagindo, no tempo e/ou no espaço, a outro impacto, não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade que esteja incidindo ou irá incidir sobre o mesmo fator ambiental;

Não Cumulativo (NC) - refere-se a impactos que não apresentam interação de qualquer natureza com outros impactos.

C - Cumulativo
NC - Não Cumulativo

SINERGISMO

É o efeito, força ou ação, resultante da conjunção simultânea de dois ou mais impactos, de forma que o resultado de um impacto é superior à ação dos impactos individualmente, sob as mesmas condições (MAGRINI, 1990).

Sinérgico (S) - referente à capacidade de um efeito específico induzir a ocorrência de um novo impacto, ao interagir com outro, não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade;

Não Sinérgico (NS) - não há efeitos indutivos em outros impactos, bem como qualquer interação que possa originar um novo impacto.

S - Sinérgico
NS - Não Sinérgico

Fonte: Arcadis, 2023, adaptado de Sánchez, 2020.



1.1.1 Avaliação da Magnitude e Grau de Importância dos Impactos

Após a classificação dos atributos, será atribuída a **magnitude** dos impactos, que pode ser entendida como a capacidade de modificação do meio pela fonte do impacto. Corresponde ao tamanho, intensidade ou extensão do impacto, podendo ser estimada a partir de análise qualitativa ou (sempre que possível) quantitativa. Na presente análise foram consideradas três níveis de magnitude: Baixa, Média e Alta (Tabela 1-3).

Tabela 1-3 - Avaliação dos Impactos

Magnitude	
<p>Baixa (B) - impactos com baixa capacidade de alterar o componente que afetam. Definido quando o impacto não ultrapassa valores de referência, mas demonstra incremento de degradação em relação ao cenário anterior ou conforme referência da literatura e análise da equipe técnica;</p>	<p>B - Baixa M - Média A - Alta</p>
<p>Média (M) - impactos com média capacidade de alterar o componente que afetam. Definido quando eventualmente ultrapassa limites de referência estabelecidos, mas permanecendo dentro destes limites na maior parte do tempo. Ou quando comparados ao cenário anterior, ou ainda conforme literatura e avaliação da equipe técnica, identifica-se que o componente foi medianamente alterado;</p>	
<p>Alta (A) - impactos com grande capacidade de alterar o componente que afetam. Definido quando ultrapassa valores de referência estabelecidos pela legislação, ou quando altera grande parte do componente analisado em relação ao cenário anterior, ou conforme literatura e avaliação da equipe técnica.</p>	

Fonte: Arcadis, 2023.

Outro parâmetro base para definição de importância do impacto é a **sensibilidade do componente**, associada à sua suscetibilidade em sofrer mudanças decorrentes da ação impactante. Esta sensibilidade pode ser definida considerando a disponibilidade do componente afetado no meio e a valoração dada pela sociedade.

Para a fauna terrestre e biota aquática, incluindo os serviços ecossistêmicos associados, a sensibilidade considerará a relevância ecológica ou vulnerabilidade do componente, relacionado ao risco de perda iminente e refletindo a insubstituibilidade ao longo do tempo, por exemplo, *status* quanto à ameaça de extinção ou o grau de proteção do ecossistema (IAIA, 2018). Considerará também a capacidade de resiliência descrita em literatura e o quão impactado o componente estava antes do impacto. A classificação da sensibilidade do componente afetado será definida como Alta, Média ou Baixa (Tabela 1-4).



Tabela 1-4 - Sensibilidade dos Componentes do Meio Físico, Biótico e Socioeconômico.

Sensibilidade do Componente	
<p>Baixa (B)</p> <p><u>Meio Físico</u>: recurso abundante e/ou com média ou baixa pressão antrópica;</p> <p><u>Meio Biótico</u>: componente com baixa relevância ecológica e/ou vulnerabilidade, além de alta possibilidade de recuperação, conforme observado ou em trabalhos do projeto ou descritos em literatura;</p> <p><u>Meio Socioeconômico</u>: baixa vulnerabilidade social, com repercussões diretas em fatores relacionados ao turismo e paisagem, costumes e relações culturais, meios produtivos e econômicos, saúde mental e física, relações familiares e comunitárias.</p> <p>Média (M)</p> <p><u>Meio Físico</u>: recurso escasso e/ou com baixa pressão antrópica; ou recurso abundante, mas com alta pressão antrópica;</p> <p><u>Meio Biótico</u>: componente com média relevância ecológica e/ou vulnerabilidade, mas com possibilidade de recuperação, conforme observado ou em trabalhos do projeto ou descritos em literatura;</p> <p><u>Meio Socioeconômico</u>: média vulnerabilidade social, com repercussões diretas em fatores relacionados ao turismo e paisagem, costumes e relações culturais, meios produtivos e econômicos, saúde mental e física, relações familiares e comunitárias.</p> <p>Alta (A)</p> <p><u>Meio Físico</u>: recurso escasso e com alta pressão antrópica; ou recurso escasso e com média pressão antrópica;</p> <p><u>Meio Biótico</u>: componente com elevada relevância ecológica e/ou vulnerabilidade, com elevado risco de perda iminente e irreversível, com baixa resiliência;</p> <p><u>Meio Socioeconômico</u>: alta vulnerabilidade social, com repercussões diretas em fatores relacionados ao turismo e paisagem, costumes e relações culturais, meios produtivos e econômicos, saúde mental e física, relações familiares e comunitárias.</p>	<p>B - Baixa</p> <p>M - Média</p> <p>A - Alta</p>

Fonte: Arcadis, 2023.

Finalmente, o grau de importância dos impactos é uma relação entre a magnitude do impacto e a sensibilidade do receptor do impacto. Desta forma, quanto maior a magnitude do impacto e quanto maior a sensibilidade do receptor do impacto, mais alto será o seu grau de importância, conforme Figura 1.4, Tabela 1-5 e Tabela 1-6, sendo classificado em: Baixo, Médio e Alto.

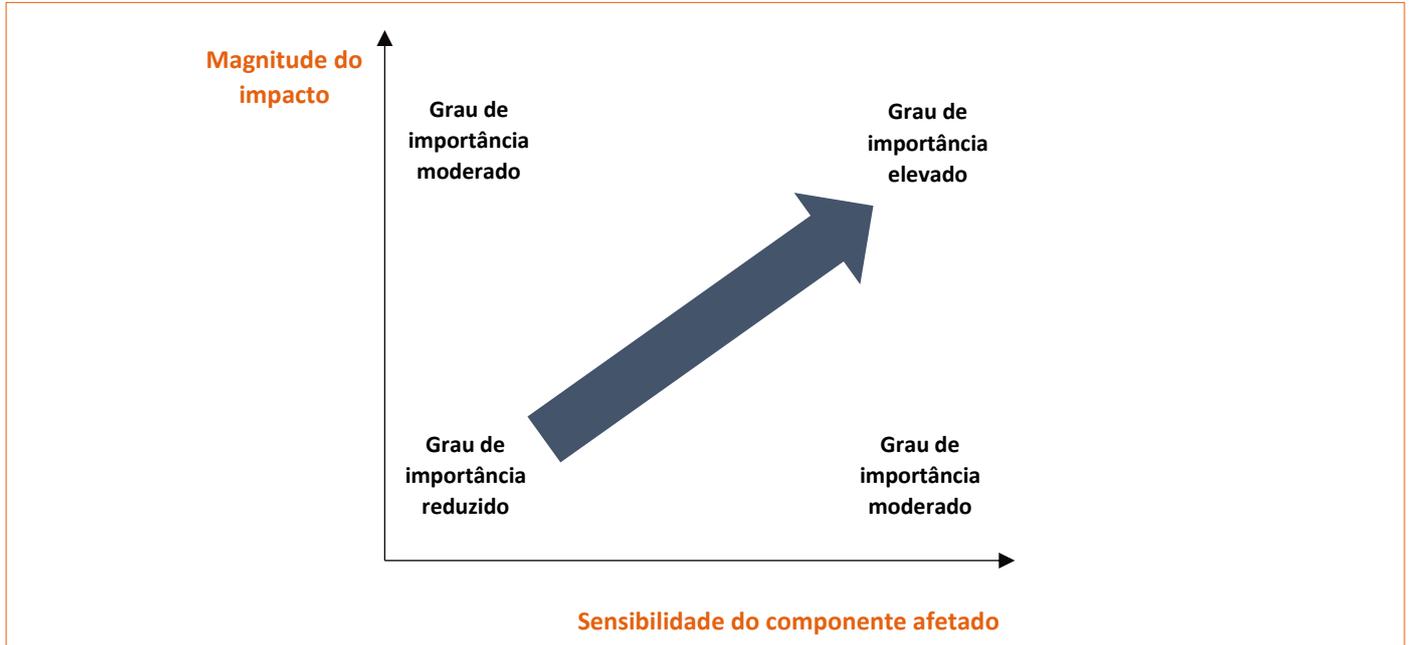


Figura 1.4 - Esquema teórico do conceito de grau de importância.

Fonte: Arcadis, 2023. Baseado em Sánchez, 2020 e Glasson et al., 2000.



Tabela 1-5 - Grau de Importância antes das medidas.

Grau de Importância antes das medidas	
<p>Baixo (B) - 1) quando a magnitude do impacto for baixa, aliada a uma sensibilidade do componente afetado baixa/média, ou 2) quando a magnitude do impacto for média, aliada a uma sensibilidade baixa do componente afetado.</p> <p>Médio (M) - 1) quando a magnitude do impacto for pequena, aliada a uma sensibilidade do componente afetado alta, ou 2) quando a magnitude do impacto for média, aliada a uma sensibilidade do componente média, ou 3) quando a magnitude do impacto for grande, aliada a uma baixa sensibilidade do componente afetado.</p> <p>Alto (A) - 1) quando a magnitude do impacto for média, aliada a uma alta sensibilidade do componente afetado, ou 2) quando a magnitude do impacto for grande, aliada a uma sensibilidade média/alta do componente afetado.</p>	<p>B - Baixo M - Médio A - Alto</p>

Fonte: Arcadis, 2023.

Tabela 1-6 - Grau de Importância ou relevância dos impactos.

Grau de importância do impacto		Magnitude do impacto		
		Baixa	Média	Alta
Sensibilidade do componente	Baixa	Baixo	Baixo	Médio
	Média	Baixo	Médio	Alto
	Alta	Médio	Alto	Alto

Fonte: Arcadis, 2023.



1.1.2 Avaliação do Grau de Resolução de Medidas

De forma associada à avaliação de impactos, é relevante indicar medidas preventivas, de controle, de minimização, de compensação e de monitoramento para os impactos negativos (**Tabela 1-7**), aplicando-se os princípios da hierarquia de mitigação (SÁNCHEZ, 2020; IFC, 2012). Esta hierarquia estabelece uma sequência de medidas a serem aplicadas a impactos potenciais e efetivos de um empreendimento ou atividade, como as ações indicadas (Figura 1.5) por Grigoletto & Kakinami (2018).

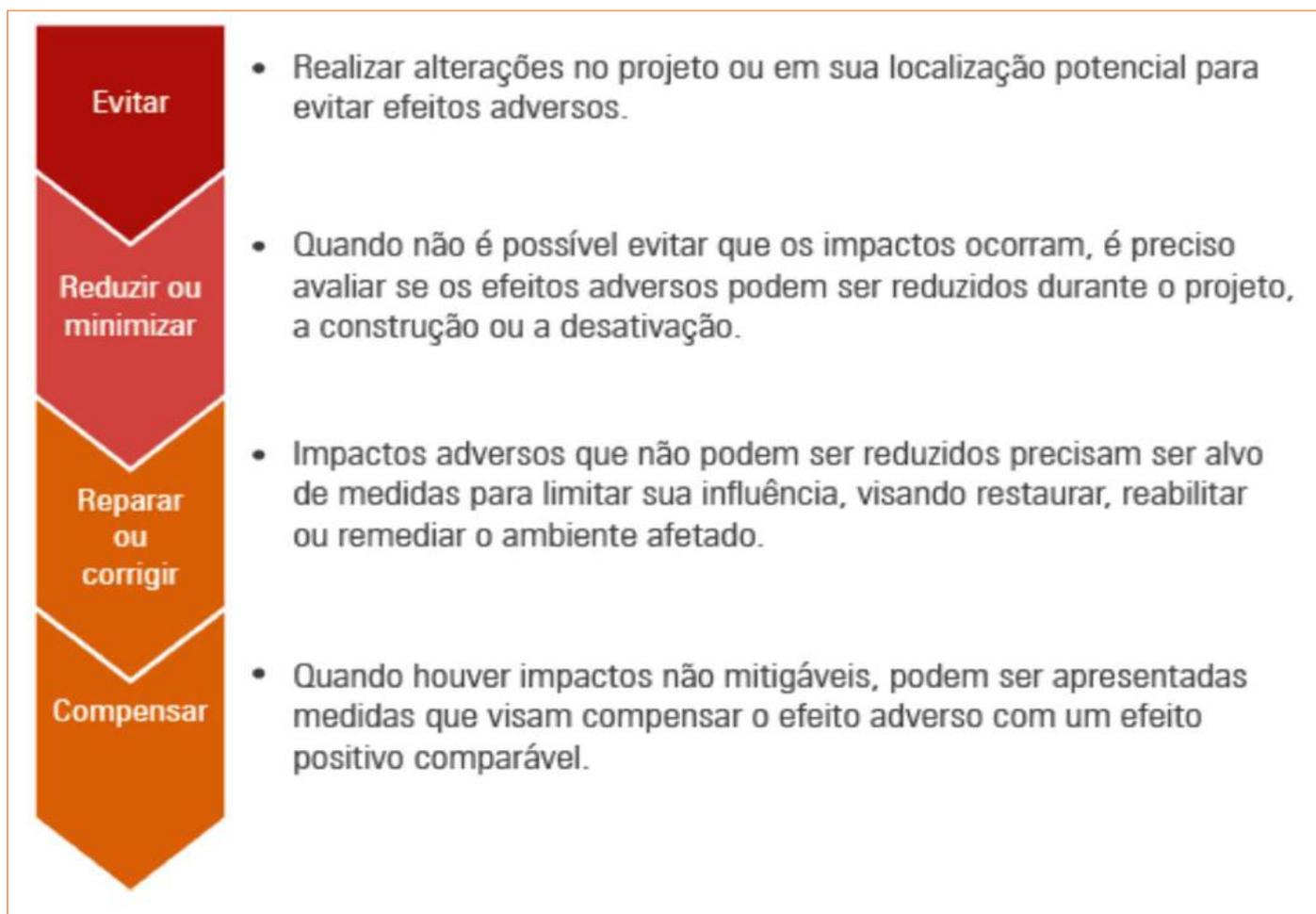


Figura 1.5 - Esquema teórico do conceito de grau de importância.



Tabela 1-7 - Tipos de Medidas

Tipos de Medidas	
<p>Preventiva (P) - ações com objetivo de se evitar impactos adversos identificados dentro do processo (e.g. alterações no projeto ou em sua localização).</p> <p>Mitigação (M) - ações com a finalidade de reduzir a magnitude ou a importância dos impactos ambientais adversos (e.g. resgate e salvamento de fauna).</p> <p>Controle (C) - ações contínuas de um processo que visa controlar aspectos que podem desencadear algum tipo de impacto.</p> <p>Compensação (CP) - ações para compensar os danos ambientais e que não poderão ser mitigados ou controlados de modo aceitável.</p> <p>Monitoramento (M) - conjunto de processos para coletar dados continuamente a fim de acompanhar as alterações ambientais e o comportamento de variáveis. Elas podem ser decorrentes da interferência humana ou não.</p>	<p>P - Preventiva</p> <p>M - Mitigação</p> <p>C - Controle</p> <p>CP - Compensação</p> <p>M - Monitoramento</p>

Fonte: Arcadis, 2023.

Para o conjunto de medidas propostas para mitigação/reparação de dado impacto, será avaliado seu grau de resolução - conforme **Tabela 1-8**. Este está associado à eficácia das medidas planejadas, ou seja, o alcance dos objetivos pretendidos por meio delas. Desta forma, o grau de resolução deverá ser acompanhado por meio de monitoramento de indicadores pré-estabelecidos, confirmando-se a eficácia destas medidas, ou verificando-se a necessidade de ajustes ou proposição de novas medidas.

Tabela 1-8 - Grau de Resolução

Grau de Resolução das Medidas	
<p>Fraco (FC) - <u>baixa resolução</u>: a medida não tem possibilidade de reduzir significativamente o impacto, ou não se sabe se a medida é capaz de o fazer. Trata-se de uma inovação ou medida que tem pouca aplicação prática, ou ainda quando o empreendedor é um articulador de outros entes institucionais que deverão implementar a medida dada sua competência legal. Ou ainda, a medida tem pouco alcance do público-alvo, considerando a magnitude do impacto.</p> <p>Intermediário (I) - <u>média resolução</u>: em situações nas quais é possível se reduzir a intensidade, ou quando, apesar de ser possível reduzir significativamente a intensidade do impacto, o empreendedor é corresponsável pela sua implementação, pois também participam entes institucionais governamentais ou não governamentais. A medida é conhecida e reconhecida como boa prática, mas pode não ter sido aplicada em contextos similares, acarretando incerteza ao sucesso das ações. Ou ainda, a medida alcança parte do público-alvo, não garantindo sua eficácia para toda área de influência.</p> <p>Forte (FR) - <u>alta resolução</u>: em situações nas quais é possível se eliminar, reduzir significativamente a intensidade do impacto ou compensá-lo e, ainda quando o empreendedor é responsável integralmente pela sua implantação. A ação de mitigação é conhecida e reconhecida como boa prática e é amplamente utilizada, já aplicada com sucesso em situações similares. Ou ainda, a medida alcança a maior parte ou todo público-alvo da área de influência, garantindo sua eficácia.</p>	<p>FC - Fraco</p> <p>I - Intermediário</p> <p>FR - Forte</p>

Fonte: Arcadis, 2023, baseado em Sánchez et al., 2019.



O alcance da medida no público-alvo é algo que deve ser ponderado, considerando nessa análise de resolução a magnitude do impacto tendo em vista não relativizar sua eficácia.

Trata-se de boa prática a reavaliação da relevância ou grau de importância do impacto mediante o grau de resolução avaliado para o seu respectivo conjunto de medidas propostas, estabelecendo-se assim o grau de importância do impacto após a aplicação das medidas (Tabela 1-9, Tabela 1-10 e Tabela 1-11). Essa reavaliação do grau de importância pós aplicação de medidas não se aplica para os impactos positivos, já que as medidas a eles atreladas são potencializadoras.

Tabela 1-9 - Grau de Importância dos impactos mediante implementação das medidas

Grau de Importância (após a aplicação das medidas)	
<p>Baixo (B) - 1) quando o grau de resolução das medidas for forte, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas reduzido/moderado, ou 2) quando o grau de resolução das medidas do impacto for intermediário/fraco, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas reduzido.</p>	<p>B - Baixo M - Médio A - Alto</p>
<p>Médio (M) - 1) quando o grau de resolução das medidas for forte, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas elevado, ou 2) quando o grau de resolução das medidas for intermediário, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas moderado, ou 3) quando o grau de resolução das medidas for fraco, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas moderado.</p>	
<p>Alto (A) - quando o grau de resolução das medidas for intermediário/fraco, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas elevado.</p>	

Fonte: Arcadis, 2023.

Tabela 1-10 - Grau de Importância ou relevância dos impactos mediante implementação das medidas.

Grau de importância do impacto pós-medidas		Grau de resolução de ações e medidas propostas		
		Forte	Intermediário	Fraco
Grau de importância do impacto antes das medidas	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
	Moderado	Baixo	Médio	Médio
	Elevado	Médio	Alto	Alto

Fonte: Arcadis, 2023.

Finalizada a identificação e avaliação dos impactos ambientais, é apresentada a síntese deste processo em uma matriz de impactos, consolidando todos os impactos identificados, demonstrando a relação dos impactos com os respectivos aspectos indutores e componentes afetados.



Após a apresentação da matriz de impactos, são consolidadas as áreas de influência avaliadas para o conjunto de impactos que recaem sobre os componentes afetados, especializadas em um mapa de área de influência para cada meio afetado (físico, biótico e socioeconômico). As medidas serão contempladas nos respectivos programas ambientais propostos.

1.2 Atividades do Empreendimento

As atividades previstas na descaracterização da barragem Menezes I que estão relacionadas aos impactos identificados são elencadas abaixo, que estão presentes nas fases de implantação e pós-descaracterização do empreendimento. Na fase de planejamento não foram identificadas atividades causadoras de impactos.

1.2.1 Fase de Implantação (Descaracterização)

- Adequação de acessos e pavimentação;
- Demolição das estruturas;
- Demolição e remoção do extravasor;
- Escavação e/ ou limpeza dos sedimentos (ensecadeiras);
- Esgotamento do reservatório;
- Implantação de obras civis;
- Implantação do sistema de drenagem superficial revestido;
- Operação do canteiro de obras;
- Operação de máquinas e equipamentos a diesel;
- Supressão da vegetação;
- Terraplanagem;
- Trânsito em vias não pavimentadas;
- Transporte de materiais e sedimentos.

1.2.2 Fase de Pós-descaracterização

- Aplicação de manta vegetal;
- Encerramento das obras civis;
- Estabelecimento do sistema de drenagem superficial revestido.

1.3 Aspectos Indutores de Impactos

Os aspectos que irão induzir os impactos identificados na descaracterização da barragem Menezes I estão elencados abaixo, que estão presentes nas fases de implantação e pós-descaracterização do empreendimento. Na fase de planejamento não foram identificados aspectos indutores de impactos.



1.3.1 Fase de Implantação (Descaracterização)

- Alteração das características de corpos d'água;
- Alteração de habitats;
- Alteração do escoamento superficial;
- Alteração no fluxo de colaboradores;
- Atropelamento de fauna;
- Compactação e impermeabilização do solo;
- Disponibilização e circulação de informação;
- Emissão de gases de combustão;
- Emissão de material particulado;
- Geração de efluentes líquidos;
- Geração de processos erosivos e de assoreamento;
- Geração de resíduos sólidos;
- Geração de ruídos;
- Geração de sedimentos;
- Geração de vibrações no terreno;
- Interações negativas entre a fauna local e trabalhadores;
- Interferência em espécies ameaçadas ou protegidas;
- Modificação do terreno;
- Movimentação do solo;
- Remoção da cobertura vegetal e exposição do solo;
- Revestimento artificial do fundo da drenagem;
- Revolvimento do material de fundo do reservatório.

1.3.2 Fase de Pós-descaracterização

- Alteração do fluxo de água e do fundo da drenagem revestido;
- Desmobilização dos trabalhadores e equipamentos;
- Recomposição de taludes;
- Recomposição vegetal das margens do curso d'água.



1.4 Descrição dos Componentes Afetados

Os Componentes Ambientais são definidos como “elementos receptores de impacto” que são e serão afetados pelas múltiplas atividades de um empreendimento e que fornecem a base para toda a avaliação (BC EAO, 2013). Podem abranger processos físicos, habitats, populações de determinadas espécies, serviços ecossistêmicos, condições socioeconômicas, aspectos culturais e processos naturais, por exemplo (IFC, 2013). Ou seja, elemento ambiental de um ecossistema que é identificado como tendo importância científica, social, cultural, econômica, histórica, arqueológica ou estética (CEAA, 2006).

Conforme citado, a avaliação da importância de um impacto é resultado da combinação entre os atributos de magnitude e sensibilidade, onde, este último, retrata a sensibilidade intrínseca do componente impactado (SÁNCHEZ, 2013). Nesse sentido, os componentes abordados foram classificados em baixa, média e alta sensibilidade, buscando associar a suscetibilidade em sofrer mudanças decorrentes da ação impactante, de acordo com critérios definidos para cada meio (físico, biótico e socioeconômico).



Tabela 1-11 - Descrição e sensibilidade dos componentes afetados em cada meio

Meio	Componentes do meio	Sensibilidade
Meio Físico	<p>Água superficial: Componente que representa a água que não penetra no solo e se acumula na superfície, escoar e dá origem a rios, riachos, lagoas e córregos (ANA, 2020) e que pode ser avaliado tanto em termos qualitativos quanto quantitativos. Apresenta grande relevância social em função de seus usos múltiplos.</p>	Alta sensibilidade
	<p>Sedimentos: É o material particulado formado pela ação das águas e dos ventos sobre os solos e as rochas, susceptível ao transporte pela ação das chuvas e dos rios e à deposição em decorrência das condições do corpo hídrico receptor.</p>	
	<p>Relevo: Este componente representa aquilo que Guerra & Guerra (2008) definiram como a “diversidade de aspectos da superfície da crosta terrestre, ou seja, o conjunto dos desnivelamentos da superfície do globo”. O relevo pode ser descrito pelas suas formas, materiais constituintes e processos atuantes, sejam eles emersos ou submersos.</p>	Média sensibilidade
	<p>Solo: É a camada da superfície terrestre constituída por minerais, matéria orgânica, água e ar; com profundidade até os limites da rocha original; formado em função de fatores como ação do clima e de organismos vivos, do relevo, do tempo histórico e do material de origem.</p>	
	<p>Ar: Elemento da atmosfera em que sua qualidade é o produto da interação de um conjunto de atividades, dentre os quais possuem fatores, tais como a topografia, uso e ocupação do solo e as condições meteorológicas, favoráveis ou não à dispersão dos poluentes atmosféricos. A qualidade do ar é avaliada para determinar o nível de concentração de um grupo de poluentes universalmente consagrados como indicadores, selecionados devido à sua maior frequência de ocorrência na atmosfera e aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente. São eles: material particulado (poeira), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx), hidrocarbonetos (HC) e ozônio (O₃) (FEAM, 2020). Pela concentração de um poluente atmosférico, mede-se o grau de exposição dos receptores (seres humanos, outros animais, plantas, materiais) como resultado final do processo de lançamento desse poluente na atmosfera a partir de suas fontes de emissão e suas interações na atmosfera do ponto de vista físico (diluição) e químico (reações químicas) (Cetesb, 2018).</p>	
Meio Biótico	<p>Biota aquática: Componente que agrega os elementos da biodiversidade que compõem os ecossistemas aquáticos. Compreende as comunidades hidrobiológicas compostas pelo fitoplâncton, zooplâncton, perifíton, macroinvertebrados bentônicos, macrófitas aquáticas e ictiofauna. Abrange também os habitats aquáticos utilizados por essas comunidades hidrobiológicas.</p>	Alta sensibilidade
	<p>Fauna Terrestre Silvestre: Compreende os animais pertencentes às espécies nativas e exóticas, de hábito terrestre ou semiaquático, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora de cativeiro, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais constituindo seu habitat. O componente agrega os grupos taxonômicos de vertebrados terrestres (anfíbios, répteis, aves e mamíferos terrestres e voadores) e alguns grupos taxonômicos de invertebrados terrestres bioindicadores (abelhas, formigas, borboletas, besouros e cupins, além de insetos vetores).</p>	
	<p>Vegetação nativa: Componente que agrega as formações vegetais naturais e suas respectivas fitofisionomias, incluindo a distribuição na paisagem e a estrutura fitossociológica. Compreende também a composição taxonômica de espécies da flora.</p>	



Meio	Componentes do meio	Sensibilidade
Meio Socioeconômico	Qualidade de vida: Envolve o bem-estar espiritual, físico, mental, psicológico e emocional, além das relações sociais, familiares e comunitárias. Envolve também direitos humanos fundamentais como o acesso à água, à saúde, à educação, à habitação, ao saneamento básico, à mobilidade e outras circunstâncias da vida.	Alta sensibilidade
	Paisagem natural: O componente é uma conjunção de diversos outros componentes, como vegetação nativa, água superficial e relevo que possuem aspectos culturais através da conexão com as comunidades locais (relações topofílicas).	

Fonte: Arcadis, 2023

Em síntese, considerando o critério de análise aplicado, tem-se **10 componentes afetados** pela Descaracterização da Barragem Menezes I. A avaliação dos impactos identificados para cada um destes componentes é apresentada a seguir.

1.5 Descrição e Avaliação dos Impactos

Neste item são apresentados os impactos dos meios físico, biótico e socioeconômico e cultural identificados nas fases de implantação e pós-descaracterização do empreendimento. Para a fase de planejamento não foram identificados aspectos indutores de impactos que envolvam componentes do meio físico, biótico ou socioeconômico.

Importante destacar que o Projeto não está inserido em Unidades de Conservação, porém está localizado a 150 metros da APA Estadual Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte e na Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Serra do Rola Moça.

1.5.1 Fase de Implantação

1.5.1.1 Meio Físico

1.5.1.1.1 Impacto 1 - Alteração na qualidade do ar

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão da vegetação; • Terraplanagem; • Adequação de acessos; • Limpeza e/ou escavação dos sedimentos; • Demolição e remoção do extravasor; • Circulação de veículos e maquinários; • Transporte de materiais e sedimentos.



Relação de causa e efeito

Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Emissão de material particulado; Emissão de gases de combustão.
Componente(s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Ar.

Elaboração: Arcadis, 2023.

Devido à natureza do empreendimento e atividades previstas para a etapa de implantação da descaracterização da barragem Menezes I, haverá emissão de material particulado (PTS, MP₁₀ e MP_{2,5}) e gases de combustão (NO₂, CO, SO₂ e hidrocarbonetos).

De acordo com os dados apresentados no diagnóstico de qualidade do ar, na região do empreendimento observa-se alteração deste componente devido às fontes de poluentes atmosféricos presentes, com ultrapassagem dos limites diários (24 horas) estabelecidos pela Resolução CONAMA 491/2018 para Partículas Totais em Suspensão - PTS (240 µg/m³), em 3 medições realizadas em 2021 (em 2022 não houve ultrapassagem destes limites), e para a fração inalável - MP₁₀ (120 µg/m³), em duas ocasiões também no ano de 2021. A fração de MP_{2,5}, permaneceu abaixo dos limites da CONAMA (60 µg/m³) para médias diárias (24 horas).

Ainda segundo o diagnóstico, o Índice de Qualidade do Ar (IQA) na região é considerado BOM na maior parte do período analisado (2021 e 2022), com classificações ocasionais de IQA MODERADO e RUIM.

Apesar de ser uma situação temporária, considerando que a obra de descaracterização perdurará por 10 meses, as emissões atmosféricas decorrentes poderão alterar os níveis de concentração medidos atualmente. Estas concentrações podem alterar a qualidade do ar localmente, eventualmente ocasionando incômodos aos receptores presentes, principalmente aos trabalhadores envolvidos na etapa de obra.

Assim, durante o período de implantação do projeto serão necessárias ações para mitigação e controle do material particulado e gases de combustão, em especial em períodos de estiagem e de baixa umidade relativa do ar, uma vez que estas condições meteorológicas apresentam cenário favorável a dispersão de poluentes atmosféricos.

Considera-se o aumento das concentrações de poluentes atmosféricos um impacto **negativo** de ocorrência **certa**, uma vez que nas proximidades das fontes inevitavelmente ocorrerá. É **direto**, já que se dá por uma simples relação de causa e efeito a partir das atividades programadas na implantação do empreendimento.

Esse impacto é **temporário** e **reversível**, pois encerrada a implantação encerra-se a emissão de poluentes a ela relacionada. Se manifestará de forma **imediate**, concomitantemente a implantação do Projeto, de forma **local**, ou seja, restrito à área do empreendimento e seu entorno imediato, com a maior concentração de poluentes ocorrendo no entorno imediato das fontes de emissão de poluentes.



Considerando que não se espera que este impacto tenha efeito indutivo em outros impactos, bem como qualquer interação que possa originar um novo impacto, este é considerado **não sinérgico**. Devido à proximidade do local do Projeto de Descaracterização da Barragem de Menezes I com outras fontes, incluindo as atividades de reparação realizadas da Mina Córrego do Feijão, que igualmente apresentam em suas atividades a geração de emissões atmosféricas, este é considerado um impacto **cumulativo**.

O controle das emissões de material particulado será realizado através de aspersão e limitação de velocidade em vias não pavimentadas durante toda a fase de obras de implantação do projeto. Em relação a emissão de gases de combustão, prevê-se a manutenção periódica de veículos, máquinas e equipamentos em oficinas externas ao *site* da Vale, a fim de reduzir a geração destes gases. É importante destacar que a Vale já executa o Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar nas comunidades próximas à Mina Córrego do Feijão. Contudo, no contexto da descaracterização da Barragem Menezes I e considerando seus aspectos construtivos, considera-se que não é necessária a execução de monitoramento de qualidade do ar para este projeto. Desta forma não é indicada na descrição do impacto este acompanhamento, no entanto, durante as obras deve ser mantidas as medidas voltadas para a prevenção, mitigação e controle, conforme descrito no Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar.

Avalia-se que o componente em questão possui uma sensibilidade média. A intensidade e extensão do impacto bem como sua magnitude foram consideradas **baixas**. Considerando um cenário sem adoção das medidas de prevenção, mitigação, controle e monitoramento, este impacto tem importância **baixa**.

Tendo em vista que com a adoção de medidas pode-se minimizar as emissões de poluentes e conseqüentemente a ocorrência do impacto, o grau de resolução das medidas é classificado como **intermediário** e o grau de significância do impacto é **baixo**.

Tabela 1-12 - Atributos do Impacto 1 - Alteração na qualidade do ar

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativa	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Não Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-13 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Alteração na qualidade do ar

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Baixa



Avaliação do Grau de Importância do Impacto

Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Baixa
Tipo de Medidas	Preventiva, de Mitigação, Controle e Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Intermediário
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-14 - Medidas associadas ao Impacto 1 - Alteração na qualidade do ar

Ações	Planos ou Programas
Preventivas	
Manutenção preventiva nos veículos e equipamentos.	Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar
Mitigatórias	
Aspersão de vias não pavimentadas	Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar
Controle	
Aspersão de vias não pavimentadas	Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar
Controle de velocidade de vias não pavimentadas	Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar

Elaboração: Arcadis, 2023.



1.5.1.1.2 Impacto 2 - Alteração dos níveis de ruído e vibração

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão vegetal; • Adequação de acessos; • Terraplanagem; • Limpeza e/ou escavação dos sedimentos; • Demolição das estruturas; • Circulação de veículos e maquinários; • Transporte de materiais e sedimentos.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de ruídos; • Geração de vibrações no terreno.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Ar; • Solo.

Elaboração: Arcadis, 2023.

Devido à natureza do empreendimento e atividades previstas para a etapa de implantação do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I haverá a emissão de ruído¹ e vibração no ambiente.

Conforme apresentado no diagnóstico, a ADA do empreendimento e seu entorno encontram-se, em grande parte, em áreas já antropizadas e ocupadas pelo estruturas que compõe a Mina Córrego do Feijão. Portanto, essa é uma região já monitorada pela Vale em relação aos níveis de ruído, onde são considerados os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 01/1990, Lei Estadual nº 10.100/1990 e Lei Estadual nº 7.302/1978, e Lei Municipal 2.412/2018. Destaca-se que a Lei Municipal 2.412/2018 além de estabelecer limite geral, especifica valor máximo permitido no Âmbito de obras e serviços urgentes e inadiáveis.

Conforme classificação estabelecida pela NBR 10.151, os pontos monitorados estão inseridos em “área mista, predominantemente residencial” e assim os limites são de 55 dB para o período diurno e 50 dB para o período noturno. Nesta mesma área, o limite diurno de acordo com a Lei Estadual 10.100/1990 é de 70 dB, de acordo com a Lei Municipal Geral 2.412/2018 é de 70 dB e Lei Municipal de Obras é de 80 dB. Para o período noturno, a Lei Estadual 10.100 estabelece o limite de 60 dB e a Lei Municipal geral 2.412/2018 o limite de 50 dB e a Lei Municipal de Obras 80 dB.

¹ Segundo a ABNT NBR 16.313, que dispõe sobre a terminologia acústica “o termo ruído é usualmente associado a sons que podem causar incômodos, ser indesejáveis ou não inteligíveis”.



Os resultados apresentados no diagnóstico de ruído para os anos de 2021 e 2022 indicam ultrapassagem dos limites para o período diurno, conforme a Resolução CONAMA 01/1990 - ABNT 10.151/2019 (10,81% das medições), a Lei Estadual 10.100/1990, a Lei Municipal Geral 2.412/2018 (4,43% das medições) e a Lei Municipal de Obras 2.412/2018 (0,13% das medições). Em menor frequência, as ultrapassagens também ocorreram para o período noturno, conforme a Resolução CONAMA 01/1990 - ABNT 10.151/2019, Lei Municipal Geral 2.412/2018 e Lei Estadual 10.100 (1,02% das medições).

Os resultados indicados no diagnóstico de vibração demonstram, em sua maioria, intervalos de limiar de percepção (41,4% quando considerado o contexto local) e vibração perceptível a população (42% quando considerado o contexto local).

Apesar de ser uma situação temporária, considerando que a obra de descaracterização perdurará por 9 meses, as emissões de ruído e vibração decorrentes da implantação do projeto poderão aumentar os níveis de pressão sonora e vibracional já medidos localmente. Eventualmente estas variações ocasionam incômodos aos receptores presentes, principalmente aos trabalhadores envolvidos na etapa de obra.

Desta forma, considera-se a alteração dos níveis de ruído e vibração um impacto **negativo** de ocorrência **certa**, uma vez que nas proximidades das fontes inevitavelmente ocorrerá e **direto**, já que se dá por uma simples relação de causa e efeito a partir das atividades programadas na implantação do empreendimento.

Esse impacto é **temporário** e **reversível**, pois encerrada a implantação encerra-se o aumento da pressão sonora e vibracional, e se manifestará de forma **imediate**, concomitantemente a implantação do Projeto. Ocorre de forma **localizada** uma vez que é restrito à área do empreendimento e seu entorno imediato.

Considerando que não se espera que este impacto tenha efeito indutivo em outros impactos, bem como qualquer interação que possa originar um novo impacto, este é considerado **não sinérgico**. Devido à proximidade do local do Projeto de Descaracterização da Barragem de Menezes I de outras fontes, incluindo as que remetem as atividades realizadas na Mina Córrego do Feijão, que igualmente apresentam em suas atividades a geração de ruído e vibração, este é considerado um impacto **cumulativo**.

A prevenção, controle e mitigação do aumento da pressão sonora e de vibração serão realizados através de manutenção periódica de veículos, máquinas e equipamentos, incluindo limite de velocidade durante toda a fase de obras de implantação do projeto. É importante destacar que a Vale já executa o Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações nas comunidades próximas a Mina Córrego do Feijão. Contudo, no contexto da descaracterização da Barragem Menezes I e considerando seus aspectos construtivos, considera-se que não é necessária a execução de monitoramento de ruído e vibração para este projeto. Desta forma não é indicada na descrição do impacto este acompanhamento, no entanto, durante as obras deve ser mantidas as medidas voltadas para a prevenção deste impacto, as quais estão descritas no Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e se enquadram aos impactos relacionados a pressão sonora e vibracional.



Destaca-se ainda, que conforme a caracterização do empreendimento, serão cumpridos os limites de velocidade máxima estabelecidos pela Vale.

Tendo em vista a sensibilidade dos componentes avaliados (ar e solo), bem como a intensidade e extensão do impacto, a magnitude e a importância em um cenário sem adoção de medidas de prevenção, mitigação, controle e monitoramento foram avaliadas como **baixas**. Considerando que a adoção de medidas pode minimizar a pressão sonora e vibracional e conseqüentemente a ocorrência do impacto, o **grau de resolução** das medidas é classificado como **intermediário**, resultando assim na manutenção do **grau de importância baixo**.

Tabela 1-15 - Atributos do Impacto 2 - Alteração dos níveis de ruído e vibração

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativa	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Não Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-16 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Alteração dos níveis de ruído e vibração

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Baixa
Sensibilidade dos componentes	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Baixa
Tipo de Medidas	Preventiva, de Mitigação, Controle e Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Intermediário
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-17 - Medidas associadas ao Impacto 2 - Alteração dos níveis de ruído e vibração

Ações	Planos ou Programas
Preventivas	
Manutenção periódica de veículos, máquinas e equipamentos	Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar

Elaboração: Arcadis, 2023.



1.5.1.1.3 Impacto 3 - Intensificação de processos de dinâmica superficial

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Operação do canteiro de obras; • Trânsito em vias não pavimentadas; • Adequação das vias de acesso e pavimentação; • Implantação de obras civis; • Escavação e/ ou limpeza dos sedimentos (ensecadeiras); • Esgotamento do reservatório; • Demolição e remoção do extravasor; • Implantação do sistema de drenagem superficial revestido; • Terraplanagem.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Modificação do terreno; • Movimentação de solo; • Alteração do escoamento superficial; • Remoção da cobertura vegetal e exposição de solo; • Geração de sedimentos; • Compactação e impermeabilização do solo.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Solo; • Sedimentos • Relevo; • Água superficial.

Elaboração: Arcadis, 2023.



No caso do projeto de descaracterização da Barragem Menezes I, diversas são as atividades atreladas à etapa de implantação da obra civil de descaracterização da barragem geradoras de aspectos ambientais, a exemplo da mudança na topografia do relevo, movimentação de solo e consequente exposição de solo.

Além disso, conforme especificado na caracterização do empreendimento, haverá remoção de cobertura vegetal (supressão de 0,92 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração) necessária para implantação das obras, afetando diretamente a dinâmica superficial do terreno ao diminuir a taxa de infiltração de água pluvial e aumentando o escoamento superficial e, conseqüentemente, influenciando na potencialidade de intensificação de processos erosivos no solo exposto com carreamento de sedimentos.

Desse modo, com a interferência de atividades da obra durante a implantação do empreendimento, criam-se situações de exposição temporária do terreno/ solos não protegidos à ação das chuvas e ventos (agentes erosivos), potencializando o desenvolvimento de erosão, aumento do volume de sedimentos carreados pelo escoamento superficial e acúmulo de sedimentos inconsolidados nas áreas mais baixas e planas do terreno a partir do escoamento gravitacional. Estes aspectos se refletem, portanto, na intensificação na dinâmica superficial. Ressalta-se ainda que, caso ocorra o carreamento de material pelo escoamento superficial atingindo cursos d'água a jusante, poderá causar processos de assoreamento de drenagem.

Entende-se, assim, que o impacto de intensificação de processos de dinâmica superficial irá afetar os componentes: solo, por meio de possibilidade de ocorrência de processos erosivos; relevo, por meio de modificação da topografia pós-descaracterização da barragem; e água superficial, por possibilidade de ocorrência de assoreamento de drenagem. A partir desta caracterização, apresenta-se a seguir valoração do impacto.

O impacto de intensificação de processos de dinâmica superficial é de natureza **negativa** pois afeta a conformidade do relevo e do solo em decorrência da possibilidade de ocorrência de processos erosivos, bem como dos cursos d'água por possível assoreamento de drenagem. A espacialidade do impacto é considerada **localizada** pelo fato do impacto ocorrer nos limites da área diretamente afetada pelas obras do empreendimento. É um impacto de incidência **direta** pois as intensificações nos processos erosivos e/ou assoreamento de drenagem se darão em resposta direta às interferências ocasionadas pelas atividades de implantação da obra de descaracterização.

A duração do impacto é **temporária**, uma vez que a intensificação do processo natural ocorrerá somente enquanto durar as obras da fase de implantação (tem finitude). No entanto cabe ressaltar que, por serem processos naturais da dinâmica superficial, ocorrem com certa ciclicidade relacionada a sazonalidade e maior interferência das águas pluviais em períodos chuvosos.

A temporalidade do impacto é **imediate**, visto que a possibilidade de ocorrência de erosões e acúmulo de sedimentos inconsolidados poderá ocorrer simultaneamente às intervenções no terreno e é, portanto, **reversível** haja em vista que ao cessar a atividade geradora do impacto, o mesmo não continua ocorrendo em decorrência da intervenção das obras.



Cabe mencionar que processos de dinâmica superficial (a exemplo, escoamento superficial de volume pluvial, desprendimento de partículas de solo pela ação das chuvas/ventos, carregamento/transporte de partículas e sedimentos) são processos naturais do relevo que serão intensificados/acelerados pela intervenção antrópica das atividades em decorrência das obras de descaracterização. Ou seja, a exposição e movimentação de solo irá intensificar os processos naturais de escoamento superficial sobre este solo exposto, acelerando o processo de carregamento destas partículas pela superfície do terreno. Assim, entende-se que a intensificação dos processos naturais da dinâmica superficial será um impacto de ocorrência **certa**; uma vez que tais processos naturais serão acelerados.

No entanto, é importante frisar que a geração de feições erosivas (a exemplo de sulcos, ravinas e voçorocas) com desprendimento de solo poderá ser uma possível consequência destes processos naturais em caráter de suscetibilidade natural do solo a processos erosivos. A certeza do impacto de intensificação dos processos de dinâmica superficial não induz à certeza de ocorrência de erosões e consequentes assoreamentos de drenagem, mas sim visa a dar foco e atenção para tais potencialidades.

Quanto à cumulatividade, configura-se como um impacto **cumulativo** por se acumular sob uma perspectiva temporal e espacial, uma vez que processos da dinâmica superficial são naturais e neste caso serão intensificados ao longo do tempo enquanto durarem as obras. É também um impacto **sinérgico**, na medida em que a intensificação nos processos de dinâmica superficial poderá alterar a suscetibilidade a processos erosivos, gerando efeitos indutivos em outros impactos, a exemplo, na potencialidade de geração de impacto de perda de volume de solo e no impacto de alteração da qualidade da água superficial em decorrência de aumento de turbidez pelo assoreamento da drenagem e aumento no aporte de sedimentos provenientes do carregamento durante os processos erosivos.

À vista do exposto e dos atributos avaliados, o impacto pode ser considerado de magnitude baixa na fase de implantação do empreendimento, pois apesar de interferir na dinâmica superficial local - a exemplo ao alterar a taxa de escoamento superficial, a taxa de infiltração de volume pluvial, e o grau de suscetibilidade à erosão de solo - a magnitude desta interferência é pequena dada a espacialidade localizada da área a ser impactada durante as obras.

Dada a **sensibilidade média** dos componentes afetados (solo/relevo) e **baixa magnitude** do impacto, este pode ser classificado como de **baixo o grau de importância** antes da adoção de medidas mitigadoras.

Avalia-se então, a adoção de medidas que visem amenizar o impacto. Neste sentido, recomenda-se o monitoramento através da inspeção visual dos seguintes aspectos: trincas indicadoras de movimentos de massa; movimento anormal de vegetação; abatimentos localizados; deformações ou subsidências do terreno; presença de sedimentos na saída de drenos internos; processos erosivos superficiais, laminares ou por ravinamento; danos nos sistemas de proteção/revestimento superficial; crescimentos não recomendáveis de vegetação em taludes; e alterações biogênicas como buracos de animais. Tais inspeções visuais se constituem como tarefas de rotina visando a acompanhamento de histórico de possíveis evoluções do comportamento das estruturas, sendo tais inspeções registradas por fotografias e consequente compilação dos dados em relatórios técnicos.



Cabe mencionar que após finalizadas as obras, em fase de pós descaracterização haverá implementação de cobertura vegetal sobre as áreas de solo exposto com espécies vegetais apropriadas. O recobrimento vegetal se constitui como medida intrínseca prevista para a descaracterização da barragem, de modo a recuperar as áreas expostas às intempéries e impedir potenciais erosões e perdas de solo que possam ser desencadeadas na área após finalizadas as obras.

Tais medidas implicam em forte grau de resolução visto que tendem a eliminar, reduzir significativamente a intensidade do impacto. Assim, as medidas elencadas objetivam a um eficiente monitoramento de processos erosivos. Considerando que a Vale já faz acompanhamento de diversos planos e programas para toda a bacia do Ferro-Carvão, prevê-se que todas as medidas a fim de mitigar o impacto de intensificação dos processos de dinâmica superficial já mencionadas deverão ser seguidas conforme o Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas.

Após a adoção das medidas de prevenção e mitigação citadas, pode-se reavaliar como **forte grau de resolução** das medidas; uma vez que é possível se eliminar e reduzir significativamente a intensidade do impacto ou compensá-lo.

A partir do médio grau de importância do impacto previamente a adoção das medidas, somado ao forte grau de resolução das medidas, classifica-se o impacto como de **Baixo Grau de Importância do Impacto** (após aplicação das medidas).

Tabela 1-18 -Atributos do Impacto 3 - Intensificação de processos de dinâmica superficial

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-19 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 3 - Intensificação de processos de dinâmica superficial

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Baixa
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Baixo
Tipo de Medidas	Prevenção / Mitigação



Avaliação do Grau de Importância do Impacto

Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-20 - Medidas associadas ao Impacto 3 - Intensificação de processos de dinâmica superficial

Ações	Planos ou Programas
Monitoramento	
Monitoramento das estruturas geotécnicas por meio de inspeções visuais	Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas

Elaboração: Arcadis, 2023.



1.5.1.1.4 Impacto 4 - Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão da vegetação; • Escavação e/ ou limpeza dos sedimentos; • Implantação de obras civis; • Operação do canteiro de obras; • Operação de máquinas e equipamentos a diesel; • Adequação das vias de acesso e pavimentação.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da cobertura vegetal e exposição do solo; • Alteração do escoamento superficial; • Geração de resíduos sólidos; • Geração de efluentes líquidos; • Movimentação do solo; • Compactação e impermeabilização do solo; • Revolvimento do material de fundo do reservatório.
Componente(s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Água superficial; • Sedimento.

Elaboração: Arcadis, 2023.

A implantação da obra de descaracterização da barragem Menezes I tem como objetivo o esgotamento do reservatório e a demolição das estruturas existentes, com criação de um canal para auxiliar a manutenção do fluxo de água remanescente do talvegue natural.

A supressão da vegetação prevista (0,92 hectares de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração) implica na alteração da cobertura do solo, que passa a estar exposto à ação direta de agentes erosivos, com destaque para as águas pluviais. Neste contexto, a ausência de cobertura vegetal também implica no aumento da velocidade de escoamento das águas incidentes na superfície.



A ação direta das águas das chuvas em associação com o aumento da velocidade de escoamento favorece a desagregação de sedimentos presentes nas camadas superficiais do solo. Os sedimentos desagregados são carregados junto às águas pluviais e, seguindo as direções de fluxo preferenciais, atingem os cursos d'água de entorno passando a integrar a rede de drenagem local. Ao serem incorporados nas águas, estes materiais transportados podem impactar a qualidade deste componente, com aumento dos níveis de turbidez, cor e séries de sólidos, além de alterações em parâmetros associados à matriz geológica regional. No caso da área de estudos, localizada no Quadrilátero Ferrífero, destacam-se o ferro e manganês nas frações totais e dissolvidas.

Cabe destacar que a atividade de movimentação de terra, a ser executada durante as obras, implica na exposição de camadas subsuperficiais do solo nas porções de corte, também tornando-o mais suscetível à ação de agentes erosivos e, conseqüentemente, favorecendo o carregamento de sedimentos e alteração nos parâmetros de qualidade da água conforme processo anteriormente descrito. Ressalta-se que, a depender do volume, o acúmulo de sedimentos inconsolidados nas drenagens também pode ocasionar assoreamento dos canais fluviais.

Quanto à atividade de escavação e/ ou limpeza dos materiais contidos atualmente no barramento, destaca-se que a Barragem Menezes I foi implantada para conter sedimentos direcionados da Pilha PDE Menezes III e das áreas de acesso à mina. Neste contexto, espera-se que a drenagem da água atualmente contida no barramento, associada à escavação e remobilização dos sedimentos existentes, promova a liberação de elementos que integram os materiais depositados na estrutura.

Os estéreis depositados na Pilha PDE Menezes III são constituídos de forma geral por itabiritos pobres (onde predominam a sílica e óxidos de ferro), filitos (compostos majoritariamente por sílica e aluminossilicatos), itabiritos silicosos friáveis (constituídos predominantemente por sílica e óxidos de ferro), com alguma porcentagem de solos lateríticos (óxidos de ferro) (SIAM, 2018). Assim, compreende-se que poderá ocorrer alteração destes parâmetros durante as obras de implantação, bem como dos parâmetros cor, turbidez e da série de sólidos.

As atividades envolvidas na etapa de implantação também irão originar resíduos sólidos diversos. A supressão prevista promoverá a geração de resíduos orgânicos, correspondentes a folhas e materiais lenhosos oriundos da retirada da cobertura vegetal. Também se prevê a geração de resíduos orgânicos em banheiros químicos e demais áreas de apoio utilizadas pelos trabalhadores envolvidos nas obras. No canteiro de obras prevê-se a geração de resíduos sólidos de diversos tipos, como madeira, sucatas metálicas, entulhos mistos, plásticos, papéis e resíduos comuns não recicláveis classificados, de modo geral, como resíduos Classe I, Classe IIA e Classe IIB (NBR 10004). A demolição das estruturas do barramento bem como as demais obras civis, por sua vez, irá originar resíduos de construção e demolição, classificados como Classe A. Cabe destacar, ainda, os sedimentos atualmente depositados no barramento, que, caso necessário, serão dragados, transportados e depositados em outro local.

Dentro deste contexto, caso não sejam adequadamente dispostos e armazenados, os resíduos podem ser direcionados à rede de drenagem, ocasionando degradação nos parâmetros de qualidade das águas e poluição/contaminação de sistemas fluviais locais.



A execução das obras também implicará na geração de efluentes líquidos com elevada carga orgânica, oriundos de banheiros químicos utilizados por trabalhadores envolvidos nas obras. Além disso, há possibilidade de geração de efluentes oleosos, passíveis de serem produzidos em função da utilização de equipamentos e veículos. De forma semelhante aos resíduos sólidos, os efluentes, caso não sejam gerenciados de forma adequada, podem ser direcionados à rede de drenagem.

Considerando os fatores apresentados, compreende-se que a depender da amplitude dos aspectos analisados, estes podem promover alterações em parâmetros de qualidade da água de forma que ocorram ultrapassagens nos limites estabelecidos pela Deliberação Copam-CERH 08/2022, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Ressalta-se que os cursos d'água existentes na área de estudo enquadram-se como Classe 2. Cabe destacar, ainda, que estes aspectos também podem ocasionar alterações nas condições atuais dos sedimentos que compõem os fundos e margens dos leitos fluviais, no que se refere a suas características químicas e granulométricas.

Analisando os aspectos locais e de projeto relativos à intervenção, conforme detalhamento apresentado no Capítulo 4 - Caracterização do Empreendimento, observa-se que a Área Diretamente Afetada está situada no córrego da Olaria, que é afluente direto do ribeirão Ferro-Carvão. Aproximadamente 600m jusante da barragem Menezes I, ainda no córrego da Olaria, encontra-se instalada a barragem Menezes II.

Este segundo barramento exerce controle sobre os processos hidrológicos do córrego em que está instalado, estabelecendo uma diminuição da energia do sistema fluvial à montante (que se transforma em ambiente lântico) e controlando os fluxos hídricos à jusante ocasionando, como consequência, a deposição de sólidos na área do reservatório, especialmente aqueles que possuem maior granulometria. Sedimentos de granulometria fina e elementos químicos no geral podem, no entanto, prosseguir na rede de drenagem. Apesar disso, considerando que a área jusante de Menezes II encontra-se significativamente alterada pelos rejeitos oriundos do rompimento da barragem I, compreende-se que, mesmo em caso de as alterações ultrapassarem o segundo barramento, estas não serão significativas frente à qualidade ambiental observada atualmente da área.

Considerando este contexto bem como as características e porte da obra, espera-se que possíveis impactos na qualidade das águas ocorram no córrego da Olaria em sua extensão que vai da área de intervenção até a barragem Menezes II.

A partir da caracterização apresentada, o impacto de alteração da qualidade das águas pode ser avaliado como de natureza **negativa**, pois pode provocar efeitos adversos no componente analisado, com possibilidade de ultrapassagem de valores legais de referência. Quanto à localização e espacialização, é considerado **local**, uma vez que sua incidência ocorrerá na área diretamente afetada e entorno imediato. Sobre a incidência, é considerado um impacto **direto**, pois está estritamente relacionado a interferências ocasionadas por atividades executadas no âmbito implantação da obra de descaracterização, resultando de uma relação de causa e efeito.



A duração do impacto é considerada **temporária**, uma vez que cessadas as atividades que promovem alteração, a tendência é que os parâmetros de qualidade da água retornem aos valores observados em períodos anteriores. Neste contexto, a temporalidade do impacto é **imediate**, visto que alterações podem ser observadas no momento em que ocorrem contribuições neste componente. É, também, **reversível**, tendo em vista que, conforme destacado anteriormente, após encerramento das atividades geradoras de impacto e implementação das devidas medidas de controle ambiental os parâmetros de qualidade da água tendem a retornar às condições anteriores.

No que se refere ao atributo “ocorrência”, tendo em vista a natureza das atividades envolvidas nas obras (supressão vegetal, movimentação de terra, demolição de estruturas, remobilização de sedimentos acumulados no barramento, etc.), este impacto pode ser considerado como **certo**.

Quanto à cumulatividade, considera-se que o impacto é **cumulativo**, pois pode se acumular sob uma perspectiva temporal e espacial. Também é considerado um impacto **sinérgico**, uma vez que a alteração na qualidade das águas pode induzir a ocorrência de outros impactos, a exemplo de efeitos adversos sobre indivíduos da fauna aquática.

Considerando os atributos avaliados, o impacto pode ser considerado, por fim, como de **magnitude média** na fase de implantação da obra de descaracterização, destacando-se que o componente afetado (água superficial) possui **sensibilidade alta**. Neste sentido, o impacto pode ser classificado como de **alto o grau de importância** antes da adoção de medidas mitigadoras.

Avalia-se então, a adoção de medidas que visem amenizar o impacto. Neste sentido, recomenda-se o monitoramento através da inspeção visual dos seguintes aspectos: trincas indicadoras de movimentos de massa; movimento anormal de vegetação; abatimentos localizados; deformações ou subsidências do terreno; presença de sedimentos na saída de drenos internos; processos erosivos superficiais, laminares ou por ravinamento; danos nos sistemas de proteção/revestimento superficial; crescimentos não recomendáveis de vegetação em taludes; e alterações biogênicas como buracos de animais.

Alterações ocasionadas em decorrência da interação da água com resíduos sólidos e efluentes líquidos, por sua vez, são evitáveis desde que sejam executadas medidas preventivas que visem a adequada coleta, transporte e disposição. Neste sentido, conforme informações do empreendedor, todos os resíduos gerados durante o período da obra serão encaminhados ao Central de Materiais Descartáveis da Mina Córrego do Feijão para posterior destinação final. O armazenamento temporário ficará restrito ao canteiro de obras já utilizado no plano de reparação da Mina Córrego do Feijão, em local protegido das intempéries e em recipientes adequados. Os resíduos excedentes das atividades de terraplanagem e limpeza do terreno, bem como resíduos de construção civil e sedimentos/materiais retirados do barramento serão destinados às áreas já antropizadas e utilizadas no plano de reparação da Mina Córrego do Feijão, sendo estas devidamente licenciadas para tal fim.



Quanto aos efluentes a serem gerados, prevê-se a instalação de banheiros químicos nos canteiros de obras e nas frentes de trabalho, que terão conteúdo coletado e destinado periodicamente por empresa especializada para sistema de tratamento de efluentes devidamente licenciado externo à Vale. Quanto aos efluentes oleosos, ressalta-se que as atividades de limpeza e manutenção de veículos ocorrerão em oficinas externas à Vale. Eventuais manutenções corretivas poderão ser executadas *in loco*, por equipes providas de kit ambiental para a contenção e acondicionamento de quaisquer produtos contaminantes.

Cabe ressaltar que as medidas de controle relacionadas a coleta, armazenamento, transporte e destinação final tanto dos resíduos sólidos quanto os efluentes líquidos já são previstos como tarefas que compõem as atividades do projeto de descaracterização da Barragem Menezes I.

Adotadas as referidas medidas de controle e prevenção, recomenda-se também a execução de medidas de monitoramento da qualidade das águas e sedimentos. Neste sentido, ressalta-se que a Vale já implementa Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no âmbito do PCA das Obras Emergenciais. Ressalta-se a necessidade de inclusão, neste Programa, de dois pontos de monitoramento no córrego da Olaria, a montante e a jusante da Barragem Menezes I, a ser descaracterizada. Para condução da avaliação de possíveis alterações, sugere-se que este monitoramento ocorra antes do início das obras, para fins de *background*, de forma que abranja as variações pluviométricas sazonais (período seco e chuvoso). Considerando que não é possível quantificar previamente e de forma exata a extensão deste impacto, como forma de garantir que trechos a jusante da barragem Menezes II não estão sendo afetados recomenda-se o monitoramento nesta área, que já ocorre no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Efluentes referente às obras emergenciais, através de ponto instalado na calha Parshall a jusante do eixo da barragem Menezes II.

As medidas descritas podem ser avaliadas como de **forte grau de resolução**, uma vez que a partir de sua adoção é possível se eliminar e reduzir significativamente a intensidade do impacto. Assim, considerando que antes da implementação das medidas o impacto foi avaliado como alto, mas estas apresentam forte grau de resolução, o impacto é por fim classificado com **grau de importância médio**.

Tabela 1-21 - Atributos do Impacto 4 - Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certo
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.



Tabela 1-22 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 4 - Degradação da qualidade das águas e sedimentos de fundo

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Prevenção / Mitigação / Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Médio

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-23 - Medidas associadas ao Impacto 4 - Degradação da qualidade das águas e sedimentos de fundo

Ações	Planos ou Programas
Preventivas	
Coleta, transporte, armazenamento e destinação final adequados para resíduos sólidos	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS)
Monitoramento	
Monitoramento da qualidade das águas e efluentes para avaliação das condições ambientais do curso d'água	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais Programa do Monitoramento de Efluentes
Monitoramento das estruturas geotécnicas por meio de inspeções visuais	Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas

Elaboração: Arcadis, 2023.



1.5.1.1.5 Impacto 5 - Alteração das propriedades físico-químicas do solo

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão de vegetação; • Operação de máquinas e equipamentos a diesel; • Implantação das obras civis.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação de solo; • Compactação e impermeabilização do solo; • Alteração do escoamento superficial; • Geração de efluentes líquidos; • Geração de resíduos sólidos.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Solo.

Elaboração: Arcadis, 2023.

O solo é o componente que sofre interferências diretas das atividades associadas com a implantação das obras de descaracterização da Barragem Menezes I, seja pela movimentação direta de solo decorrente da movimentação de veículos e maquinários, seja pela supressão de vegetação que torna o solo exposto ou ainda pelo risco potencial de contaminação decorrente do lançamento e manuseio inadequado de efluentes líquidos e resíduos sólidos. Todos estes aspectos contribuem para tornar o solo *in situ* mais vulnerável às alterações de suas propriedades físicas e qualidade química.

Portanto, a alteração das propriedades físicas do solo poderá ocorrer em decorrência das atividades de movimentação/remoção e ainda impermeabilização/ compactação do solo; os quais podem alterar características intrínsecas como grau de permeabilidade e porosidade.

Quanto a alteração química do solo, existe risco potencial de alteração da qualidade química da matriz pelo contato direto com produtos contaminantes, como óleo diesel dos veículos e maquinários usados nas obras, ou ainda pela geração de efluentes líquidos dos banheiros químicos instalados temporariamente durante as obras.



O derramamento acidental de combustível em áreas de solo exposto ao longo das obras poderá se configurar em função de eventuais acidentes com equipamentos. O resultado de uma contaminação decorrente de vazamento de óleo diesel irá depender dos volumes eventualmente derramados, contudo pode-se afirmar que a extensão em caso acidental será bastante localizada, limitando-se ao local de ocorrência, o que facilitará sua contenção e a remoção por meio de uso de kit ambiental. Cabe mencionar que os combustíveis (óleo diesel) usados nos maquinários e veículos tem baixa mobilidade química quando expostos ao solo, se concentrando apenas em nível de solo superficial de modo que não há risco de percolação para níveis mais profundos de solo. Assim, é importante mencionar que não há potencialidade de contaminação de camadas profundas de solo e de percolação até nível de água subterrânea decorrente do potencial vazamento destes produtos em nível de superfície. Entende-se, portanto, que o risco de contaminação química se dá apenas sobre o componente solo superficial.

Desse modo, considerando que a potencialidade de alteração da qualidade química do solo, bem como sua alteração devido à possibilidade de alteração nas propriedades físicas como grau de permeabilidade e porosidade, apresenta-se a seguir valoração do impacto.

O impacto de alteração das propriedades físico-químicas do solo é de natureza **negativa** pois afeta a qualidade ambiental do componente, seja pela compactação de suas camadas, por impermeabilização de áreas de solo exposto ou ainda pelo potencial contaminação do solo decorrente de vazamento de combustível dos maquinários, ou ainda dos efluentes sanitários gerados nos banheiros químicos.

A espacialidade do impacto é considerada **localizada** pelo fato do impacto ocorrer nos limites da área diretamente afetada pelas obras do empreendimento. É um impacto de incidência **direta** pois alterações nas propriedades do solo, seja física - como porosidade e permeabilidade, seja química - como qualidade dos parâmetros químicos e biológicos; se darão em resposta direta às interferências ocasionadas pelas atividades de implantação da obra de descaracterização.

A duração do impacto é **temporária**, uma vez que o impacto cessa quando os aspectos que o induziram terminam. A temporalidade do impacto é **imediate**, visto que se dará simultaneamente às intervenções no terreno e é, portanto, **reversível** haja em vista que ao cessar a atividade geradora do impacto, este não continua ocorrendo em decorrência da intervenção das obras. Por fim, a ocorrência do impacto é **potencial**, dado que as alterações mencionadas na qualidade do componente ambiental solos vão depender da maneira como se manuseia os equipamentos, ferramentas e produtos durante as obras.

Quanto à cumulatividade, configura-se como um impacto **cumulativo** por se acumular sob uma perspectiva temporal e espacial. É também um impacto **sinérgico**, na medida em que há efeitos indutivos em outros impactos, a exemplo, no impacto de alteração da qualidade da água superficial pelo contato com solo potencialmente contaminado por combustíveis.



À vista do exposto e dos atributos avaliados, o impacto pode ser considerado de **magnitude baixa** na fase de implantação do empreendimento, pois gera descaracterização/interferência na qualidade do solo apenas sobre uma área restrita de pequena extensão, com intensidade pouco relevante. Dada a **sensibilidade média** do componente solo e baixa magnitude do impacto, classifica-se como **baixo o grau de importância** do impacto antes da adoção de medidas mitigadoras.

Avalia-se então, a adoção de medidas preventivas para o referido impacto potencial. Quanto aos efluentes a serem gerados, prevê-se a instalação de banheiros químicos nos canteiros de obras e frentes de trabalho, que terão conteúdo coletado e destinado periodicamente por empresa especializada para sistema de tratamento de efluentes devidamente licenciado externo à Vale. Quanto aos efluentes oleosos, ressalta-se que as atividades de limpeza e manutenção de veículos ocorrerão em oficinas externas à Vale. Eventuais manutenções corretivas poderão ser executadas *in loco*, por equipes providas de kit ambiental para a contenção e acondicionamento de quaisquer produtos contaminantes.

No canteiro de obras prevê-se a geração de resíduos sólidos de diversos tipos, como madeira, sucatas metálicas, entulhos mistos, plásticos, papéis e resíduos comuns não recicláveis classificados, de modo geral, como resíduos Classe I, Classe IIA e Classe IIB (NBR 10004). A demolição das estruturas do barramento bem como as demais obras civis, por sua vez, irá originar resíduos de construção e demolição, classificados como Classe A. Nos casos supracitados, os resíduos sólidos gerados não indicam risco de contaminação da qualidade do solo.

Neste sentido, conforme informações do empreendedor, todos os resíduos gerados durante o período da obra serão encaminhados à Central de Materiais Descartáveis da Mina Córrego do Feijão para posterior destinação final. O armazenamento temporário ficará restrito ao canteiro de obras já utilizado no plano de reparação da Mina Córrego do Feijão, em local protegido das intempéries e em recipientes adequados. Os resíduos excedentes das atividades de terraplanagem e limpeza do terreno, bem como resíduos de construção civil e sedimentos/materiais retirados do barramento serão destinados às áreas já antropizadas e utilizadas no plano de reparação da Mina Córrego do Feijão, sendo estas devidamente licenciadas para tal fim.

Cabe ressaltar que as medidas preventivas e de mitigação relacionadas a coleta, armazenamento, transporte e destinação final tanto dos resíduos sólidos quanto os efluentes líquidos já são previstos como tarefas que compõem as atividades do projeto de descaracterização da Barragem Menezes I e que, portanto, são englobadas dentro do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS)

Após a adoção das medidas de prevenção e mitigação citadas, pode-se reavaliar como **forte grau de resolução** das medidas; uma vez que é possível se eliminar e reduzir significativamente a intensidade do impacto ou compensá-lo.

A partir do baixo grau de importância do impacto previamente a adoção das medidas, somado ao forte grau de resolução das medidas, classifica-se o impacto como de **Baixo Grau de Importância do Impacto** (após aplicação das medidas).



Tabela 1-24 - Atributos do Impacto 5 - Alteração das propriedades físico-químicas do solo

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Potencial
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-25-Avaliação do Grau de Importância do Impacto 5 - Alteração das propriedades físico-químicas do solo

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Baixa
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Baixo
Tipo de Medidas	Prevenção / Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-26 - Medidas associadas ao Impacto 5 - Alteração das propriedades físico-químicas do solo

Ações	Planos ou Programas
Preventivas	
Coleta, transporte, armazenamento e destinação final adequados para resíduos sólidos	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS)

Elaboração: Arcadis, 2023.



1.5.1.2 Meio Biótico

1.5.1.2.1 Impacto 6 - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre silvestre

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão da vegetação; • Operação de máquinas e equipamentos a diesel.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração no fluxo de colaboradores; • Atropelamento de fauna; • Aumento da pressão de coleta e caça. • Remoção da cobertura vegetal e exposição do solo; • Interações negativas entre a fauna local e trabalhadores.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Fauna terrestre silvestre.

Fonte: Arcadis 2023

A fauna terrestre é um dos componentes que serão afetados pelas atividades de supressão da vegetação e operação de máquinas e equipamentos a diesel, tendo como aspectos indutores a alteração no fluxo de colaboradores; atropelamento de fauna; remoção da cobertura vegetal e exposição do solo e Interações negativas entre a fauna local e trabalhadores.

Do total de 2,02 hectares que compõem a Área Diretamente Afetada do empreendimento, serão suprimidos 0,92 hectares de Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio médio de regeneração. A remoção dessa cobertura vegetal, em geral, confere algum grau de exposição às espécies faunísticas, já que estas estão diretamente associadas aos núcleos vegetacionais existentes nestes ambientes, uma vez que pequenos fragmentos podem manter uma fauna considerável, estabelecendo relações ecológicas duradouras. Outro aspecto relacionado às atividades de supressão da vegetação e operação de máquinas e equipamentos a diesel é o atropelamento da fauna, que pode gerar a perda e injúria de indivíduos, bem como a interação negativa entre a fauna local e os trabalhadores. Além disso, há a possibilidade de aumento da pressão da caça de indivíduos da fauna terrestre, mediante a presença de trabalhadores para execução das obras.



Cada um dos grupos faunísticos pode estabelecer relações intrínsecas, como as interações por dispersão de sementes, efetuada principalmente por grupos de vertebrados (aves e morcegos); herbivoria; regulação de populações por predadores; polinização por aves, insetos e outros animais, além dos grupos que se adaptam a viver no subsolo, exercendo papel importante nas construções de galerias, facilitando a aerações dos solos e escoamento pluviais. O principal impacto identificado durante as atividades de supressão da vegetação é a perda de indivíduos da fauna terrestre, ou mesmo a ocorrência de lesão física, com subsequente perda. Os indivíduos, principalmente anfíbios, répteis e pequenos mamíferos, podem ser lesionados através do contato com maquinários e ferramentas usadas para as atividades. O processo de reviramento do solo durante a remoção da cobertura vegetal pode afetar diretamente a fauna fossorial, como as cobras-cegas (*Leposternon* sp.), as cobras-de-duas-cabeças (*Amphisbaena alba*), alguns anfíbios fossoriais como os da Ordem Gymnophiona e, até mesmo roedores semi-fossoriais, como o rato-do-chão (*Bibimys labiosus*). Além disso, algumas espécies possuem características de se refugiar em árvores, e estes indivíduos não sendo percebidos pelas equipes, podem sofrer quedas, ocasionando as injúrias e até levando ao óbito. Ninhos de aves e abelhas podem ser derrubados, inviabilizando ovos, ferindo ninhegos e gerando grandes chances de perdas destes espécimes.

Considerando o grupo dos pequenos e médios mamíferos, o impacto abordado pode ser mais intenso em espécies registradas na área de estudo local que apresentam menor capacidade de dispersão locomotiva, como as arborícolas: ouriço-cacheiro (*Coendou spinosus*), rato-da-árvore (*Rhipidomys mastacalis*), cuíca-lanosa (*Caluromys philander*) e as espécies essencialmente terrestres, como: a cuíca-de-três-listras (*Monodelphis americana*), a cuíca-de-rabo-curto (*Monodelphis domestica*), espécies de ratos-do-mato (*Necromys lasiurus*, *Akodon montensis*, *Cerradomys subflavus* e *Euryoryzomys russatus*).

Espécies da herpetofauna, como os anfíbios também apresentam menor capacidade de dispersão e podem ser destacadas como mais suscetíveis ao presente impacto aquelas consideradas bioindicadoras e sensíveis a alterações ambientais, a rãzinha-do-folhiço (*Haddadus binotatus*), a perereca (*Boana semilineata*), a perereca (*Bokermannohyla circumdata*), a rãzinha-do-folhiço (*Ischnocnema izecksohni*), a perereca (*Ololygon longilinea*), o sapo-de-chifre (*Proceratophrys boiei*) além de uma espécie de réptil, o lagartinho (*Cercosaura quadrilineata*).

Em relação ao grupo das aves, os efeitos da remoção da cobertura vegetal afetam principalmente as espécies de sub-bosque, que são dependentes de ambientes florestados, um exemplo registrado na área de estudo local foi o pichororé (*Synallaxis ruficapilla*), que é endêmico do bioma Mata Atlântica. Além disso, com relação as espécies sensíveis às alterações ambientais, algumas merecem atenção por exibir sensibilidade alta e o comportamento de construção de ninhos próximos a ambientes aquáticos, como o cisqueiro-do-rio (*Clibanornis rectirostris*) que constrói seu ninho em barrancos na margem de rios e a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*) que constrói seu ninho no meio do junco próximo a água. Tal como, a supressão será realizada na borda da mata próximo a barragem.



Além disso, o aumento da mão de obra e da perda de habitat da fauna silvestre durante a fase de implantação, acarreta a fuga da fauna e no aumento provável do risco de acidentes de pessoas com animais peçonhentos de importância médica, como serpentes, aranhas, escorpiões, lacraias, vespas e abelhas, além da exposição com insetos vetores de agentes etiológicos. Outro fator importante são os resíduos sólidos domésticos (alimentícios e sanitários), industriais (embalagens dos equipamentos - papel, plástico e metais/sucata) e materiais oriundos das atividades de descaracterização (concreto, brita, cal e produtos químicos) gerados durante o período das obras civis, que podem atrair a fauna silvestre, tanto como uma fonte de alimento, quanto de refúgio temporário.

Os répteis, especialmente as serpentes, são animais estigmatizados e estão propensos a diversos impactos negativos quando em contato com os seres humanos. Três espécies de serpentes da família Viperidae, formada por serpentes peçonhentas, foram registradas na área de estudo local, a jararaca (*Bothrops jararaca*), a jararaca-pintada (*Bothrops neuwiedi*) e a cascavel (*Crotalus durissus*), que durante a supressão vegetal para a descaracterização da barragem, podem estar envolvidas em conflitos com os trabalhadores, gerando a perda e/ou injúria de indivíduos.

Outro grupo relacionado à possíveis interações negativas são as abelhas, que frequentemente são alvos de conflito com seres humanos. Podem acontecer contatos acidentais com ninhos, desencadeando ataques, pois algumas espécies apresentam comportamento agressivo. Na área de estudo local, foram registrados alguns exemplos, como a *Apis mellifera* (abelha-europeia), espécie exótica e com ferrão, e a *Tetragona clavipes* (abelha-borá), espécie nativa e sem ferrão, mas que para defesa usa como artifício morder a pele ou se enrola nos cabelos de quem se aproxima do seu ninho.

Sendo assim, a avaliação do impacto ora mencionado, atribuiu a natureza como **negativa** por entender que os efeitos sobre a fauna terrestre atuam negativamente, podendo levar a perdas de indivíduos durante as atividades e aspectos mencionados.

O impacto foi considerado como **não sinérgico**, onde os efeitos não induzem a um novo impacto, entretanto é considerado **cumulativo** considerando os impactos já ocorridos na região em decorrência do rompimento da barragem. A **ocorrência** é dada como **certa**, uma vez que os aspectos provenientes da supressão vegetal ocasionam a perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre silvestre. Outro caráter, imputado às espécies, é que muitas delas não se deslocam com facilidade, tendendo a se esconder nas vegetações ou mesmo em tocas, e durante as atividades, estes espécimes podem sofrer injúrias. Espera-se que parte dos grupos presentes nestes ambientes sejam afugentados naturalmente, devido à presença de pessoas, máquinas e equipamentos, minimizando o impacto no momento da atividade.



Entende-se que o impacto avaliado possui **incidência direta**, sendo decorrente dos aspectos acima descritos. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe às áreas (ADA e AID) das atividades elencadas, contudo, esta área encontra-se inserida na Zona de Amortecimento do Parque Estadual Serra do Rola Moça (PESRM) e na Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual Sul da RMBH. A temporalidade foi avaliada como **imediate**, uma vez que a perda e injúria do indivíduo ocorre de forma simultânea à atividade. A reversibilidade do impacto foi considerada **irreversível**, pois é avaliada a perda do indivíduo da mesma forma que a duração é considerada como permanente pois, mesmo que cessada a atividade, a perda do indivíduo ainda é permanente. A magnitude associada ao impacto foi avaliada como **baixa**, dado o componente avaliado, uma vez que a área a ser suprimida é menor que um hectare e restrita a ADA do empreendimento. A sensibilidade do componente é alta, dado o elevado risco de perda iminente e irreversível, com baixa resiliência. Dessa forma, o **grau de importância do impacto**, antes da implementação das medidas, foi classificado como **médio**.

Como medidas aplicáveis são sugeridas ações preventivas como, orientações sobre os procedimentos da supressão concomitante ao resgate de fauna e atendimento das condicionantes previstas na Autorização de Supressão de Vegetação (ASV). E como medida de mitigação se propõe a implantação do Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna. Com estes programas, o **grau de resolução das medidas** foi considerado como **forte**, visto ser possível atenuar a intensidade do impacto, tornando o grau de importância deste impacto **baixo**, pós aplicação das medidas. As tabelas a seguir (Tabela 1-27 a Tabela 1-28) demonstram o resumo das avaliações.

Tabela 1-27 - Atributos do Impacto 6 - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre silvestre

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Não Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-28 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 6 - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre silvestre

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Baixa
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Médio
Tipo de Medidas	Preventiva/Mitigação



Avaliação do Grau de Importância do Impacto

Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-29 - Medidas associadas ao Impacto 6 - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre silvestre

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Orientações sobre os procedimentos da supressão concomitante ao resgate de fauna;	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna.
Atendimento das condicionantes previstas na Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna.
Mitigação	
Reconhecimento e vistoria prévia da área alvo de intervenção e busca por indivíduos da fauna, ninhos, abrigos, entre outros.	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna.

Fonte: Arcadis 2023

1.5.1.2.2 Impacto 7 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre silvestre

Relação de causa e efeito

Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Supressão da vegetação; Operação de máquinas e equipamentos a diesel.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da cobertura vegetal e exposição do solo; Geração de ruídos; Geração de vibrações no terreno.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Fauna terrestre silvestre

Fonte: Arcadis 2023

No processo de Descaracterização da Barragem Menezes I está prevista a operação de máquinas, seja para a supressão da vegetação, seja para a execução das obras. Essas atividades podem causar o aumento do tráfego de pessoas, veículos e máquinas durante todo o tempo das obras, gerando poluição sonora. Os ruídos e vibrações ligados às movimentações de máquinas e funcionamento de equipamentos poderão alcançar um amplo espectro, que pode ser capaz de afetar os mais variados grupos taxonômicos, acarretando abandono dos habitats preferenciais, em resposta aos distúrbios (BOWLES, 1995).



Os principais grupos taxonômicos afetados, são os anfíbios e aves que dependem do repertório vocal para comunicação e sobrevivência. Além disso, outros grupos como, por exemplo, os mamíferos alados (morcegos) e os de médio e grande porte, cuja mobilidade é maior, podem se deslocar para longe devido ao incomodo causado pelo ruído durante as obras. Eventualmente esses espécimes em deslocamento, podem perder temporariamente seus habitats e por consequência ocupar áreas circunvizinhas, causando desequilíbrios populacionais nas áreas receptoras, como aumento de competição por recursos. Também é importante destacar que a dispersão desses grupos taxonômicos pode ocasionar perda temporária de diversidade na área sob influência deste impacto.

O impacto aqui avaliado está diretamente relacionado as atividades de i) supressão da vegetação e, ii) operação de máquinas e equipamentos a diesel. E aos aspectos: i) geração de ruídos ii) geração de vibrações no terreno e, iii) remoção da cobertura vegetal e exposição do solo, tendo como componente afetado a fauna terrestre. Deste modo, a avaliação do impacto ora mencionado, atribuiu a natureza como **negativa** por entender que os efeitos sobre a fauna terrestre atuam negativamente, dispersando a fauna de seu ambiente natural, muitas vezes impactando na perda parcial ou até mesmo total de seu território. Quanto ao sinergismo, foi classificado como **não sinérgico**, ou seja, seus efeitos não induzem a um novo impacto. Foi considerado **cumulativo**, uma vez que esse impacto também ocorreu na região devido ao rompimento da barragem. A ocorrência é dada como **certa**, uma vez que diversos trabalhos evidenciam a dispersão forçada da fauna por meio dos ruídos sonoros devido a movimentação de máquinas, veículos e trabalhadores. Entende-se que o impacto avaliado possui incidência **direta** com os aspectos ora mencionados.

A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe às áreas (ADA e AID) das atividades elencadas, contudo, esta área encontra-se inserida na zona de amortecimento do Parque Estadual Serra do Rola Moça (PESRM) e na Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual Sul da RMBH. A temporalidade foi avaliada como **imediate**, uma vez que a dispersão da fauna, deverá ocorrer enquanto existirem atividades ruidosas, dessa forma, espera-se que as áreas marginais à faixa recuperem sua condição anterior quando cessarem as obras. O impacto foi considerado como **reversível**, pois é avaliada a dispersão forçada da fauna terrestre, dados os aspectos já mencionados.

A duração do impacto é considerada como **temporária** pois, cessada a atividade o impacto não é percebido. A magnitude associada ao impacto foi avaliada como **baixa**, dado o componente avaliado, uma vez que a área a ser suprimida é menor que um hectare e restrita a ADA do empreendimento. A sensibilidade do componente é avaliada como **alta**, dado o elevado risco de perda iminente e irreversível, com baixa resiliência. Dessa forma, o **grau de importância do impacto**, antes da implementação das medidas, foi classificado como **médio**. As medidas de prevenção, mitigação e controle apresentadas e os programas são: Orientações sobre os procedimentos da supressão concomitante ao resgate de fauna e o Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna; e Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar. O grau de resolução do programa é considerado **forte** e assim o grau de importância passa a ser **baixo**. O resumo das atribuições pode ser visto nos Tabela 1-30 a Tabela 1-32.

Tabela 1-30 - Atributos do Impacto 7 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre silvestre

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível



Atributos de Descrição do Impacto

Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Não Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-31 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 7 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre silvestre

Avaliação do Grau de Importância do Impacto

Magnitude do impacto	Baixo
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Médio
Tipo de Medidas	Preventiva/Mitigação/Controle
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-32 - Medidas associadas ao Impacto 7 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre silvestre

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Orientações sobre os procedimentos da supressão concomitante ao resgate de fauna.	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna
Mitigação	
Reconhecimento e vistoria prévia da área alvo de intervenção e busca por indivíduos da fauna, ninhos, abrigos, entre outros.	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna
Controle de velocidade de vias não pavimentadas	Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar

Fonte: Arcadis 2023



1.5.1.2.3 Impacto 8 - Perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Operação de máquinas e equipamentos a diesel; • Supressão da vegetação; • Escavação e/ou limpeza dos sedimentos (ensecadeiras); • Implantação de obras civis; • Implantação do sistema de drenagem superficial revestido.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações das características de corpos d'água; • Alteração de habitats; • Remoção de cobertura vegetal e exposição do solo; • Geração de efluentes líquidos; • Geração de sedimentos; • Revolvimento do material de fundo do reservatório; • Revestimento artificial do fundo da drenagem.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Biota aquática.

Fonte: Arcadis 2023

Com o projeto de Descaracterização da barragem Menezes I, alguns aspectos relacionados às atividades para execução das obras vão causar a perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos. Para que a descaracterização da barragem seja executada, algumas intervenções diretas e indiretas provenientes das respectivas atividades, irão acarretar os seguintes aspectos sobre o curso d'água: alterações de suas características, alteração de habitats, remoção da cobertura vegetal e exposição do solo no entorno da drenagem, geração de efluentes líquidos oriundos de banheiros químicos e oleosos que são passíveis de serem gerados através da utilização de equipamentos e veículos, geração de sedimentos, revolvimento do material de fundo do reservatório e o revestimento artificial do fundo da drenagem, dessa forma, os aspectos mencionados terão efeitos sinérgicos, afetando diretamente os habitats aquáticos disponíveis.



Durante o processo de descaracterização é necessária a adequação de acessos existentes, assim como infraestruturas provisórias para execução das obras e para os trabalhadores. O estabelecimento de toda a infraestrutura relacionada a descaracterização e de serviços de apoio às construções, estão associados à supressão da vegetação e exposição do solo que, geram movimentações de terra acelerando os processos erosivos, o que favorece a intensificação do carreamento de sólidos pelas águas pluviais nas áreas afetadas pelas obras no entorno da barragem. Essas ações podem ocasionalmente levar ao assoreamento de trechos do curso d'água, criando barreiras de canal, além de aumentar a turbidez e concentração de sólidos, alterando temporariamente a qualidade da água.

Ainda, o processo de descaracterização da barragem, vai acarretar intervenções diretas no curso d'água, em que, por determinado tempo, haverá interrupção do fluxo de água através da formação de enseadeiras a montante do barramento, resultando no rebaixamento do nível d'água. Tal decréscimo de fluxo, somado às demais alterações, afetam diretamente a biota aquática, a qual ficará submetida a menor disponibilidade de ambientes, menor qualidade e volume de água, implicando em menor área de vida com menos disponibilidade de recursos (e.g. abrigos, alimentos), aumentando assim, a competição intra e interespecífica desses organismos. Cabe salientar que, por um período, haverá a perda do ambiente lântico anteriormente estabelecido (barragem Menezes I), devido ao processo de remoção do quantitativo de sedimentos do reservatório que requer a retirada de todo o volume de água. Além disso, ao final do processo de descaracterização, haverá o revestimento artificial do fundo da drenagem, em que, as características do curso d'água, bem como, os tipos e disponibilidade de habitats serão modificados, alterando assim, a qualidade dos ambientes disponíveis às diferentes comunidades da biota aquática (i.e fitoplâncton, perifíton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos, macrófitas aquáticas e ictiofauna).

Por exemplo, no levantamento de dados na AEL foram identificados táxons de macroinvertebrados bentônicos e da ictiofauna de potencial ocorrência no curso d'água respectivo, considerados sensíveis, ou seja, que necessitam de condições específicas para colonização e estabelecimento, como: gênero *Aphylla* (ordem Odonata), gênero *Helicopsyche* (ordem Trichoptera) e outros táxons das ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT), além de espécies de peixes reofílicas (i.e., peixes que necessitam de boas condições da água e correnteza). Esses táxons e os demais táxons das diferentes comunidades aquáticas podem sofrer diretamente com as intervenções realizadas durante o processo de descaracterização no córrego da Olaria, devido as modificações relacionadas aos habitats aquáticos, incluindo, o trecho logo a jusante do referido curso d'água que recebe contribuição de um tributário da microbacia, desaguando na barragem Menezes II.

Dessa forma, em relação a natureza, o impacto foi classificado como **negativo** por provocar efeitos adversos na disponibilidade e qualidade de vários parâmetros ambientais relacionados aos habitats aquáticos, provenientes dos aspectos mencionados. Entende-se que o impacto avaliado tem a espacialidade dada como **localizada**, pois, mesmo se tratando de um ambiente lótico de fluxo unidirecional (montante para jusante), há outro barramento a jusante, denominado barragem Menezes II, considerado uma barreira antrópica no ambiente aquático limitando a espacialidade dos efeitos sobre os habitats aquáticos. Dessa forma, o impacto possui incidência **direta** com as atividades relacionadas ao processo de descaracterização.



A duração do impacto foi considerada **permanente**, pois algumas alterações são definitivas mediante as mudanças na estrutura do canal de drenagem. A temporalidade foi avaliada como **imediate**, pois as alterações estão relacionadas de forma simultânea às intervenções diretas e indiretas da descaracterização. O impacto foi considerado como **irreversível**, pois, apesar dos efeitos de algumas intervenções serem pontuais durante as obras, e que, na desmobilização de estruturas (e.g. ensecadeiras) esses efeitos seriam excluídos, há o esgotamento do reservatório e a execução do novo sistema de drenagem, que vão alterar permanentemente os ambientes, não voltando às condições anteriores.

A ocorrência é dada como **certa**, uma vez que, durante as intervenções as alterações vão ocorrer nos ambientes aquáticos. O impacto foi considerado como **cumulativo**, uma vez que durante a descaracterização, este impacto pode se sobrepor com outros já existentes da mesma natureza, intensificando seus efeitos sobre os habitats aquáticos, e de forma análoga foi considerado como sinérgico, pois seus efeitos podem induzir a um novo impacto ao interagir com outro, por exemplo, alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo.

Assim, o impacto foi considerado de **alta magnitude**, pela alta capacidade de alterar os componentes relacionados aos habitats aquáticos, considerados de **alta sensibilidade**, dada a relevância ecológica e vulnerabilidade do ambiente aquático, uma vez que, o curso d'água inserido na região de cabeceira sofrerá alterações em sua estrutura. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o **grau de importância do impacto foi considerado alto** sem a aplicação de medidas.

Para que, algumas ações sejam realizadas de forma a mitigar e monitorar o impacto gerado, é necessária a aplicação de algumas ações implícitas ao projeto de engenharia como por exemplo: a aplicação de mantas de contenção de sedimentos, instalação de canaletas de drenagem pluvial, e a interação com programas de monitoramento de outros meios (Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas e Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Programa de Monitoramento de Efluentes), que irão avaliar possíveis alterações nos parâmetros físicos e químicos, e do fluxo e vazão da água, a fim de se minimizar os efeitos provenientes da descaracterização e implantações das novas estruturas sobre os habitats aquáticos.

Apesar da aplicação de medidas preventivas e da interação com outros programas, o **grau de resolução do impacto avaliado é considerado intermediário**. Portanto, o **grau de importância do impacto avaliado mesmo após a aplicação de medidas foi considerado alto**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nas Tabela 1-33, Tabela 1-34 e Tabela 1-35.



Tabela 1-33 - Atributos do Impacto 8 - Perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-34 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 8 - Perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Alta
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Mitigação/Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Intermediário
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Alto

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-35 - Medidas associadas ao Impacto 8 - Perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos

Ações	Planos ou Programas
Mitigação	
Aplicação de mantas de contenção de sedimentos	Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas
Monitoramento	
Monitoramento de parâmetros físicos, químicos e vazão	Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes

Fonte: Arcadis 2023



1.5.1.2.4 Impacto 9 - Perda e injúria de indivíduos da ictiofauna

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Operação de máquinas e equipamentos a diesel; • Escavação e/ou limpeza dos sedimentos (ensecadeiras); • Implantação de obras civis.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de efluentes líquidos; • Geração de sedimentos; • Revolvimento do material de fundo do reservatório.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Biota aquática.

Fonte: Arcadis 2023

Com o projeto de Descaracterização da barragem Menezes I, alguns aspectos relacionados às atividades para execução das obras podem causar a perda e injúria de indivíduos da ictiofauna. Para que a descaracterização da barragem seja executada, algumas intervenções diretas e indiretas, irão acarretar os seguintes aspectos sobre o curso d'água: geração de efluentes líquidos oriundos de banheiros químicos e oleosos que são passíveis de serem gerados através da utilização de equipamentos e veículos, geração de sedimentos, e, o revolvimento do material de fundo do reservatório, dessa forma, os aspectos mencionados poderão ter efeitos sinérgicos, afetando diretamente a ictiofauna.

Durante o processo de descaraterização, as alterações provocadas nos ambientes aquáticos, poderão causar a perda e injúria de indivíduos da ictiofauna, pois, para que as obras sejam realizadas, será necessária a construção de ensecadeiras no curso d'água e esvaziamento do reservatório para que sejam feitas as intervenções na barragem, dessa forma, questões como redução do fluxo, vazão e das concentrações de oxigênio, além da possibilidade de aprisionamento e ou adensamento de peixes, podem acarretar nesse impacto. Da mesma forma, durante a execução das obras no curso d'água, será feito o revolvimento do material de fundo do reservatório, além das intervenções realizadas no seu entorno, que vão influenciar no aumento de sólidos, turbidez, resíduos e poluentes, estes que podem ser provenientes das máquinas em operação, como, por exemplo, a ocorrência de vazamento de óleos e graxas. Tais poluentes podem contaminar o solo e o curso d'água localmente e a jusante, prejudicando as comunidades aquáticas por meio de processos de depleção de oxigênio e formação de plumas de turbidez.



Destaca-se que, foram identificadas pelo levantamento de dados na AEL, três espécies (*Megaleporinus reinhardti*, *Myleus micans* e *Rhamdia quelen*) da ictiofauna reofílica com características bentônicas e dieta insetívora ou herbívora, que apresentam hábito de vida associado ao fundo dos ambientes aquáticos, e portanto, são mais suscetíveis às intervenções devido ao seu hábito de vida, uma espécie (*Lophiosilurus alexandri*), considerada vulnerável no âmbito nacional (MMA, 2023) e mundial (IUCN, 2023), dez espécies (*L. alexandri*, *Myleus micans*, *Prochilodus costatus*, *Psalidodon fasciatus*, *Salminus franciscanus*, *Duopalatinus emarginatus*, *Lophiosilurus fowleri*, *Pimelodus fur*, *Pimelodus pohli* e *Pimelodus sp*) consideradas endêmicas da bacia do São Francisco e uma espécie (*Apteronotus brasiliensis*) considerada endêmica da sub bacia do rio das Velhas.

Apesar dos resultados obtidos para a ictiofauna da AEL, pelas características ecológicas das espécies e dos cursos d'água de cabeceira, como é o caso do ambiente que sofrerá intervenção direta da descaracterização, é baixa a possibilidade de ocorrência de indivíduos de algumas dessas espécies no local, à exceção das espécies *Apteronotus brasiliensis*, *Psalidodon fasciatus*, *Pimelodus fur*, *Pimelodus pohli* e *Rhamdia quelen*, que apresentam maior probabilidade de ocorrência mediante suas respectivas características ecológicas, hábito de vida e porte. Destaca-se ainda, que há a possibilidade de ocorrência de outras espécies, incluindo reofílicas, que podem ser mais suscetíveis à essas alterações no referido trecho do curso d'água.

Dessa forma, em relação a natureza, o impacto foi classificado como **negativo** por entender que os efeitos sobre a ictiofauna atuam negativamente, podendo levar a perda de indivíduos durante as intervenções provenientes dos aspectos mencionados. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe à área das atividades elencadas, e, entende-se que o impacto avaliado possui **ordem direta** com a atividade. O impacto foi considerado de **duração permanente**, pois, mesmo que cessada a atividade, a perda do indivíduo é uma condição imutável.

A temporalidade foi avaliada como **imediate**, uma vez que o risco de perda e injúria dos indivíduos ocorre de forma concomitante às intervenções, além disso, o impacto foi considerado como **irreversível**, pois é avaliado a perda do indivíduo. A ocorrência é dada como **provável**, uma vez que, durante as atividades, alguns espécimes podem ser lesionados, afugentados, e eventualmente virem a óbito. Cabe salientar, que foram identificadas algumas espécies de potencial ocorrência no curso d'água, que apresentam hábito bentônico, tornando-se mais suscetível a sofrer injúrias e/ou vir a óbito a partir das intervenções realizadas. O impacto foi considerado como **cumulativo**, uma vez que se sobrepõe aos impactos já existentes na bacia, e **não sinérgico**, já que seus efeitos não irão induzir novos impactos.

Assim, o impacto foi considerado de **magnitude média**, pela capacidade de alterar os componentes relacionados aos indivíduos da ictiofauna, e de **sensibilidade alta**, dada a relevância ecológica e vulnerabilidade dos organismos da ictiofauna de potencial ocorrência registrada na área de estudo local, porém, com possibilidade de recuperação da população de peixes. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o **grau de importância do impacto foi considerado alta** sem a aplicação de medidas.



Para que algumas ações sejam realizadas de forma a prevenir e mitigar o impacto gerado, é necessária a execução do Programa de Resgate de Ictiofauna, onde de forma prévia e durante as atividades de intervenção, as equipes especializadas façam o acompanhamento, além da interação com programa de outro meio (Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Programa de Monitoramento de Efluentes), para que as ações possíveis realizadas durante a descaracterização, possam ser realizadas em conjunto, de forma a minimizar a perda e injúria de indivíduos.

Através da aplicação do programa de resgate e interação com demais programas, o **grau de resolução do impacto avaliado é considerado forte**. Portanto, o **grau de importância do impacto avaliado, após a aplicação de medidas foi considerado médio**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado na Tabela 1-36, Tabela 1-37 e Tabela 1-38.

Tabela 1-36 - Atributos do Impacto 9 - Perda e injúria de indivíduos da ictiofauna

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Provável
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Não sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-37 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 9 - Perda e injúria de indivíduos da ictiofauna

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Preventiva/Mitigação/Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Médio

Fonte: Arcadis 2023



Tabela 1-38 - Medidas associadas ao Impacto 9 - Perda e injúria de indivíduos da ictiofauna

Ações	Planos ou Programas
Preventivo	
Monitoramento diário e contínuo de variáveis limnológicas, de forma a prever as ações de resgate necessária, antecedendo alterações significativas, como: deplecionamento de oxigênio e a estratificação térmica	Programa de Resgate da Ictiofauna
Mitigação	
Retirada de peixes em áreas confinadas, evitando a injúria e/ou perda de indivíduos	Programa de Resgate da Ictiofauna
Monitoramento	
Acompanhamento por equipe especializada para resgate de indivíduos da ictiofauna	Programa de Resgate da Ictiofauna
Monitoramento de parâmetros físicos, químicos e vazão	Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes

Fonte: Arcadis 2023

1.5.1.2.5 Impacto 10 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Supressão da vegetação; Escavação e/ou limpeza dos sedimentos (ensecadeiras); Implantação de obras civis; Implantação do sistema de drenagem superficial revestido.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Alteração de habitats; Revestimento artificial do fundo da drenagem.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Biota aquática.

Fonte: Arcadis 2023

Com o projeto de Descaracterização da barragem Menezes I, alguns aspectos relacionados às atividades para execução das obras vão causar a alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas. Para que a descaracterização da barragem seja executada, algumas intervenções diretas e indiretas, irão acarretar os seguintes aspectos sobre o curso d'água: alteração de habitats e o revestimento do fundo da drenagem, dessa forma, os aspectos mencionados terão efeitos sinérgicos, afetando diretamente as comunidades aquáticas.



Durante o processo de descaracterização, a supressão da cobertura vegetal no entorno da barragem, a construção de ensecadeiras na drenagem e intervenções diretas no fundo do curso d'água, vão ocasionar alterações físicas e químicas no ambiente aquático. Essas alterações, principalmente atreladas as formações de barreiras de canal, retirada de todo o volume de água do ambiente lêntico, aumento de turbidez, aumento de sólidos em suspensão, aumento de sólidos dissolvidos e inserção de substratos artificiais vão influenciar na disponibilidade/tipos de habitats e alterações na qualidade da água, sendo assim, mudanças na estrutura e composição das comunidades aquáticas serão observadas.

Ainda, durante as obras de descaracterização, a utilização e movimentação de equipamentos e veículos geram efluentes oleosos, que podem contaminar o solo e o corpo d'água. Esses riscos, somados as demais alterações, interferem na biodiversidade, por afetarem todos os níveis tróficos do ecossistema aquático, gerando distúrbios que tendem a homogeneizar a biota aquática e favorecer as espécies tolerantes e/ou resistentes, afetando a qualidade do referido curso d'água. Dessa forma, principalmente os táxons considerados sensíveis (*i.e* pertencentes as comunidades planctônicas, perifítica, EPT pertencentes aos macroinvertebrados bentônicos e ictiofauna reofílica), de potencial ocorrência no curso d'água onde serão realizadas as intervenções, devem ser excluídos durante o período.

Dessa forma, em relação a natureza, o impacto foi classificado como **negativo** por provocar alterações nas comunidades aquáticas, provenientes dos aspectos mencionados, em que, espécies tolerantes e/ou resistentes se beneficiarão em relação as demais. A espacialização foi dada como **regional**, pois, se tratando de ambientes lóticos de fluxo unidirecional (montante para jusante), e que grande parte dos organismos apresenta alta capacidade de dispersão, seja ela passiva e/ou ativa, o processo de homogeneização biótica também ocorre a jusante, atingindo a área de influência direta. Entende-se que o impacto avaliado possui **incidência direta** com as atividades relacionadas.

A duração do impacto foi considerada **permanente**, pois algumas alterações são definitivas e tem duração indefinida. A temporalidade foi avaliada como **imediate**, pois as alterações nas comunidades aquáticas estão relacionadas simultaneamente às ações de intervenção. Dessa forma, o impacto foi considerado como **irreversível**, devido à algumas alterações provocadas (*e.g.* mudança da feição do trecho do curso d'água), não permitirem que a estrutura e composição das comunidades aquáticas voltem às condições anteriores. A ocorrência é dada como **certa**, uma vez que, as intervenções vão provocar alterações nas comunidades aquáticas.

O impacto foi considerado como **sinérgico**, pois pode se sobrepor e/ou interagir com outro impacto (*e.g.* redução da qualidade de habitats aquáticos), intensificando seus efeitos e induzindo outros aspectos que levam a novos impactos, e de forma análoga foi considerado como **cumulativo**, uma vez que durante a fase de descaracterização seus efeitos podem se acumular com outros impactos de mesma natureza intensificando o impacto sobre as comunidades aquáticas.



Assim, o impacto foi considerado de **magnitude média**, pela capacidade de alterar os componentes relacionados às comunidades aquáticas, e de **alta sensibilidade**, dada a relevância ecológica e vulnerabilidade das comunidades aquáticas da área, uma vez que, o curso d'água respectivo é um trecho de cabeceira que sofrerá alterações em sua estrutura. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, **o grau de importância do impacto foi considerado alto sem a aplicação de medidas**.

Para que, algumas ações sejam realizadas de forma a prevenir, mitigar e monitorar o impacto gerado, é necessária a execução do programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas, onde os efeitos das atividades de intervenção serão acompanhados, além da aplicação de medidas preventivas inerentes ao projeto de engenharia como por exemplo: a aplicação de mantas de contenção de sedimentos, instalação de canaletas de drenagem pluvial, e a interação com programas de outros meios (Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas e Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, Superficiais e Programa de Monitoramento de Efluentes), para que as ações possíveis realizadas durante a descaracterização, possam ser avaliadas.

Apesar da aplicação de medidas preventivas, de mitigação e da interação com outros programas, **o grau de resolução do impacto avaliado é considerado intermediário**. Portanto, **o grau de importância do impacto avaliado mesmo após a aplicação de medidas foi considerado alto**, seguindo os cruzamentos de atributos, detalhados na matriz de impactos ambientais. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nos Tabela 1-39, Tabela 1-40 e Tabela 1-41.

Tabela 1-39 - Atributos do Impacto 10 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Regional	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-40 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 10 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto



Avaliação do Grau de Importância do Impacto

Tipo de Medidas	Preventivo/Mitigação/Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Intermediário
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Alto

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-41 - Medidas associadas ao Impacto 10 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas

Ações	Planos ou Programas
Preventivo	
Aplicação de mantas de contenção de sedimentos	Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas
Mitigação	
Aplicação de medidas de mitigação possíveis e que se façam necessárias, mediante o acompanhamento dos parâmetros físicos e químicos no curso d'água	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes
Monitoramento	
Acompanhamento da biodiversidade aquática (fitoplâncton, perifíton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos, macrófitas aquáticas e ictiofauna)	Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas

Fonte: Arcadis 2023

1.5.1.2.6 Impacto 11 - Perda de cobertura vegetal nativa

Relação de causa e efeito

Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Supressão da vegetação.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da cobertura vegetal e exposição do solo; Alteração de habitats.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Vegetação nativa.

Fonte: Arcadis 2023.

O processo de Descaracterização da Barragem Menezes I depende da execução de obras que incluem supressão de vegetação, adequação de acesso existente, remoção de sedimentos e o esgotamento do reservatório, entre outras atividades construtivas. A ADA do Projeto totaliza 2,02 hectares (ha), distribuídos em cinco classes de uso do solo e de cobertura vegetal. É prevista a supressão vegetal de apenas 0,92 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, 0,09 ha de área antropizada com árvores isoladas e 0,83 ha em Área de Preservação Permanente (APP).



A remoção da cobertura vegetal, necessária durante as obras de descaracterização, acarreta a perda de indivíduos da flora, interferindo na composição florística local e na condição do hábitat, o qual perde suas características pertinentes ao ambiente florestal. A exposição da comunidade florestal à borda favorece espécies heliófitas, generalistas e pertencentes aos grupos sucessionais mais iniciais. Além disso, espécies exóticas tendem a se beneficiar de hábitats, modificados onde encontram condições para estabelecimento e podem competir por recursos com espécies nativas, sobretudo exóticas invasoras. Considerando que a área de supressão vegetal é bastante reduzida e que serão afetadas principalmente bordas de fragmentos, considera-se que essas alterações na vegetação serão pontuais e de baixa expressividade.

De acordo com os dados do diagnóstico de flora, as espécies potencialmente mais afetadas com a supressão vegetal da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração devido à sua elevada abundância na área, são: *Myrcia tomentosa*, *Dalbergia nigra*, *Croton floribundus*, *Platypodium elegans*, *Myrcia splendens*, *Nectandra oppositifolia*, *Inga edulis* e *Luehea grandiflora*. Já na área antropizada com árvores isoladas, as espécies mais afetadas são: *Luehea grandiflora*, *Hyptidendron asperrimum*, *Celtis brasiliensis*, *Nectandra oppositifolia*, *Cedrela fissilis* e *Croton floribundus*. Além destas, podem ser afetadas espécies pertencentes a hábitos não arbóreos ocorrentes no local, que é o caso de epífitas, como *Billbergia zebrina*, *Tillandsia stricta*, *Microgramma squamulosa* e *Asplenium formosum*; trepadeiras, como *Dolichandra unguis-cati*, *Dolioscarpus elegans*, *Fevillea trilobata* e *Fridericia formosa*; e ervas, como *Andropogon bicornis*, *Dicranopteris flexuosa* e *Neoblechnum brasiliense*.

A avaliação do impacto “perda da cobertura vegetal” atribuiu a natureza como **negativa**, por entender que os efeitos sobre a flora atuam de forma adversa, levando à perda de indivíduos e alterações locais na composição da flora. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe à área das atividades elencadas e, entende-se que o impacto possui ordem **direta** com a atividade, pois constitui uma relação simples de causa e efeito. O impacto foi considerado de duração **permanente**, pois se mantém mesmo após finalizada a atividade geradora.

A temporalidade foi avaliada como **imediate**, uma vez que a perda da cobertura vegetal ocorre de forma concomitante às intervenções, além disso, o impacto foi considerado como **irreversível**, pois a vegetação suprimida não será reconstituída posteriormente. A ocorrência é **certa**, uma vez que, executada a atividade de supressão, não há incerteza sobre a sua ocorrência. O impacto foi considerado como **cumulativo** considerando uma perspectiva espacial, pois ocorrerá também em função de outros projetos no entorno, e **sinérgico**, pois haverá efeito indutivo em outros impactos tratados no presente documento.

Assim, o impacto foi considerado de magnitude **baixa**, com baixa capacidade de alterar a comunidade florestal dada a pequena área de supressão; e de sensibilidade **alta**, pois, apesar da extensão pequena, é uma vegetação que se encontra em estágio médio de regeneração, ou seja, possui considerável relevância ecológica e alta vulnerabilidade como um todo. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **médio** sem a aplicação de medidas.



Para que algumas ações sejam realizadas de forma a prevenir outros impactos desnecessários ao componente florestal e aos indivíduos da flora, será executado o Programa de Supressão da Vegetação. Com intuito de mitigar o impacto gerado, é proposto o Programa de Resgate da Flora, para o salvamento e a realocação de indivíduos da flora; e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), para a delimitação dos locais degradados e indicação das técnicas de recuperação adequadas. Para o Programa de Compensação Ambiental, será executado o plantio de 2.918 mudas para compensação do Art. 32 (Lei nº 11.428/ 2006) e das intervenções em APP, o que corresponde a uma área de 1,75 ha, além da destinação de 0,92 ha para Servidão Ambiental como indicado no PIA (Projeto de Intervenção Ambiental) e na Proposta de Compensação por intervenções Ambientais (PCIA) da descaracterização da barragem Menezes I.

Através da aplicação dos planos e programas acima citados, o grau de resolução do impacto avaliado é considerado **forte**, principalmente devido às atividades de compensação ambiental, de acordo com as legislações pertinentes. Portanto, o grau de importância do impacto avaliado, após a aplicação de medidas, foi considerado **baixo**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nos Tabela 1-42, Tabela 1-43 e Tabela 1-44.

Tabela 1-42 - Atributos do Impacto 11 - Perda da cobertura vegetal nativa

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-43 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 11 - Perda da cobertura vegetal nativa

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Baixa
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Médio
Tipo de Medidas	Mitigação/Compensação
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Fonte: Arcadis 2023.



Tabela 1-44 - Medidas associadas ao Impacto 11 - Perda da cobertura vegetal nativa

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Orientações sobre os procedimentos da supressão	Programa de Supressão de Vegetação
Mitigação	
Resgate e realocação de espécies da flora no momento da supressão	Programa de Resgate da Flora
Recuperação de taludes e áreas com solo exposto	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
Compensação	
Compensação através do plantio de mudas	Programa de Compensação Ambiental

Fonte: Arcadis 2023

1.5.1.2.7 Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Supressão da vegetação.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Interferência em espécies ameaçadas ou protegidas.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Vegetação nativa.

Fonte: Arcadis 2023

Conforme levantamento fitossociológico realizados na área de intervenção, a execução das obras necessárias implicará na supressão de três espécies ameaçadas de extinção, sendo duas consideradas como “Vulneráveis” (VU): *Cedrela fissilis* e *Dalbergia nigra*; e uma espécies considerada “Em Perigo” (EN): *Stephanopodium engleri*, conforme a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 148 de 2022). Além destas, foi encontrada uma espécie de ipê amarelo (*Handroanthus serratifolius*), considerada como imune ao corte pela legislação estadual (Lei Nº 20.308/2012).

Dessa forma, a remoção da cobertura vegetal, necessária durante as obras de descaracterização, acarretará a perda de indivíduos de espécies ameaçadas ou protegidas da flora. De acordo com os resultados do estudo realizado na ADA, haverá a supressão de 171 indivíduos ameaçados de extinção/imune de corte, sendo: 16 de *Cedrela fissilis*, 135 de *Dalbergia nigra*, 12 de *Stephanopodium engleri* e 48 de *Handroanthus serratifolius*.



A avaliação do impacto “perda de espécimes vegetais de interesse para a conservação” atribuiu a natureza como **negativa**, por entender que os efeitos sobre tais espécies atuam de forma adversa, levando à perda de indivíduos. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe à área das atividades elencadas e entende-se que o impacto possui ordem **direta** com a atividade, constituindo uma relação simples de causa e efeito. O impacto foi considerado de duração **permanente**, pois se mantém mesmo após finalizada a atividade geradora.

A temporalidade foi avaliada como **imediate**, uma vez que a perda dos indivíduos ocorre de forma concomitante às intervenções; além disso, o impacto foi considerado como **irreversível**, pois implicará na morte dos indivíduos. A ocorrência é **certa**, uma vez que, executada a atividade de supressão, não há incerteza sobre a sua ocorrência. O impacto foi considerado como **cumulativo**, considerando uma perspectiva espacial, pois ocorrerá também em função de outros projetos no entorno, e **não sinérgico**, em virtude de não haver efeito indutivo em outros impactos.

Assim, o impacto foi considerado de magnitude **baixa**, já que tem baixo potencial de afetar as populações das espécies citadas devido à pequena área de supressão; e de sensibilidade **alta**, por apresentar relevância ecológica e alta vulnerabilidade, o grau de importância do impacto foi considerado **médio** sem a aplicação de medidas.

Com intuito de mitigar o impacto, é proposto o Programa de Resgate da Flora, com possibilidade de salvamento e realocação de plântulas, mas principalmente coleta de sementes das espécies de especial interesse para a conservação, para posterior produção de mudas. Para a compensação ambiental, deverá ser executado o Programa de Compensação Ambiental, em área a ser indicada pela Vale, através do plantio de 7.100 mudas nativas, de acordo com os cálculos constantes no PIA (Projeto de Intervenção Ambiental) de descaracterização da barragem Menezes I.

Através da aplicação dos planos e programas acima citados, o grau de resolução do impacto avaliado é considerado **forte**, pois inclui a compensação ambiental de acordo com as legislações pertinentes. Portanto, o grau de importância do impacto avaliado, após a aplicação de medidas foi considerado **baixo**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nos Tabela 1-45, Tabela 1-46 e Tabela 1-47.

Tabela 1-45- Atributos do Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinérgismo	Não Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Fonte: Arcadis 2023



Tabela 1-46 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Baixa
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Médio
Tipo de Medidas	Mitigação/Compensação
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-47 - Medidas associadas ao Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação

Ações	Planos ou Programas
Mitigação	
Resgate de plântulas e sementes	Programa de Resgate da Flora
Compensação	
Compensação através do plantio de mudas	Programa de Compensação Ambiental

Fonte: Arcadis 2023

1.5.1.3 Meio Socioeconômico

1.5.1.3.1 Impacto 13 - Geração de expectativa da população

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Escavação e/ ou limpeza dos sedimentos (ensecadeiras); Implantação de obras civis.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilização e circulação de informação.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade de Vida.

Elaboração: Arcadis, 2023.



A abordagem acerca das expectativas da população em relação ao empreendimento encontra-se fundamentada em dados do histórico de rompimentos de barragens de rejeitos em Minas Gerais e em Brumadinho. Assim, projetos de descaracterização destas estruturas sempre irão criar expectativas da população, especialmente daquelas localizadas no entorno da barragem (Área de Estudo Local) - Córrego do Feijão, Vila Ferteco, Parque da Cachoeira, Tejuco, Cantagalo e as comunidades do Assentamento Pastorinhas e do Córrego Fundo.

Considera-se que embora a descaracterização de barragem conte com a aceitação da população de Brumadinho em seus diversos segmentos, chegando a se constituir como uma demanda social, preocupações socioambientais também tendem a ocupar lugar no pensamento e avaliação coletiva. No tocante às questões ambientais, colocam-se potenciais incômodos relacionados a fase de obras, que demandam esclarecimentos acerca da interação do empreendimento como o meio ambiente local, onde se inclui a dimensão social. Não obstante, a vinculação do empreendimento a possíveis repercussões negativas é, comparativamente, menos expressiva do que os pontos positivos a ele vinculados e, adicionalmente, não participam da conformação do posicionamento frente a ele, que se demonstra favorável. Ou seja, os efeitos positivos do empreendimento assumem a centralidade do pensar social, ficando as possíveis repercussões negativas em lugares bem mais periféricos.

É importante ressaltar que o empreendimento não é necessariamente vinculado pela consciência social à degradação das condições socioambientais. De uma forma geral, é necessário avaliar as repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente e a necessidade de que sejam tomadas medidas preventivas e de controle. Por isso, não só para maximizar a aceitação social do empreendimento, mas, sobretudo, para assegurar a tranquilidade coletiva, torna-se necessário apresentar a proposta empreendedora em sua totalidade. Ou seja, situar o empreendimento em relação ao meio ambiente no qual ocorrerá a descaracterização da Barragem Menezes I, e apresentar através de quais procedimentos e medidas sua inserção será ambientalmente estruturada e qualificada.

Em virtude da representatividade social da descaracterização de barragens, o impacto foi avaliado como **positivo**, **direto** e de ocorrência **provável**, uma vez que a preocupação é sentida por parte da população. Este impacto deve se manifestar de forma **imediate**, pois ocorre simultaneamente a circulação e disponibilização de informações sobre o empreendimento. É **reversível** e **temporário**, uma vez que se espera que após a etapa de implantação as expectativas tendem a cessar. O impacto ocorrerá de forma **regional**, influenciando a população local e de todo território de Brumadinho, sendo **cumulativo e sinérgico** tendo em vista o histórico dos rompimentos já ocorridos na região, bem como a necessidade da descaracterização de barragens.

O impacto foi classificado como de **baixa magnitude**, pois tende a ocorrer apenas no início da obra de implantação, momento propício para a efetivação das expectativas positivas, tornando-se perceptível no cotidiano socioeconômico da população.



As ações de potencialização do impacto a serem implementadas se voltam para transmitir informações oficiais e seguras à comunidade envolvida, e deverão ser constantes e, fundamentalmente, devem buscar o diálogo com as partes interessadas de forma continuada. Desta forma, as ações básicas estão centradas no estabelecimento da comunicação entre o empreendedor e as partes interessadas, no compartilhamento de informações sobre a natureza, importância estratégica, implantação do empreendimento, atividades relativas à sua operação e suas implicações ambientais.

Todas estas ações deverão compor o Programa de Comunicação e Relacionamento com a Comunidade, que será responsável por elencar atividades, de forma clara, transparente e em linguagem adequada para a população da AEL e AER. Assim, o PCS deverá construir um canal de comunicação social entre empreendedor e a população para que todas as sugestões, demandas sejam recebidas e resolvidas por meio deste canal. Também promoverá a criação de ferramentas e práticas de comunicação social que disponibilizarão informações relevantes sobre o empreendimento para as comunidades locais, contribuindo, assim, para o conhecimento dos impactos positivos e negativos, bem como as medidas mitigadoras, do Projeto de Descaracterização da Barragem de Menezes I.

Considera-se que o impacto possui **baixa** magnitude, que, aliado à **alta** sensibilidade do componente afetado (qualidade de vida), resulta em um impacto de **média importância**.

Tabela 1-48- Atributos do Impacto 13 - Geração de expectativa da população

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Positivo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Regional	Ocorrência	Provável
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediata		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-49 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 13 - Geração de expectativa da população

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Baixa
Sensibilidade do componente	Alta
Tipo de Medidas	Potencializadora
Grau de Importância do Impacto	Médio

Elaboração: Arcadis, 2023.



Tabela 1-50 - Medidas associadas ao Impacto 13 - Geração de expectativa da população

Ações	Planos ou Programas
Potencializadora	
Ações de comunicação	Programa de Comunicação e Relacionamento com a Comunidade

Elaboração: Arcadis, 2023.

1.5.2 Fase Pós-descaracterização

Os impactos associados a fase de pós-descaracterização da barragem, que interferem com componentes de meio físico, são analisados a seguir.

1.5.2.1 Meio Físico

1.5.2.1.1 Impacto 14 - Reabilitação ambiental de trecho do Córrego da Olaria

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Encerramento das obras civis; Reconstituição da cobertura vegetal; Estabelecimento do sistema de drenagem superficial revestido.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Alteração do fluxo de água e do fundo da drenagem revestido; Recomposição de taludes.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Água superficial; Sedimentos; Relevo.

Elaboração: Arcadis, 2023.

O projeto de descaracterização da barragem Menezes I tem como objetivo a remoção completa do maciço e do reservatório e prevê, após retirada da estrutura, a reconformação do canal fluvial. Para esta reconformação o leito da drenagem natural será revestido por blocos, que visam favorecer a transição do fluxo hidráulico da calha natural para a nova condição de calha.



A partir da estaca 5+0 serão implantados enrocamentos, que irão prosseguir no canal até à estaca 15+0,56, onde será instalada bacia de dissipação revestida por gabião, que visa garantir a dissipação adequada da energia da água. Após a bacia de dissipação, o leito da calha natural será conformado com blocos, proporcionando melhores condições hidráulicas para jusante. Paralelamente, será realizado o tratamento dos taludes escavados acima das seções laterais do canal através da aplicação de biomanta e utilização da técnica de hidrossemeadura.

Diante das alterações estruturais executadas, compreende-se que a finalização das obras de implantação implique no encerramento dos aspectos desencadeadores de alterações na qualidade das águas e sedimentos do córrego da Olaria. De forma cumulativa e sinérgica, a recomposição dos taludes escavados tende a favorecer a qualidade ambiental local. Por fim, entende-se que as alterações estruturais no canal fluvial irão acarretar modificações no fluxo hídrico, que passará de lântico para intermediário. Associados, todos estes fatores farão com que as condições do canal fluvial se tornem mais próximas de seu estado natural, antes da implantação do barramento.

Assim, a pós-descaracterização pode também ser compreendida como a recuperação deste trecho do canal fluvial, destacando-se o fato de que essa recuperação é limitada e não representa retorno totalmente igual ou superior ao estado ambiental original deste sistema hídrico.

Dessa forma, com relação a sua natureza, o impacto pode ser classificado como **positivo** por representar a melhoria dos parâmetros ambientais do córrego da Olaria. A espacialização é determinada como **localizada**, pois a qualificação ambiental observada representará influência no trecho do córrego entre o ponto em que se iniciará a intervenção, até o barramento de Menezes II. Portanto, mesmo se tratando de um ambiente de fluxo unidirecional (montante para jusante), espera-se que não sejam observados impactos positivos à jusante de Menezes II, uma vez que este barramento exerce papel de controle dos fluxos hidrossedimentológicos locais, conforme descrito no Impacto 3 - Alteração na Qualidade das Águas e Sedimentos de Fundo, da etapa de implantação. Além disso, prevê-se no projeto de descaracterização que todos os aportes atualmente direcionados ao barramento Menezes I serão direcionados para Menezes II após finalização da obra.

Quando à incidência, o impacto pode ser considerado como **direto**, uma vez que decorre de aspectos gerados pela intervenção, resultando de uma relação de causa e efeito. É ainda considerado **permanente**, já que as alterações são consideradas definitivas ou de duração indefinida, e de temporalidade **imediate**, uma vez que ocorridos os aspectos geradores já se prevê melhoria da qualidade ambiental.

No que se refere à reversibilidade, este impacto é classificado como **irreversível**, uma vez que não é previsto retorno das condições anteriores à obra de descaracterização. Ressalta-se, neste contexto, que a drenagem decorrente da PDE Menezes III não será mais encaminhada para este trecho do córrego da Olaria. Sua ocorrência é dada como **certa**, visto que a conclusão das obras do projeto promoverá de forma direta a recuperação do canal fluvial.

O impacto foi ainda considerado como **sinérgico**, pois seus efeitos podem induzir a novos impactos, a exemplo da melhoria na qualidade dos habitats disponíveis para as comunidades hidrobiológicas e ictiofauna. Também foi considerado **cumulativo**, uma vez que, após a descaracterização, este impacto pode se sobrepor e/ou interagir com outros impactos, especialmente relacionados ao meio biótico.



Considerando os atributos avaliados, o impacto pode ser considerado, por fim, como de **magnitude alta**, pela capacidade de alterar os componentes relacionados à qualidade ambiental do corpo d'água. Destaca-se que os componentes afetados possuem alta (água superficial e sedimentos) e média (relevo) sensibilidade, adotando-se a **sensibilidade alta** de forma geral. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **alto**.

Considerando que se trata de um impacto positivo, avalia-se a aplicação de medidas potencializadoras. Estas poderão seguir as ações previstas em programas já implantados no âmbito do Plano de Controle Ambiental das Obras Emergenciais sendo eles: Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, e Programa do Monitoramento de Efluentes. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado na Tabela 1-51, Tabela 1-52 e Tabela 1-53.

Tabela 1-51 - Atributos do Impacto 14 - Reabilitação ambiental de trecho do Córrego da Olaria

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Positivo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediata		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-52 - Avaliação do Impacto 14 - Reabilitação ambiental de trecho Córrego da Olaria

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Alta
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Potencializadora

Elaboração: Arcadis, 2023.



Tabela 1-53 - Medidas associadas ao Impacto 14 - Reabilitação ambiental de trecho do Córrego da Olaria

Ações	Planos ou Programas
Potencializadora	
Recuperação de taludes e áreas com solo exposto	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
Monitoramento da qualidade das águas e efluentes para avaliação das condições ambientais do curso d'água	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes

Elaboração: Arcadis, 2023.

1.5.2.1.2 Impacto 15 - Assoreamento do reservatório da Barragem Menezes II

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Descaracterização da barragem Menezes I
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Alteração das taxas de aporte de sedimentos
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Água superficial; Sedimentos.

Elaboração: Arcadis, 2023.

A Barragem Menezes I foi implantada com o objetivo de receber aporte de sedimentos da PDE Menezes III, na qual ocorre a disposição de estêreis provenientes da Mina Córrego do Feijão. A descaracterização desta estrutura visa eliminar as características e funções de barramento e está diretamente associada à necessidade de alteração da drenagem da PDE Menezes III, que será redirecionada à barragem Menezes II, localizada a aproximadamente 500m a jusante.

Neste contexto, a empresa Head5 (2022) desenvolveu estudos sedimentológicos que envolveram o cálculo da taxa de aporte de sedimentos para a barragem Menezes II, com o objetivo de estimar a vida útil desta barragem após a obra de descaracterização. Esta análise encontra-se detalhada no Item 4 do Estudo de Impacto Ambiental, relativo à caracterização do empreendimento.

Como conclusão do estudo, no cenário futuro após a descaracterização da barragem Menezes I prevê-se que as vazões afluentes à barragem Menezes II aumentarão de 3% a 19%. Atualmente, a vida útil estimada da barragem Menezes II varia de aproximadamente 2 meses a 9 anos e 8 meses. Para o cenário futuro, após a descaracterização, a vida útil estimada varia de 1 ano e 11 meses a 7 anos e 5 meses. É importante destacar que eventos atípicos, como a ruptura do Canal Oeste da PDE Menezes III ou erosões generalizadas podem influenciar as taxas de aporte de sedimentos e, conseqüentemente, o período de vida útil. Cabe ressaltar, ainda, que está previsto o fechamento da PDE Menezes III, sendo esperada uma diminuição na produção de sedimentos na bacia, porém a análise adotou uma abordagem conservadora.



Diante deste contexto, entende-se que o impacto de assoreamento do reservatório da barragem Menezes II é de natureza **negativa**, por comprometer a vida útil da estrutura que, conforme estudos, pode ser reduzida em até 2 anos e 3 meses. A espacialidade do impacto é considerada **localizada** pelo fato deste ocorrer nos limites da área do reservatório. É um impacto de incidência **direta**, pois ocorrerá em decorrência da implantação da obra de descaracterização.

A duração do impacto é considerada **permanente**, uma vez que a intensificação do aporte de sedimentos permanecerá ocorrendo após as obras de implantação. A temporalidade do impacto é de **longo prazo**, visto que sua ocorrência é esperada com uma certa defasagem em relação à ação que o gera, adotando-se prazo acima de um ano após o início da ação impactante. É considerado **irreversível**, uma vez que após a descaracterização da Barragem Menezes I, a mesma não existirá mais para cumprir o papel de barramento dos sedimentos, e deste modo, a ação não será cessada. Cabe ressaltar, entretanto, que está sendo planejada a descaracterização da PDE Menezes III e esta ação, quando concluída, tende a contribuir para a diminuição do aporte de sedimentos. Por fim, a ocorrência do impacto é **certa** pois há ciência de ser efetivo em decorrência da implantação da obra.

Quanto à cumulatividade, configura-se como um impacto **não cumulativo**. É também um impacto **sinérgico**, na medida em que há efeitos indutivos em outros impactos, a exemplo de consequências adversas à biota aquática existente atualmente no reservatório.

À vista do exposto e dos atributos avaliados, o impacto pode ser considerado de **magnitude alta** pois, conforme estudos realizados, poderá modificar de forma significativa os componentes “água superficial” e “sedimentos”, comprometendo a vida útil do reservatório de Menezes II. Dada a **sensibilidade alta** dos componentes afetados e **alta magnitude** do impacto, este pode ser classificado como de **alto grau de importância** antes da adoção de medidas mitigadoras.

Avalia-se, assim, a adoção de medidas preventivas, mitigadoras, compensatórias, de controle ou de monitoramento para o referido impacto. Neste sentido, cabe destacar que a Vale S/A já implementa o Programa de Monitoramento de Estruturas Geotécnicas, que envolve a avaliação regular do reservatório, permitindo identificar eventos de assoreamento ao longo do tempo e determinar a estimativa de vida útil mais adequada. Neste âmbito, sugere-se ainda o levantamento após cheias excepcionais, com a finalidade de se analisar o impacto dos eventos extremos.

Adicionalmente, para controle de assoreamento, recomenda-se manter o monitoramento da vazão efluente da Barragem Menezes II e a execução de limpezas periódicas do reservatório, caso necessário. Cabe ressaltar que a Vale S/A já realiza o monitoramento de vazões através do Programa de Gestão Hidrológica, a fim de gerar estudos que forneçam subsídios à avaliação técnica da eficiência das estruturas de controle ambiental do escoamento superficial e contenção de sedimentos.

Tais medidas implicam em **forte grau de resolução** visto que tendem a reduzir significativamente a intensidade do impacto. O **alto grau de importância** do impacto previamente a adoção das medidas, somado ao **forte grau de resolução** das mesmas, permite que este seja classificado como de **Médio Grau de Importância** após aplicação das medidas de monitoramento e mitigadoras.



Tabela 1-54 - Atributos do Impacto 15 - Assoreamento do reservatório da Barragem Menezes II

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direta	Cumulatividade	Não cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Longo Prazo		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-55 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 15 - Assoreamento do reservatório da Barragem Menezes II

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Alta
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Monitoramento / Mitigação
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Médio

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 1-56 - Medidas associadas ao Impacto 15 - Assoreamento do reservatório da Barragem Menezes II

Ações	Planos ou Programas
Monitoramento	
Monitoramento do reservatório através de inspeções visuais e topobatimetria	Programa de Gestão das Estruturas Geotécnicas;
Medições de vazão na saída da Barragem Menezes II	Programa de Gestão Hidrológica
Mitigatórias	
Limpeza periódica do reservatório	Programa de Gestão das Estruturas Geotécnicas;

Elaboração: Arcadis, 2023.



1.5.2.2 Meio Biótico

1.5.2.2.1 Impacto 16 - Favorecimento de processos de sucessão ecológica

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Encerramento das obras civis; • Aplicação de manta vegetal.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Desmobilização dos trabalhadores e equipamentos; • Recomposição de taludes.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetação nativa; • Fauna terrestre silvestre.

Fonte: Arcadis 2023

Após a descaracterização da barragem Menezes I, a desmobilização dos trabalhadores e equipamentos relacionados ao encerramento das obras vão desencadear a melhora da qualidade dos habitats terrestres. A aplicação de biomanta e hidrossemeadura como ações direcionadas a recomposição dos taludes e áreas de solo exposto, prevista no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) como medida mitigatória do impacto mapeado, favorecerá a reconstituição vegetal e, por conseguinte, o reestabelecimento das comunidades da fauna ao longo do tempo, através da sucessão ecológica.

Dentre os animais que exercem papéis ecológicos na manutenção dos ecossistemas como, por exemplo, a dispersão de sementes e a polinização, podem ser destacadas espécies dos grupos dos insetos, das aves e dos mamíferos. Muitos grupos da apifauna, como as abelhas da tribo Euglossini, são conhecidas por serem polinizadoras das orquídeas (DRESSLER *et al.*, 1982). Mamíferos de médio e grande porte, atuam na dispersão de sementes em conjunto com algumas espécies de morcegos que, além de dispersoras, também podem ser polinizadoras de plantas (KUNZ; FENTON, 2003), sendo essenciais para a manutenção e regeneração das florestas tropicais (CUARÓN, 2000). E por fim, espécies frugívoras de aves atuam na restauração de ambientes florestais e asseguram a manutenção de espécies arbóreas fundamentais para a biodiversidade.



O impacto aqui avaliado está diretamente relacionado às atividades de encerramento das obras civis e a reconstituição da cobertura vegetal e ao aspecto ligado à desmobilização dos trabalhadores e equipamentos. Dessa forma, toda a discussão relaciona-se ao impacto sobre o componente fauna silvestre, durante a fase de pós descaracterização do empreendimento vinculados aos aspectos acima descritos. Sendo assim, a avaliação do impacto ora mencionado, atribuiu a natureza como **positiva** por entender que os efeitos sobre a fauna silvestre atuam positivamente, podendo levar ao retorno de indivíduos a área.

O impacto foi avaliado como **não sinérgico**, ou seja, seus efeitos não induzem a um novo impacto e por se relacionar às atividades do encerramento das obras e a reconstituição da cobertura vegetal, está diretamente ligado à saída dos trabalhadores e a recomposição vegetal da área e, por conseguinte, foi avaliado como **não cumulativo**, uma vez que, não tem interação de qualquer natureza com outros impactos.

A ocorrência é dada como **provável**, uma vez que, após o encerramento das obras civis e a reconstituição da cobertura vegetal, a fauna tende ao retorno à sua área de vivência. Entende-se que o impacto avaliado possui incidência **direta** com o aspecto. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe à área das atividades elencadas, contudo, esta área encontra-se inserida na Zona de Amortecimento do Parque Estadual Serra do Rola Moça (PESRM) e na Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual Sul da RMBH, mediante a esse contexto o processo de sucessão pode ser potencializado na área. E, a temporalidade foi avaliada como **imediate**, pois, espera-se que a recomposição por meio da hidrossemeadura favoreça de imediato o processo de sucessão ecológica após a sua aplicação.

Ainda, o impacto foi considerado como **irreversível**, pois entende-se que, a restauração por meio da sucessão ecológica seja contínua no ambiente, sem novas intervenções antrópicas. A duração do impacto foi considerada como **permanente**, pois representa uma alteração definitiva, uma vez que permanecem depois que a ação que os causou se encerra. A magnitude associada ao impacto foi avaliada como **média** e a sensibilidade foi considerada como **alta**, dado o componente avaliado. O grau de importância do impacto foi classificado como **alto**. Como exemplo de medida aplicável foi sugerido o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que iniciará o processo de recuperação de taludes e áreas com solo exposto. O resumo das avaliações pode ser visualizado nas tabelas a seguir (Tabela 1-57 a Tabela 1-59).

Tabela 1-57 - Atributos do Impacto 16 - Favorecimento de processos de sucessão ecológica

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Positivo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Provável
Incidência	Direto	Cumulatividade	Não cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Não Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Fonte: Arcadis 2023

**Tabela 1-58 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 16 - Favorecimento de processos de sucessão ecológica**

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Mitigação

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-59 - Medidas associadas ao Impacto 16 - Favorecimento de processos de sucessão ecológica

Ações	Planos ou Programas
Mitigação	
Recuperação de taludes e áreas com solo exposto	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

Fonte: Arcadis 2023

1.5.2.2.2 Impacto 17 - Alteração da qualidade de habitats aquáticos

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de manta vegetal; • Estabelecimento do sistema de drenagem superficial revestido.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração do fluxo de água e do fundo da drenagem revestido; • Recomposição de taludes.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Biota aquática.

Fonte: Arcadis 2023

Após a descaracterização da barragem Menezes I, alguns aspectos relacionados às atividades ao final da execução das obras vão causar a alteração da qualidade de habitats aquáticos. Para que a barragem tenha sido descaracterizada, algumas modificações em termos estruturais, irão acarretar os seguintes aspectos sobre o curso d'água: alteração do fluxo de água e do fundo da drenagem revestido e reflorestamento da mata ciliar nas imediações do curso d'água, dessa forma, os aspectos mencionados terão efeitos sinérgicos, afetando diretamente a qualidade de habitats aquáticos.



Com as obras da descaracterização da barragem e ações de reparação concluídas, as intervenções realizadas e estabelecidas vão interferir na qualidade dos habitats disponíveis para as comunidades hidrobiológicas, provenientes principalmente, da mudança de característica do curso d'água no trecho, de lântico para intermediário, da composição de fundo do substrato, e da recomposição da cobertura vegetal (aplicação da manta verde), o que vai interferir no tipo, qualidade e quantidade de material alóctone proveniente ao curso d'água. Cabe salientar que, essas modificações, vão influenciar também, o trecho a jusante do barramento. Essas ações, relacionadas aos aspectos mencionados, irão interferir diretamente ao longo do tempo na qualidade dos habitats para as comunidades hidrobiológicas, e provavelmente, vão acarretar a melhora de alguns componentes, que afetam diretamente os organismos aquáticos.

Dessa forma, em relação a natureza, o impacto foi classificado como **positivo** por provocar efeitos benéficos na qualidade de vários parâmetros ambientais relacionados aos habitats aquáticos, provenientes dos aspectos mencionados. A espacialização foi dada como **localizada**, pois, mesmo se tratando de um ambiente lótico de fluxo unidirecional (montante para jusante), há outro barramento a jusante, denominado barragem Menezes II, considerada uma barreira antrópica no ambiente aquático. Entende-se que o impacto avaliado possui incidência **indireta**, pois possui relação secundária com as novas alterações em termos de estrutura da drenagem, e através de uma cadeia de reações, uma série de fatores pode influenciar nas alterações da qualidade de habitats.

A duração do impacto foi considerada **permanente**, pois algumas alterações são definitivas e tem duração indefinida. A temporalidade foi avaliada como médio prazo, pois algumas alterações relacionadas ocorrem com certa defasagem temporal. Logo, o impacto foi considerado como **irreversível**, devido à algumas alterações provocadas, não permitirem que os ambientes voltem às condições anteriores. A ocorrência é dada como **certa**, uma vez que, após as obras de intervenções e estabelecimento das novas estruturas, as alterações na qualidade dos habitats devem ocorrer nos ambientes aquáticos.

O impacto foi considerado como **sinérgico**, pois pode se sobrepor e/ou interagir com outro impacto (e.g. alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas), intensificando seus efeitos e induzindo outros aspectos, e de forma análoga foi considerado como **cumulativo**, uma vez que após a descaracterização seus efeitos podem se acumular intensificando o impacto positivo sobre os habitats aquáticos.

Assim, o impacto foi considerado de **magnitude média**, pela capacidade de alterar os componentes relacionados a qualidade dos habitats aquáticos, e de **sensibilidade alta**, dada a relevância ecológica e vulnerabilidade dos ambientes aquáticos da área, uma vez que, o curso d'água inserido na região de cabeceira terá alterações definitivas em sua estrutura. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, **o grau de importância do impacto foi considerado alto**.



Para que algumas ações, se necessárias, sejam realizadas de forma a intensificar o possível impacto positivo gerado, é necessária a interação com programas de e monitoramento de outros meios (Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, Programa de Monitoramento de Efluentes e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD), para que as modificações na qualidade de habitats aquáticos após a descaracterização, possam ser avaliadas.

Para acompanhar as alterações provocadas pelos aspectos mencionados, são necessários monitoramentos de parâmetros físicos, químicos, do fluxo e vazão da água, além do acompanhamento das medidas adotadas no PRAD, a fim de se compreender os efeitos provenientes do fim das obras de descaracterização e recuperação da área do entorno sobre os habitats aquáticos. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nas Tabela 1-60, Tabela 1-61 e Tabela 1-62.

Tabela 1-60 - Atributos do Impacto 17 - Alteração da qualidade de habitats aquáticos

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Positivo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Indireto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Médio prazo		

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-61 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 17 - Alteração da qualidade de habitats aquáticos

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Compensação/Monitoramento

Fonte: Arcadis 2023

**Tabela 1-62 - Medidas associadas ao Impacto 17 - Alteração da qualidade de habitats aquáticos**

Ações	Planos ou Programas
Compensação	
Recuperação de taludes e áreas com solo exposto	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Monitoramento	
Monitoramento de parâmetros físicos, químicos e vazão	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes

Fonte: Arcadis 2023

1.5.2.2.3 Impacto 18 - Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação da manta vegetal; • Estabelecimento do sistema de drenagem superficial revestido.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração do fluxo de água e do fundo da drenagem revestido; • Recomposição vegetal das margens do curso d'água.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Biota aquática.

Fonte: Arcadis 2023

Após a descaracterização da barragem Menezes I, alguns aspectos relacionados às atividades ao final da execução das obras vão causar a alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas. Para que a barragem tenha sido descaracterizada, algumas modificações em termos estruturais irão acarretar os seguintes aspectos sobre o curso d'água: alteração do fluxo de água; alteração do fundo da drenagem revestido; e recomposição nas imediações do curso d'água com a aplicação da manta verde. Dessa forma, os aspectos mencionados terão efeitos sinérgicos, afetando diretamente a qualidade de habitats aquáticos que vai interferir diretamente nas diferentes comunidades aquáticas (*i.e* fitoplâncton, perifíton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos, macrófitas aquáticas e ictiofauna).



Diante das modificações provenientes das obras de descaracterização e ações de reparação (e.g. revestimento do fundo da drenagem, recomposição nas imediações do curso d'água) concluídas, alterações na qualidade dos habitats aquáticos serão observadas, sendo as maiores alterações relacionadas às modificações nos tipos de micro habitats disponíveis e suas respectivas qualidades. Dessa forma, as condições físicas e químicas da água serão alteradas, de forma que, melhorando a qualidade da água e beneficiando o desenvolvimento das comunidades aquáticas do trecho modificado e no trecho logo a jusante. Sendo assim, táxons característicos de ambientes com correnteza (*i.e* fluxo lento, rápido), tendem a predominar nas comunidades, além da maior possibilidade, da colonização de alguns táxons sensíveis, que podem se estabelecer nos novos habitats, como por exemplo, organismos de macroinvertebrados bentônicos do grupo EPT e peixes reofilicos, que tem táxons de provável ocorrência na drenagem. Conseqüentemente, essas interferências sobre a biodiversidade, vão afetar todos os níveis tróficos do ecossistema aquático, gerando novas condições que tendem ao processo de heterogeneização biótica.

Dessa forma, em relação a natureza, o impacto foi classificado como **positivo** por provocar alterações benéficas nas comunidades aquáticas, provenientes dos aspectos mencionados, em que, espécies sensíveis podem se desenvolver com as alterações no ecossistema aquático. A espacialização foi dada como **regional**, pois, se tratando de ambientes lóticos de fluxo unidirecional (montante para jusante), e que grande parte dos organismos apresenta alta capacidade de dispersão, seja ela passiva e/ou ativa, o processo de alterações na biota também ocorre a jusante, atingindo a área de influência direta.

Entende-se que o impacto avaliado possui incidência **indireta**, pois possui relação secundária com as novas alterações em termos de estrutura da drenagem, e através de uma cadeia de reações, uma série de fatores pode influenciar nas alterações da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas. A duração do impacto foi considerada **permanente**, pois algumas alterações são definitivas e tem duração indefinida. A temporalidade foi avaliada como **médio prazo**, pois as alterações relacionadas ocorrem com defasagem temporal.

Logo, o impacto foi considerado como **irreversível**, devido à algumas alterações provocadas, não permitirem que a estrutura e composição das comunidades aquáticas voltem às condições anteriores. Sendo assim, a ocorrência é dada como **certa**, uma vez que, após as obras de intervenções e estabelecimento das novas estruturas, as alterações na estrutura e composição devem ocorrer nas comunidades aquáticas.

O impacto foi considerado como **sinérgico**, pois este impacto pode se sobrepor e/ou interagir com outro impacto (e.g. alteração da qualidade de habitats aquáticos), intensificando seus efeitos e induzindo outros aspectos, e de forma análoga foi considerado como **cumulativo**, uma vez que após a descaracterização seus efeitos podem se acumular intensificando o impacto sobre as comunidades aquáticas.

Assim, o impacto foi considerado de **magnitude média**, pela capacidade de alterar os componentes relacionados as comunidades aquáticas, e de **alta sensibilidade**, dada a relevância ecológica e vulnerabilidade das comunidades aquáticas da área, uma vez que, o curso d'água respectivo é um trecho de cabeceira que sofrerá alterações em sua estrutura. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, **o grau de importância do impacto foi considerado alto**.



Para que algumas ações sejam realizadas de forma a intensificar o possível impacto positivo gerado, é necessária a execução do Subprograma de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas, onde as mudanças na estrutura e composição das comunidades serão acompanhadas, este programa deve ter interação com o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Programa do Monitoramento de Efluentes, para que as modificações sobre a biota após a descaracterização, possam ser avaliadas.

Para acompanhar as alterações provocadas pelos aspectos mencionados, são necessários monitoramentos, de parâmetros físicos, químicos, e das comunidades hidrobiológicas, a fim de se compreender os efeitos provenientes do fim das obras de descaracterização e recuperação da área do entorno sobre as comunidades aquáticas. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado na Tabela 1-63, Tabela 1-64 e Tabela 1-65.

Tabela 1-63 - Atributos do Impacto 18 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Positivo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Regional	Ocorrência	Certa
Incidência	Indireto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Médio prazo		

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 1-64 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 18 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Monitoramento

Fonte: Arcadis 2023

**Tabela 1-65 - Medidas associadas ao Impacto 18 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas**

Ações	Planos ou Programas
Monitoramento	
Acompanhamento da biodiversidade aquática (fitoplâncton, perifíton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos, macrófitas aquáticas e ictiofauna)	Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas
Monitoramento de parâmetros físicos, químicos e vazão	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes

Fonte: Arcadis 2023

1.5.2.3 Meio Socioeconômico

Não foram identificados impactos socioeconômicos aplicáveis a essa fase.



1.6 Síntese dos Impactos

A tabela-matriz dos impactos identificados nas fases de implantação e pós-descaracterização do empreendimento é apresentada a seguir, contendo o aspecto ambiental, o impacto associado, os componentes afetados, a localização em relação às áreas de influência do empreendimento e medidas/programas correspondentes. Foram identificados no total 18 impactos, sendo 13 na fase de implantação (descaracterização) e 5 na fase pós-descaracterização.

Na implantação o aspecto que mais gera impacto é a remoção da cobertura vegetal e exposição de solo, seguido da geração de efluentes líquidos, movimentação de solo e revolvimento do material de fundo do reservatório. Na pós-descaracterização os aspectos alteração do fluxo de água e do fundo da drenagem revestido; e Recomposição de taludes geram a mesma quantidade de impactos (5 impactos). Além destes, também foram considerados nesta fase os aspectos alteração das taxas de aporte de sedimentos.

Foram 10 os componentes afetados pelos impactos identificados, quais sejam: Água superficial, Ar, Biota aquática, Fauna terrestre silvestre, Paisagem natural, Qualidade de vida, Relevo, Sedimentos, Solo e Vegetação nativa. Dentre estes, o mais afetado é a Vegetação nativa, seguido de Biota aquática, Água superficial e Fauna terrestre silvestre. A Tabela 16-66 apresenta a síntese dos impactos identificados nas fases de implantação e pós-descaracterização do empreendimento.



Tabela 1-66 - Síntese dos Impactos Identificados

IMPLANTAÇÃO (DESCARACTERIZAÇÃO)					
Meio	Impacto	Aspecto	Componente Afetado	Área de Influência	Medidas Associadas
MEIO FÍSICO	Impacto 1 - Alteração da qualidade do ar	Emissão de material particulado	Ar	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar
		Emissão de gases de combustão			
	Impacto 2 - Alteração dos níveis de ruído e vibração	Geração de ruídos	Ar Solo	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar
		Geração de vibrações no terreno			
	Impacto 3 - Intensificação de processos de dinâmica superficial	Modificação do terreno	Solo Relevo Água Superficial	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas
		Movimentação de solo			
		Alteração do escoamento superficial			
		Remoção da cobertura vegetal e exposição de solo			
		Geração de sedimentos			
	Impacto 4 - Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo	Compactação e impermeabilização do solo	Água Superficial Sedimento	ADA/AID/AII	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes
		Movimentação de solo			
		Remoção da cobertura vegetal e exposição de solo			
		Geração de resíduos sólidos			
		Movimentação de solo			
Compactação e impermeabilização do solo					
Revolvimento do material do fundo do reservatório					
Geração de efluentes líquidos					


IMPLANTAÇÃO (DESCARACTERIZAÇÃO)

Meio	Impacto	Aspecto	Componente Afetado	Área de Influência	Medidas Associadas
MEIO FÍSICO	Impacto 5 -Alteração das propriedades físico-químicas do solo	Compactação e impermeabilização do solo	Solo	ADA	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS)
		Movimentação de solo			
		Alteração do escoamento superficial			
		Geração de resíduos sólidos			
		Geração de efluentes líquidos			
MEIO BIÓTICO	Impacto 6 - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre silvestre	Alteração no fluxo de colaboradores	Fauna terrestre silvestre	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna
		Atropelamento de fauna			
		Remoção da cobertura vegetal e exposição do solo			
		Interações negativas entre a fauna local e trabalhadores			
	Impacto 7 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre silvestre	Geração de vibrações no terreno	Fauna terrestre silvestre	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar
		Geração de ruídos			
		Remoção da cobertura vegetal e exposição do solo			



IMPLANTAÇÃO (DESCARACTERIZAÇÃO)

Meio	Impacto	Aspecto	Componente Afetado	Área de Influência	Medidas Associadas
MEIO BIÓTICO	Impacto 8 - Perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos	Alterações das características de corpos d'água	Biota aquática	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes
		Alteração de habitats			
		Remoção de cobertura vegetal e exposição do solo			
		Geração de efluentes líquidos			
		Geração de sedimentos			
		Revolvimento do material de fundo do reservatório			
	Revestimento artificial do fundo da drenagem				
	Impacto 9 - Perda e injúria de indivíduos da ictiofauna	Geração de efluentes líquidos	Biota aquática	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Resgate da Ictiofauna Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes
		Geração de sedimentos			
		Revolvimento do material de fundo do reservatório			
Impacto 10 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	Alteração de habitats	Biota aquática	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas 	
	Revestimento artificial do fundo da drenagem				


IMPLANTAÇÃO (DESCARACTERIZAÇÃO)

Meio	Impacto	Aspecto	Componente Afetado	Área de Influência	Medidas Associadas
MEIO BIÓTICO	Impacto 11 - Perda de cobertura vegetal nativa	Remoção da cobertura vegetal e exposição do solo	Vegetação nativa	ADA	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Supressão Vegetal Programa de Resgate da Flora Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) Programa de Compensação Ambiental
		Alteração de habitats			
	Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	Interferência em espécies ameaçadas ou protegidas.	Vegetação nativa	ADA	
MEIO SOCIOECONÔMICO	Impacto 13 - Geração de expectativa da população	Disponibilização e circulação de informação	Qualidade de Vida	AID/AII	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação e Relacionamento com a Comunidade



PÓS-DESCARACTERIZAÇÃO					
Meio	Impacto	Aspecto	Componente Afetado	Área de Influência	Medidas Associadas
MEIO FÍSICO	Impacto 14 - Reabilitação ambiental de trecho do Córrego da Olaria	Alteração do fluxo de água e do fundo da drenagem revestido	Água superficial Sedimentos Relevo	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes
		Recomposição de taludes			
	Impacto 15 - Assoreamento do reservatório da Barragem Menezes II	Alteração das taxas de aporte de sedimentos	Água superficial Sedimentos	AID/AII	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gestão das Estruturas Geotécnicas; Programa de Gestão Hidrológica
MEIO BIÓTICO	Impacto 16 - Favorecimento de processos de sucessão ecológica	Recomposição de taludes	Vegetação nativa Fauna terrestre silvestre	ADA/AID	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
		Desmobilização dos trabalhadores e equipamentos			
	Impacto 17 - Alteração da qualidade de habitats aquáticos	Alteração do fluxo de água e do fundo da drenagem revestido	Biota aquática	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes
		Recomposição de taludes			
Impacto 18 - Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas	Alteração do fluxo de água e do fundo da drenagem revestido	Biota aquática	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais Programa de Monitoramento de Efluentes 	
	Recomposição de taludes				

Fonte: Arcadis 2023



1.7 Áreas de Influência

Em geral, as áreas de influência de um projeto representam a abrangência geográfica de seus impactos, sejam eles diretos ou indiretos, decorrentes das atividades desenvolvidas em todas as fases de um projeto. Normalmente, a delimitação dessas áreas varia de acordo com as variáveis avaliadas, considerando os meios físico, biótico e socioeconômico.

A Resolução CONAMA 001/86, que dispõe sobre “as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente”, orienta para a definição dos limites geográficos das áreas de influência no Artigo 5º, bem como a consideração de seu recorte no âmbito dos estudos no Artigo 6º:

*“Art. 5º - III Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada **área de influência** do projeto (...).”*

Art. 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

*I - Diagnóstico ambiental da **área de influência** do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto (...).”*

Entretanto, é importante que as *áreas de influência* não sejam confundidas com as *áreas de estudo*. As áreas de influência são aquelas cuja qualidade ambiental será afetada pelas modificações decorrentes do projeto, seja direta ou indiretamente. Por outro lado, as áreas de estudo são aquelas onde se localizaram as coletas de dados para os estudos de base (Sánchez, 2013). Apesar da orientação do Artigo 6º da Resolução CONAMA 001/86, que recomenda a execução dos estudos vinculados ao diagnóstico nas áreas de influência, a definição dos limites geográficos dessas áreas somente é possível após a previsão e avaliação dos impactos. Nesse sentido, Sánchez (2013) alertou:

“Muitas regulamentações sobre EIAs, como a Resolução Conama 1/86, requerem que a equipe determine a área de influência do empreendimento analisado (para realização dos estudos de base). Esta não é conhecida na fase dos estudos, mas somente depois de analisados os impactos (e varia conforme os impactos afetam o ambiente físico, biótico ou antrópico) (...).”

Assim, a definição das áreas de influência pode ser tratada como um dos desdobramentos da avaliação de impactos, levando em consideração o alcance geográfico dos impactos analisados, conforme discutido nas próprias avaliações dos impactos. Por fim, essa definição deve refletir escalas locais e regionais, delimitando as áreas cuja abrangência dos impactos é direta e indireta. Assim, as áreas de influência são divididas em Área de Influência Direta - AID e Área de Influência Indireta - AII, além da Área Diretamente Afetada - ADA.



Em geral, ADA inclui a área que sofre ação direta das atividades do empreendimento, seja na etapa de planejamento, implantação ou pós-descaracterização. Esta é a área onde as consequências das atividades são mais significativas, pois trata-se do local onde, de fato, toda a infraestrutura do projeto se encontra. A ADA está contida na AID. A AID, por sua vez, é entendida como a área que sofre influência dos impactos de forma direta, dada a sua proximidade à fonte geradora de impacto (i.e., o próprio empreendimento). A AID está contida na AII. Por fim, a AII é a região que sofre influência indireta dos impactos do empreendimento, cujas consequências podem se apresentar de maneira mais difusa (Sánchez, 2006).

O detalhamento das delimitações de cada uma das áreas de influência, bem como os critérios aqui considerados encontram-se descritos abaixo.

1.7.1 Meio Físico

1.7.1.1 Área de Influência Direta - AID

A delimitação espacial da Área de Influência Direta foi pautada nos impactos que, uma vez identificados, foram avaliados como de incidência direta, a saber: “Alteração na qualidade do ar”; “Alteração dos Níveis de Ruído e Vibração”; “Intensificação de processos de dinâmica superficial”; “Alteração das propriedades físico-químicas do solo”; “Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo”; e “Recuperação de trecho do canal fluvial - Córrego da Olaria”. Os impactos “Intensificação de processos de dinâmica superficial” e “Alteração das propriedades físico-químicas do solo” ocorrerão apenas na etapa de implantação e terão sua influência restrita ao espaço ocupado pela ADA.

Quanto ao impacto “Alteração na qualidade do ar”, espera-se que este ocorra apenas na etapa de implantação, sendo associado às atividades de supressão da vegetação, limpeza e/ou escavação dos sedimentos, circulação de veículos/maquinários e demais obras civis. A intervenção ocorrerá no fundo de vale ocupado pelo córrego da Olaria, sendo este contornado por vertentes e interflúvios elevados (desníveis entre 90 e 100m, aproximadamente). Considerando este aspecto, bem como o porte da obra, compreende-se que as emissões atmosféricas a serem geradas tenderão a se concentrar na área rebaixada, sendo dispersadas posteriormente por fatores atmosféricos sem ocasionar alterações significativas para além da sub-bacia hidrográfica onde ocorrerá a intervenção. Ressalta-se, neste contexto, o fato de que não há receptores passíveis de serem afetados para além destes limites, descartando-se potenciais incômodos e riscos à saúde humana associados à emissão de materiais particulados e gases de combustão (com exceção dos trabalhadores envolvidos diretamente na execução das obras). Sendo assim, a AID da matriz “qualidade do ar” limita-se nos interflúvios que configuram a bacia hidrográfica do córrego da Olaria.



No que se refere ao impacto “Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo”, ressalta-se que a aproximadamente 600m a jusante da barragem Menezes I encontra-se instalada a barragem Menezes II. A estrutura deste segundo barramento exerce controle sobre os processos hidrológicos do córrego da Olaria, estabelecendo uma diminuição da energia do sistema fluvial à montante (que se transforma em ambiente lântico) e controlando os fluxos hídricos à jusante. Como consequência, a existência deste barramento favorece a deposição de sólidos na área do reservatório, especialmente aqueles que possuem maior granulometria, limitando a ocorrência de alterações no componente água ao longo da rede hidrográfica. Considerando este contexto bem como as características e porte da obra, espera-se que possíveis impactos na qualidade das águas ocorram no córrego da Olaria em sua extensão que vai da área de intervenção até o barramento Menezes II. Da mesma maneira, espera-se que os impactos positivos associados à recuperação de trecho do canal fluvial limitem-se a este trecho.

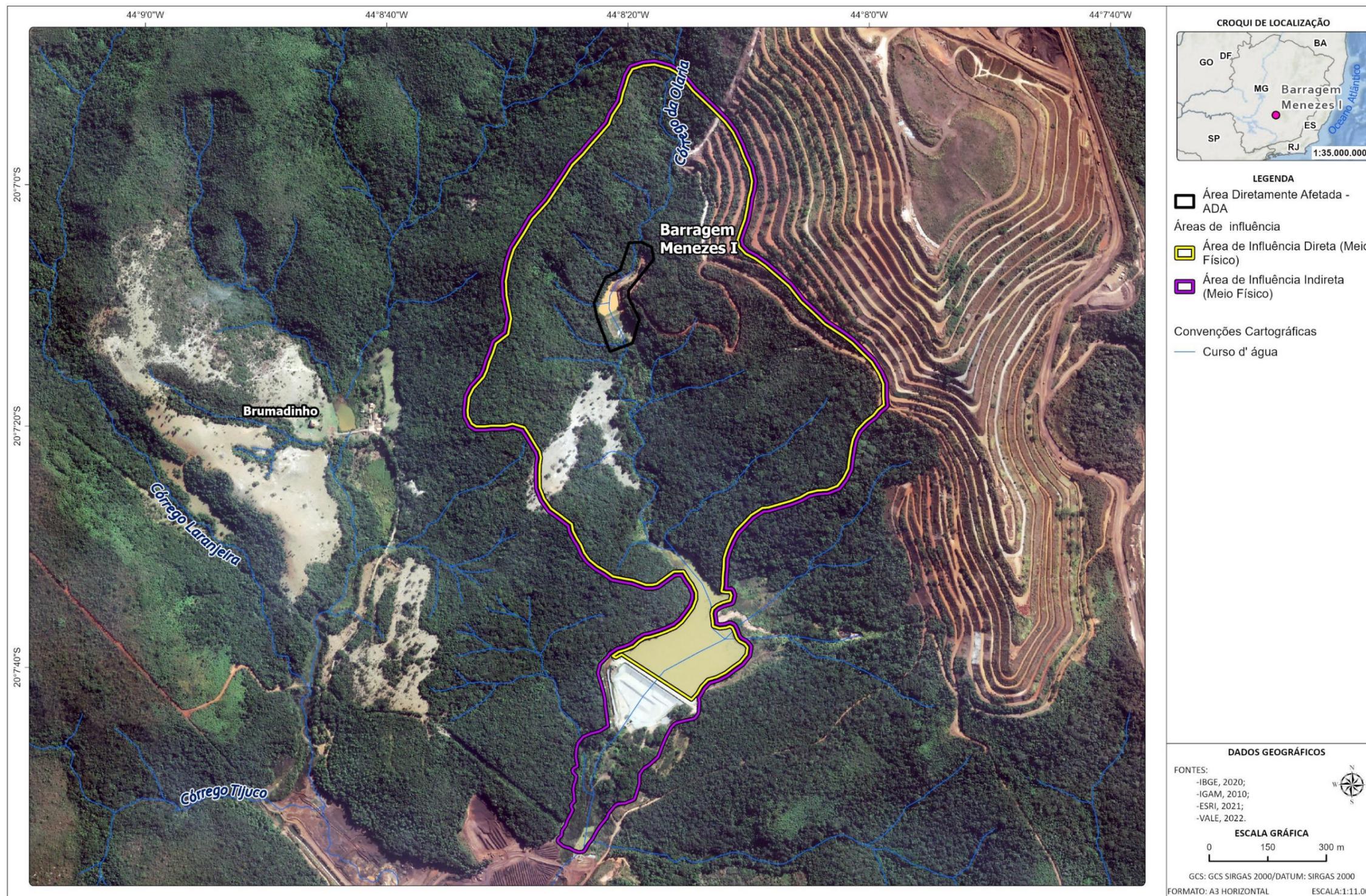
Diante do contexto apresentado, a AID é delimitada, a oeste, pelos interflúvios que definem a bacia do córrego da Olaria. A norte e a leste o limite se dá em meia vertente, em altitude semelhante à delimitação na porção oeste, contemplando toda a área do fundo de vale. A sul a AID segue a configuração dos interflúvios, sendo limitada no barramento de Menezes II, contemplando toda a área do reservatório.

1.7.1.2 Área de Influência Indireta - All

A delimitação espacial da All pautou-se nos impactos que poderiam, de forma indireta, ocasionar alterações no meio analisado. Neste contexto, foi considerado o impacto de “Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo”.

A depender de fatores como volume lançado à água e condições pluviométricas, admite-se que sedimentos de granulometria fina e elementos químicos, no geral, podem prosseguir na rede de drenagem, sendo assim, a All referente a este componente engloba trecho do córrego da Olaria a jusante do barramento Menezes II até a primeira confluência do mesmo com outro curso d’água, sendo este um córrego de primeira ordem sem denominação. Ressalta-se que a área a jusante deste ponto encontra-se significativamente afetada pelos rejeitos oriundos do rompimento da barragem B-I. Dado o contexto ambiental da área, compreende-se que, mesmo caso as alterações ultrapassem a barragem de Menezes II, estas só seriam significativas para o trecho referido, não exercendo influência para o restante da rede de drenagem que já apresenta condições ambientais significativamente alteradas.

Diante deste contexto, a All compreende a delimitação da AID acrescida cerca de 460m a sudoeste englobando o trecho do córrego da Olaria a jusante da barragem Menezes II, sendo limitada junto a sua primeira confluência com curso d’água de primeira ordem sem denominação. A seguir, a Figura 1.6 apresenta a representação espacial da ADA delimitada para este empreendimento, bem como a área de influência direta (AID) e a área de influência indireta (All) do meio físico.



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\VALE\01_08_01_50905_Vale_Brumadinho_Barragens\2_PROJETO\Menezes\PCA\PCA.aprx Alterado por:victor.brandao Em:27/07/2023

Figura 1.6 - Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Físico

Elaboração: Arcadis, 2023.



1.7.2 Meio Biótico

1.7.2.1 Área de Influência Direta - AID

A delimitação espacial da Área de Influência Direta (AID) foi pautada nos impactos que foram avaliados como de incidência direta, a saber: “Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre silvestre”; “Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre silvestre”; “Perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos”; “Perda e injúria de indivíduos da ictiofauna”; “Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas”; “Favorecimento de processos de sucessão ecológica”; “Alteração da qualidade de habitats aquáticos” e “Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas”, que foram identificados nas fases de Implantação e Pós Descaracterização e terão sua influência restrita à ADA e AID.

Dessa forma, a AID foi delimitada após avaliação da abrangência geográfica dos impactos no meio biótico, considerando corredores e barreiras ecológicas para os organismos, como as principais drenagens, divisores de águas, fragmentos de vegetação e estruturas antrópicas, como estradas, barramentos e assentamentos. Essa área está representada na Figura 1.7.

A porção leste da AID foi delimitada pelos limites dos taludes da Pilha Menezes III, Na porção norte, a AID intercepta o limite das drenagens do Córrego Olaria, contemplando os limites do fragmento florestal, até na porção oeste, onde a AID intercepta os limites das drenagens que contribuem para o Córrego Olaria . Na porção sul, a AID é limitada pelos limites do fragmento florestal, limítrofes a estruturas da Mina Córrego do Feijão da Vale S/A e a drenagem do córrego do Feijão, incluindo o trecho logo a jusante da barragem Menezes II.

1.7.2.2 Área de Influência Indireta - All

A delimitação da Área de Influência Indireta (All) foi pautada conforme a AID definida, mediante impactos de ocorrência indireta, a saber: .”; “Perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos”; “Perda e injúria de indivíduos da ictiofauna”; “Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas”; “Alteração da qualidade de habitats aquáticos” e “Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas”, Dessa forma, a All do meio biótico também foi delimitada mediante a abrangência geográfica dos impactos, levando em conta drenagens, corredores e barreiras ecológicas, além de estruturas antrópicas. Assim, a All foi constituída por uma área cuja localização é apresentada na Figura 1.7.

A porção leste da All foi delimitada pelos taludes da pilha Menezes III, margeando as estruturas da Mina Córrego do Feijão da Vale S/A. Na porção norte, a All intercepta o limite entre os municípios de Brumadinho e Mário Campos, que segue pelos topos de morro (divisores de águas), contemplando os limites do fragmento florestal, até na porção oeste, onde a All intercepta os limites de estruturas de outra mineração (Mineral do Brasil), seguindo para a porção sul, sendo delimitada por vias de acesso. Na porção sul, a All é limitada pelos limites do fragmento florestal, limítrofes a estruturas da Mina Córrego do Feijão da Vale S/A e a drenagem do córrego do Feijão, incluindo o trecho logo a jusante da barragem Menezes II.



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\VALE\01_08_01_50905_Vale_Brumadinho_Barragens\2_PROJETO\Menezes\PCA\PCA.aprx Alterado por:leonardo.fernandes Em:22/08/2023

Figura 1.7 - Limites das áreas de influência do meio biótico do Projeto de Descaracterização da barragem Menezes I, Brumadinho/MG



1.7.3 Meio Socioeconômico

1.7.3.1 Área de Influência Direta - AID

A AID é definida por conceitos geográficos e socioambientais, dessa forma, as análises desenvolvidas apontaram que as comunidades do entorno do empreendimento (Figura 1.8), Córrego do Feijão, Vila Ferteco, Parque da Cachoeira, Tejuco, Cantagalo e as comunidades do Assentamento Pastorinhas e do Córrego Fundo, estão suscetíveis aos impactos decorrentes das obras e descaracterização da Barragem Menezes I, que inclui a geração da expectativa a percepção da população tende a apresentar uma significativa convergência no tocante ao empreendimento. Fundamentalmente, a consciência social destaca suas repercussões positivas, no plano dos riscos associados as barragens, e os seus efeitos modelares sobre a qualidade de vida principalmente da população do entorno.

1.7.3.2 Área de Influência Indireta - AII

Diante das análises desenvolvidas ao longo do diagnóstico e avaliação de impactos, observou-se que o município de Brumadinho será alvo do impacto relacionado a Geração de Expectativas que em certa medida, configura-se na área de influência indireta . (Figura 1.8).



Figura 1.8 - Limites das áreas de influência do meio socioeconômico do Projeto de Descaracterização da barragem Menezes I, Brumadinho/MG



1.8 Medidas e Programas Ambientais

A descaracterização da Barragem de Menezes I insere-se na área do Complexo da Mina do Córrego do Feijão, onde, em 25/01/2019, ocorreu o rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IVA. Após o rompimento das barragens foi comunicado o início das obras emergenciais em 08/02/2019 e, em 09/05/2019, foi formalizado o processo de Licença de Operação Corretiva - LOC (PA COPAM 245/2004/052/2019) junto à SUPRAM/CM para a regularização ambiental das intervenções emergenciais em curso que objetivam a reparação (retenção e mitigação) do dano ambiental causado pelo rompimento das barragens. Em atendimento ao FOBI, foram protocolados, dentre outros estudos, o Plano de Controle Ambiental (PCA), que se encontra em execução desde 2019, onde os resultados desses programas são reportados periodicamente ao órgão ambiental.

Considerando a extensa abrangência e padronização dos referidos programas, os mesmos foram considerados como medidas mitigadoras e compensatórias que apresentam ações que visam a redução ou eliminação dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos oriundos da implantação e pós-descaracterização da barragem Menezes I. Neste sentido, sempre que pertinente, os programas ambientais indicados para a descaracterização da barragem Menezes I serão aqueles já em desenvolvimento pela Vale no âmbito do Programa de Controle Ambiental (PCA) do Licenciamento Ambiental Corretivo das Obras Emergenciais (LOC). Estas medidas são listadas a seguir e detalhadas no Plano de Controle Ambiental-PCA, que acompanha este EIA.



1.8.1 Programas do Meio Físico

Tabela 1-67 - Programas do Meio Físico Previstos no EIA do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I

MEIO FÍSICO		
Plano ou programa	Abrangência	Cronograma
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	Área do córrego Olaria sob influência da descaracterização da barragem Menezes I, contemplando a ADA, AID e AII.	Semanalmente durante as fases de Implantação e Pós-Descaracterização.
Programa de Monitoramento de Efluentes	Área do córrego Olaria sob influência da descaracterização da barragem Menezes, contemplando a AII.	Semanalmente durante as fases de Implantação e Pós-Descaracterização
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS)	O programa deverá ser conduzido nas áreas onde haverá intervenção direta/indireta no âmbito do projeto de descaracterização da barragem Menezes I, contemplando a ADA e AID.	Para execução do programa deverá ser seguido o cronograma de engenharia no âmbito da execução das obras de descaracterização da barragem.
Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas	Áreas onde ocorrerão supressão da vegetação, contemplando a AID e AII.	Semanalmente durante as fases de Implantação e Pós-Descaracterização, para inspeções visuais e semestralmente na fase de Pós-Descaracterização para topobatimetria.
Programa de Gestão Hidrológica	Área do córrego Olaria sob influência da descaracterização da barragem Menezes, contemplando a AII.	Diariamente durante as fases de Implantação e Pós Descaracterização
Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	O programa deverá ser conduzido nas áreas onde haverá intervenção direta/indireta no âmbito do projeto de descaracterização da barragem Menezes I, contemplando a ADA e AID.	Para execução do programa deverá ser seguido o cronograma de engenharia no âmbito da execução das obras de descaracterização da barragem.

Fonte: Arcadis, 2023.



1.8.2 Programas do Meio Biótico

Tabela 1-68 - Programas do Meio Biótico Previstos no EIA do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I

MEIO BIÓTICO		
Plano ou programa	Abrangência	Cronograma
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Áreas de taludes e solo expostos oriundas da etapa de implantação do projeto localizada na ADA do empreendimento.	Este programa deverá permear toda as etapas de implantação do projeto.
Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna	O programa deverá ser conduzido nas áreas onde ocorrerão a supressão da vegetação nativa, de acordo com o previsto no Projeto de descaracterização da barragem Menezes I, contemplando ADA do empreendimento.	Para a execução do programa deverá ser seguido o cronograma da fase de supressão da vegetação, sendo executado na fase de implantação do empreendimento, a depender das necessidades. Os preparativos para o afugentamento e resgate da fauna terrestre iniciarão antes do início da supressão.
Programa de Resgate da Ictiofauna	O programa deverá ser conduzido nas áreas onde haverá intervenção direta/indireta no âmbito do projeto de descaracterização da barragem Menezes I, contemplando a ADA do empreendimento.	Para execução do programa deverá ser seguido o cronograma de engenharia no âmbito da execução das obras de descaracterização da barragem.
Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas	O programa deverá ser conduzido no delineamento amostral previsto no córrego da Olaria no âmbito da descaracterização da barragem Menezes I, contemplando a ADA e AID.	O programa deverá ser executado no tempo mínimo de um ciclo hidrológico após as intervenções do processo de descaracterização, sendo sugeridas, campanhas de background às intervenções, mensais durante as intervenções.
Programa de Supressão de Vegetal	O programa deverá ser conduzido nas áreas onde ocorrerão a supressão da vegetação nativa, ou seja, na ADA do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I.	Para a execução do programa deverá ser seguido o cronograma da fase de supressão da vegetação, sendo executado na fase de implantação do empreendimento.
Programa de Resgate da Flora	O programa deverá ser conduzido nas áreas onde ocorrerão a supressão da vegetação nativa, de acordo com o previsto no que contempla a ADA do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I.	Para a execução do programa deverá ser seguido o cronograma da fase de supressão da vegetação, sendo executado na fase de implantação do empreendimento.

Fonte: Arcadis, 2023.



1.8.3 Programas do Meio Socioeconômico

Tabela 1-69 - Programas do Meio Socioeconômico Previstos no EIA do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I

MEIO SOCIOECONÔMICO		
Plano ou Programa	Abrangência	Cronograma
Programa de Comunicação e Relacionamento com a Comunidade	<p>O presente Programa prevê ações de comunicação social e relacionamento com a comunidade a serem realizadas considerando A AID/AII que contemplam as seguintes áreas de abrangência:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunidades: Córrego do Feijão, Vila Ferteco, Parque da Cachoeira, Tejuco, CantaGalo e as comunidades do Assentamento Pastorinhas e do Córrego Fundo. • Município: Brumadinho 	<p>As ações de comunicação irão ocorrer durante as fases de implantação e irão contemplar as demandas de informação de acordo com a necessidade de cada fase. Desta forma deverá acompanhar o cronograma do empreendimento.</p>

1.8.4 Medidas Compensatórias

Em decorrência das intervenções ambientais necessárias para descaracterização da Barragem Menezes I, estão previstas em lei as seguintes medidas de compensação ambiental:

- **Compensação Ambiental do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC** (Artigo 36 da Lei Federal nº 9.985/2000 - Lei do SNUC)

“Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.”

- **Compensação pela Intervenção em Vegetação do Bioma Mata Atlântica** (Artigos 17 e 32 da Lei Federal nº 11.428/2006)

Art. 17. “O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana”.



Art. 32. “A supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante:

I - licenciamento ambiental, condicionado à apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, pelo empreendedor, e desde que demonstrada a inexistência de alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto;

II - adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

- **Compensação Minerária Estadual** (Artigo 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013)

Art. 75. “O empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa fica condicionado à adoção, pelo empreendedor, de medida compensatória florestal que inclua a regularização fundiária e a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, independentemente das demais compensações previstas em lei.

§ 1º A área utilizada como medida compensatória nos termos do caput não será inferior àquela que tiver vegetação nativa suprimida pelo empreendimento para extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades”.

- **Compensação por Intervenção em Áreas de Preservação Permanente** (Artigo 5 da Resolução CONAMA nº 369/2006)

Art. 5º O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.

§ 1º Para os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas neste artigo, serão definidas no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do art. 36, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

I - na área de influência do empreendimento, ou

II - nas cabeceiras dos rios.



- **Compensação pela Supressão de Indivíduos de Espécies Ameaçadas de Extinção** (Artigo 26 e 73 do Decreto Estadual nº 47.749/2019)

Art. 26 - A autorização para o corte ou a supressão, em remanescentes de vegetação nativa ou na forma de árvores isoladas nativas vivas, de espécie ameaçada de extinção constante da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou constante da lista oficial do Estado de Minas Gerais, poderá ser concedida, excepcionalmente, desde que ocorra uma das seguintes condições:

I - risco iminente de degradação ambiental, especialmente da flora e da fauna, bem como da integridade física de pessoas;

II - obras de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;

III - quando a supressão for comprovadamente essencial para a viabilidade do empreendimento.

Art. 73 - A autorização de que trata o art. 26 dependerá da aprovação de proposta de compensação na razão de dez a vinte e cinco mudas da espécie suprimida para cada exemplar autorizado, conforme determinação do órgão ambiental.

- **Compensação pela Supressão de Indivíduos de Espécies Imunes de Corte** (Artigo 2 da Lei Estadual nº 9.743/1988 e Lei nº 20.308/2012)

Art. 2º A supressão do ipê-amarelo só será admitida nos seguintes casos:

I - quando necessária à execução de obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública ou de interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente;

II - em área urbana ou distrito industrial legalmente constituído, mediante autorização do Conselho Municipal de Meio Ambiente ou, na ausência deste, do órgão ambiental estadual competente;

III - em área rural antropizada até 22 de julho de 2008 ou em pousio, quando a manutenção de espécime no local dificultar a implantação de projeto agrossilvipastoril, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente.

§ 1º Como condição para a emissão de autorização para a supressão do ipê-amarelo, os órgãos e as entidades a que se referem os incisos do caput deste artigo exigirão formalmente do empreendedor o plantio de uma a cinco mudas catalogadas e identificadas do ipê-amarelo por árvore a ser suprimida, com base em parecer técnico fundamentado, consideradas as características de clima e de solo e a frequência natural da espécie, em maior ou menor densidade, na área a ser ocupada pelo empreendimento.

§ 2º O empreendedor responsável pela supressão do ipê-amarelo nos termos do inciso I do caput deste artigo poderá optar, alternativamente à exigência prevista no § 1º, pelo recolhimento de 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais), por árvore a ser suprimida, à Conta Recursos Especiais a Aplicar de que trata o art. 50 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002.



As propostas de compensação ambiental são de responsabilidade da Vale estão apresentadas na Proposta de Compensação para Intervenção Ambiental (PCIA).

1.9 Prognóstico Ambiental

A Barragem Menezes I demonstra uma Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) positiva e sua construção não seguiu o método a montante, o que significa que ela não precisa ser descaracterizada de acordo com as recomendações legais. Nesse contexto, o prognóstico para o Projeto de descaracterização da Barragem Menezes I é favorável, pois busca apenas eliminar a função de reservatório de água e/ou contenção de sedimentos da estrutura, cuja estrutura faz parte de um complexo minerador e está integrado a um processo maior.

Portanto, é importante ressaltar que o estudo não se concentrou na avaliação de possíveis riscos iminentes de rompimento da barragem, mas sim nos impactos ambientais relacionados principalmente à supressão de vegetação, à remoção dos sedimentos presentes no reservatório e no maciço, bem como na nova configuração da área da barragem com vista a direcionar o fluxo de águas superficiais por meio de um canal central integrado ambientalmente à paisagem. Essas medidas têm como objetivo evitar a retenção ou acúmulo de água e sedimentos. Desse modo, a barragem será desativada de maneira controlada e segura, atendendo aos requisitos de descaracterização e contribuindo para o encerramento.

1.9.1 Cenário sem a descaracterização da Barragem Menezes I

Evidentemente, este prognóstico foca apenas o cenário socioeconômico e socioambiental atual e os efeitos da não implantação do Projeto de descaracterização da barragem sobre tal cenário. Considerando a hipótese da não implantação, a situação vigente no complexo minerário e no município de Brumadinho não deverá apresentar nenhuma tendência de mudança significativa. Entretanto, para os aspectos sociais relativos à tranquilidade coletiva, a não implantação do empreendimento seria negativa, pois fundamentalmente, na consciência social, destaca-se os riscos associados às barragens e os seus efeitos modelares sobre a qualidade de vida da população.

A Barragem Menezes I já resultou em diversas intervenções, incluindo a modificação do relevo original na área. Na área do Projeto, a uma elevação de 828 metros, a barragem pode ser vista como uma estrutura física de forma poligonal de aproximadamente 50 metros de comprimento, envolta por uma cobertura florestal, cujo reservatório cobre uma área de 4.800 m² limitada por um vertedouro para liberar o excesso de água. Além disso, há presença de outras estruturas minerárias já consolidadas na região.



O histórico de uso e ocupação do solo da área de estudo mostra uma redução da cobertura vegetal nativa, com expansão das áreas de mineração e urbanização. No entanto, a Floresta Estacional Semidecidual ainda predomina na paisagem, abrigando uma rica diversidade florística e fauna. Entre 1985 e 2021, os dados de ocupação do solo revelaram dois grupos de área ocupada. O grupo inclui as classes com maior representatividade na AER: florestais naturais, pastagens, mosaico de usos antrópicos e formações campestres. O outro grupo engloba classes de extensão mais restritas, principalmente mineração, corpos d'água, formações savânicas, afloramentos rochosos, áreas urbanizadas, não vegetadas e agricultura. A partir de 2013, houve um pequeno aumento na representatividade das florestas naturais e uma ligeira diminuição das formações campestres.

A conversão do uso do solo na área de estudo não ocorreu de forma homogênea. Houve aumento de ambientes de origem natural próximos à represa rio Manso e a comunidades estabelecidas como Casa Branca e Palhano. A perda de ambientes naturais foi mais dispersa, com maior concentração nas áreas de expansão urbana e mineração. A Serra da Calçada permaneceu, em grande parte, inalterada.

Assim, a paisagem atual é composta por um maior número de remanescentes florestais, mas com menor importância na conectividade. Na Floresta Estacional Semidecidual, ocorrem espécies pioneiras e secundárias, além de espécies ameaçadas e endêmicas do bioma Mata Atlântica. A fauna terrestre e a biota aquática na região são diversificadas, com espécies generalistas e amplamente distribuídas, bem como espécies ameaçadas, endêmicas e bioindicadoras. Pressões negativas, como perda de habitat, caça e presença de espécies exóticas, afetam a fauna. Na ausência da implementação do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I, espera-se a manutenção e possível aumento da cobertura vegetal, juntamente com a continuidade da pressão antrópica decorrente das atividades humanas na região.

No que se refere à vulnerabilidade a processos erosivos, embora não tenha sido observada atualmente uma condição de erosão acelerada ou movimentos de massa na Área de Estudo Local (AEL), é importante ressaltar que a maior parte dessa área está localizada em áreas suscetíveis a esses fenômenos. No entanto, é relevante mencionar que a maior parte da Área Diretamente Afetada (ADA) é ocupada pela própria barragem, o que proporciona atualmente a retenção de sedimentos (sistema de contenção de sedimentos). Além disso, a porção restante da ADA possui cobertura vegetal e solos evoluídos, que são fatores fundamentais na resistência à erosão devido às suas características físicas naturais. Esses elementos desempenham um papel importante na mitigação dos processos erosivos na área de estudo.

Em relação aos recursos hídricos, foram observadas alterações na qualidade das águas superficiais na área do Projeto, com alguns parâmetros excedendo os limites estabelecidos. Os parâmetros como manganês total, ferro dissolvido, alumínio dissolvido, turbidez, sólidos suspensos totais, oxigênio dissolvido, chumbo total, cor verdadeira e pH apresentaram as maiores porcentagens de ultrapassagem dos limites legais durante o período avaliado (janeiro de 2021 a dezembro de 2022). De modo geral, os resultados históricos mostram uma tendência de aumento das concentrações no período de chuva e uma redução no período de estiagem.



Os pontos de coleta representativos do ribeirão Ferro-Carvão e do rio Paraopeba registraram os maiores percentuais de resultados não conformes, que possuem relação não só com o contexto geoquímico regional, bem como com a composição geoquímica dos rejeitos oriundos das barragens B-I, B-IV e B-IVA, uma vez que o rompimento das barragens ocorrido em 2019 teve impactos significativos nos recursos hídricos da região, afetando a qualidade da água.

Considerando todos os parâmetros analisados para caracterização dos sedimentos, durante o período avaliado, todos os cursos d'água analisados apresentam pontos com desvios em relação aos valores orientadores. Entretanto, cabe citar os pontos localizados no ribeirão Ferro-Carvão, apresentaram maiores valores e desvios quando comparados com os demais pontos amostrais. Ressalta-se que as características geogênicas das áreas de estudo regional e local favorecem as alterações de concentração desses analitos nas amostras coletadas. Contudo, não se pode descartar a hipótese de fonte antropogênica para o enriquecimento sedimentar destes elementos, incluindo aquelas provenientes de produtos agrícolas, atividades ligadas à mineração e ao rompimento das barragens.

Quanto à qualidade do ar, é esperado que a região continue enfrentando desafios sem o Projeto, com possíveis ultrapassagens dos limites para poluentes suspensos e inaláveis. Embora o Índice de Qualidade do Ar (IQA) seja principalmente classificado como BOM, conforme diagnóstico ocorreram ocasionais classificações MODERADAS ou RUINS.

A região já possui níveis significativos de pressão sonora e vibração, principalmente devido à presença de atividades antrópicas próximas, como tráfego de veículos, atividades ferroviárias e obras emergenciais na Mina Córrego do Feijão. Os pontos mencionados neste estudo (RV8, RV9, RV3 e Estação Parque da Cachoeira 2) são os que apresentaram os maiores desvios em relação aos limites estabelecidos. Durante o período diurno, foram reportados cerca de 10,81% das medições de ruído acima dos limites legais, enquanto no período noturno esse valor passou para 1,02%. Diante disso, é provável que alguns pontos da região continuem a exceder os limites legais estabelecidos para os níveis de pressão sonora

Entende-se que, no cenário sem a implantação do empreendimento, as projeções futuras para os níveis de qualidade e conforto ambiental em relação aos aspectos físicos e bióticos apontam para a permanência de condições muito próximas às verificadas atualmente, conforme apresentadas e discutidas no diagnóstico ambiental.

1.9.2 Cenário com o empreendimento

No contexto político, a contribuição da mineração para o desenvolvimento socioeconômico nacional tem sido fruto de progressiva e acelerada globalização da economia e de evolução do enfoque dado aos recursos minerais, antes tratados como materiais estratégicos e, atualmente, completamente inseridos no conceito moderno de "commodities" internacionais.



Do ponto de vista do imaginário coletivo, as barragens encontram-se fundamentada em dados do histórico de rompimentos em Minas Gerais e em Brumadinho, projetos de descaracterização destas estruturas sempre levantarão expectativas positivas para população gerando conforto e bem-estar. É sob essa ótica que a descaracterização da Barragem Menezes I e sua efetivação determina uma nova apropriação dos recursos do espaço, principalmente para as pessoas moradoras da região, pois a percepção visual é formada por uma conjunção de elementos que incluem a própria paisagem, a visibilidade, o observador e a interpretação. Devido a estes fatores apontados acima, tendo em vista as condições do cenário atual, a descaracterização visa melhorar qualidade ambiental, e qualidade de vida dos envolvidos.

Com relação aos aspectos do Meio Físico, as principais intervenções causadas pela implantação do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I são relativas às alterações no relevo da região, associadas à supressão vegetal, movimentação de solo e conformação do terreno, intervenções em corpos hídricos além de geração de particulados, ruídos e vibrações.

Atualmente, a Barragem Menezes I e seu reservatório podem ser observados nas proximidades de uma Floresta Estacional Semidecidual. Essa estrutura já causou uma mudança significativa na configuração do vale, alterando o curso natural dos corpos d'água e criando uma nova paisagem. A barragem, construída com características específicas, forma uma estrutura sólida que retém a água, resultando em um reservatório de extensão moderada. Essas alterações na topografia e hidrologia da região têm um impacto visível, transformando a paisagem original em um ambiente artificialmente modificado conforme mencionado sem o empreendimento.

No entanto, o Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I poderá dar um novo cenário caso seja executado. As etapas de obras incluem supressão da vegetação, adequação do acesso existente, esgotamento do reservatório, limpeza e/ou escavação dos sedimentos, e demolição e remoção do extravasor. Após essas etapas, o sistema de drenagem ou canal definitivo será construído de acordo com o projeto proposto, cujos esforços serão feitos para garantir uma integração ambiental adequada das novas estruturas com as áreas circundantes. Para a transição entre as estruturas existentes e o novo sistema, será utilizado geotêxtil sobre a seção escavada. Essa solução busca promover uma melhor integração ambiental, minimizando os impactos da transição no ambiente local. Com a conclusão do projeto de descaracterização, espera-se que a paisagem se transforme novamente, buscando uma restauração mais próxima da configuração original, com o objetivo de promover a recuperação e preservação do ambiente natural. Diante disso, esse novo cenário, ocasionará transformações na morfologia das encostas e na paisagem no que tange ao relevo na ADA de forma positiva, em relação a percepção da paisagem.

Ainda com relação aos aspectos do Meio Físico, as intervenções necessárias para as obras do Projeto em tela estarão associadas à movimentação de solo e intervenções em corpos hídricos, que estarão associadas à geração de sedimentos que poderão contribuir para o assoreamento dos cursos d'água da região e, indiretamente, a qualidade da água superficial. Essas intervenções poderão intensificar processos erosivos originados pela ação das águas de chuva e intervenção antrópica e, com isto, espera-se impactos incidentes sobre as microbacias locais. Entretanto, deve-se dar destaque ao curto prazo de manifestações de tais ações em decorrência do curto período de execução das obras. Diante disso, faz-se necessários monitoramentos por meio do Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas,



Programa de Monitoramento das Qualidade das Águas Superficiais e minimizados com as ações de estabilização física e biológica do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, intrínsecas ao projeto de engenharia de descomissionamento (execução do sistema de drenagem, revestimento e plano de instrumentação).

Além disso, durante a fase de obras do projeto, será necessário instalar um sistema de drenagem para coletar e controlar as águas pluviais que incidem sobre as áreas em desenvolvimento de atividades ao ar livre, especialmente após a supressão vegetal, limpeza do terreno e terraplenagem. Para evitar o surgimento de erosões e o assoreamento dos cursos d'água, serão implementados sistemas temporários de controle e contenção de sedimentos. Durante todo o período de implantação, será realizada uma rotina de inspeção da rede de drenagem, a fim de realizar manutenções preventivas ou corretivas sempre que necessário.

Além das medidas temporárias, a implementação de um novo sistema de drenagem definitivo por meia da configuração da barragem será ajustada para criar um canal central que permita o direcionamento adequado do fluxo de águas superficiais no local, evitando a retenção ou acumulação de água e sedimentos. Essas medidas visam garantir um controle eficiente das águas pluviais e dos sedimentos durante as obras e pós-descaracterização do projeto, minimizando os impactos ambientais negativos, como erosão e assoreamento. A manutenção regular da rede de drenagem será essencial para assegurar seu funcionamento adequado ao longo do tempo.

Em relação à qualidade das águas e às propriedades do solo afetadas pelos resíduos gerados durante a fase de obras do projeto, é importante destacar que todos os resíduos serão devidamente encaminhados à Central de Materiais Descartáveis da Mina Córrego do Feijão (MCF) para destinação final. O armazenamento temporário dos resíduos será realizado no canteiro de obras em local protegido das condições climáticas e em recipientes adequados. Essa estratégia de controle da destinação final dos resíduos tem como objetivo evitar o surgimento de áreas de descarte clandestinas, além de reduzir o potencial de contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas. Os resíduos provenientes das atividades de terraplanagem e limpeza do terreno serão destinados às áreas já impactadas e utilizadas para esse fim na Mina Córrego do Feijão, seguindo as regulamentações estabelecidas pelo Plano de Controle Ambiental (PCA) associado. Dessa forma, pretende-se garantir o adequado gerenciamento e destinação dos resíduos, minimizando os impactos ambientais e preservando a qualidade do solo e das águas da região durante a fase de implantação do projeto.



Com base no conhecimento atual sobre a qualidade do ar e pressões sonoras e vibracionais na região, é importante ressaltar que a região já enfrenta desafios relacionados à produção de material particulado, ruídos e vibrações decorrentes das atividades existentes em seu entorno. As obras deste projeto certamente intensificarão esses efeitos, especialmente devido ao aumento do tráfego de veículos e máquinas, bem como à expansão das áreas expostas. No que diz respeito a qualidade do ar, é esperado que haja incômodos aos receptores presentes sobretudo aos trabalhadores envolvidos nas obras, devido ao aumento de emissão de material particulado e gases de combustão, principalmente durante a fase de construção. Além disso, espera-se um aumento nos níveis de ruído e vibração durante a implantação do empreendimento. No entanto, considerando que serão utilizados equipamentos similares aos já empregados pela Vale e que os sistemas de controle ambiental continuarão sendo aplicados, espera-se que os níveis de ruído, vibração, partículas e gases permaneçam próximos aos observados atualmente. Nesse sentido, medidas de controle de emissão de poluentes atmosféricos, de ruídos e vibrações devem ser adotadas para garantir o conforto ambiental nas áreas circundantes do projeto.

Assim, durante a fase de implantação, serão adotadas medidas para controlar e minimizar as emissões atmosféricas, como a umectação das vias de acesso e áreas de terraplanagem, controle de velocidade dos veículos e manutenção adequada de máquinas e veículos movidos a diesel, entre outras ações. Os aspectos ambientais relacionados a esses temas serão monitorados por meio da execução de programas específicos, como o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e o Programa de Gestão Ambiental das Obras, em conjunto com as informações coletadas pelo Programa de Comunicação e Relacionamento com Comunidade no âmbito do PCA das Obras Emergenciais.

Quanto aos aspectos do **Meio Biótico**, para a implantação do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I, será necessária a intervenção em uma área de 2,02 ha, dos quais 1,01 ha haverá supressão de vegetação, sendo 0,92 ha de floresta estacional semidecidual e 0,09 ha de área antropizada com árvores isoladas. A supressão da vegetação na ADA resultará na perda de cobertura vegetal e biodiversidade, afetando os remanescentes florestais e os cursos d'água, o que terá impacto na fauna terrestre e aquática. No entanto, devido à reduzida extensão da vegetação a ser suprimida, as alterações na composição florística e nos níveis tróficos da fauna terrestre e flora terão baixas magnitudes. É importante ressaltar que a ADA contém espécies da flora ameaçadas de extinção e imunes de corte, bem como espécies da fauna terrestre e aquática ameaçadas de extinção e/ou endêmicas.

De modo geral, tanto os táxons registrados da fauna terrestre quanto os da biota aquática apresentam ampla distribuição geográfica, não sendo restritos a ADA ou em AEL e AER e com características biológicas que os tornam resilientes às alterações ambientais. Porém, alguns táxons apresentam maior sensibilidade às alterações ambientais e suas populações precisam de maior atenção, por isso, os possíveis impactos causados à fauna terrestre e biota aquática pelo empreendimento serão acompanhados e mitigados pelos programas propostos.



A riqueza de espécies da fauna terrestre registrada na área de estudo local é relativamente semelhante àquela encontrada no levantamento regional para a maioria dos grupos biológicos, sendo a maioria das espécies com ampla distribuição geográfica, perfil generalista e/ou consideradas tolerantes/resistentes a alterações ambientais. Apesar disso, duas espécies consideradas raras foram registradas: a ave cuitelão (*Jacamaralcyon tridactyla*), que apresenta uma distribuição mais restrita, ocorrendo apenas no estado do Rio de Janeiro (principalmente no vale do Paraíba do Sul) e leste de Minas Gerais, e a rãzinha-do-folhicho (*Ischnocnema izecksohni*), que é endêmica da região do Quadrilátero Ferrífero e habita as matas de galeria da região.

Foram registradas espécies ameaçadas dentro da área de estudo local, ou seja, fora da ADA, sendo cinco aves (como o curió *Sporophila angolensis* e o gavião-de-penacho *Spizaetus ornatus*) e nove mamíferos (como o lobo-guará *Chrysocyon brachyurus*, a jaguatirica *Leopardus pardalis* e a onça-parda *Puma concolor*). Cabe salientar que esses organismos têm ampla área de vida, além de distribuição conhecida em outras regiões de Minas Gerais e do Brasil.

Dentre as espécies endêmicas da fauna terrestre para Mata Atlântica e/ou Cerrado (a maior parte delas espécies de aves, mamíferos e anfíbios) e indicadoras da qualidade ambiental registradas nas áreas de estudo, destacam-se três espécies de anuros (a rãzinha-do-folhicho *Ischnocnema izecksohni*, a rãzinha-da-mata *Haddadus binotatus* e o sapo-de-chifre *Proceratophrys boiei* - todas registradas exclusivamente fora da ADA) e três de aves (o cisqueiro-do-rio *Clibanornis rectirostris*, o beija-flor-preto *Florisuga fusca* e o gavião-pega-macaco *Spizaetus tyrannus* - todos registrados exclusivamente fora da ADA), por serem tanto endêmicas quanto bioindicadoras, apresentando maior sensibilidade às alterações ambientais. Vale ressaltar que nenhuma das espécies supracitadas é conhecida por ocorrer apenas na região do empreendimento e a maioria delas foram, inclusive, registradas nos dados secundários (AER) do diagnóstico. Dessa forma, nenhuma espécie ameaçada de extinção, raras, endêmicas e/ou indicadoras foram registradas na ADA, apenas em AEL e/ou AER.

Em relação à biota aquática, foram registradas famílias de macroinvertebrados bentônicos que apresentam espécies ameaçadas de extinção (e.g., *Dytiscidae*, *Leptophlebiidae*, *Libellulidae*, *Aeshnidae*, *Coenagrionidae* e *Gomphidae*) e uma espécie de peixe, o pacamã *Lophosilurus alexandri*. Foram registradas 11 espécies endêmicas de peixes, sendo 10 consideradas endêmicas da bacia do rio São Francisco e uma endêmica da sub-bacia do rio das Velhas. Quanto aos indicadores ambientais, no geral, para as diferentes comunidades hidrobiológicas, foram registrados organismos tolerantes/resistentes, ou seja, organismos indicadores de ambientes perturbados/modificados (e.g., táxons de fitoplâncton, perifíton, zooplâncton - *Aspalancha*, *Bdelloidea*, *Brachionus*, *Centropyxis aculeata* e *Polyathra*), porém, foram encontrados alguns representantes de macroinvertebrados bentônicos e da ictiofauna, considerados sensíveis a alterações, como, por exemplo, os táxons de macroinvertebrados *Aphylla* (ordem Odonata) e *Helicopsyche* (ordem Trichoptera) e as espécies da ictiofauna *Megaleporinus reinhardti* (herbívoro), *Myleus micans* (onívoro-herbívoro) e *Rhamdia quelen* (insetívoro-piscívoro), que são bentônicas e associadas à qualidade ambiental. Cabe destacar que todas as espécies da biota aquática foram registradas somente na AEL.

Vale ressaltar também que, considerando a riqueza total de espécies de todos os grupos biológicos da fauna terrestre e biota aquática, nenhuma espécie com maior importância para a conservação registrada exclusivamente na AE tem distribuição conhecidamente restrita para a região estudada.



De todo modo, os impactos causados à fauna terrestre e biota aquática pelo empreendimento poderão ser acompanhados e mitigados pelos programas propostos, como é o caso dos programas: Programa de Supressão da Vegetação, Afugentamento e Resgate de Fauna; Programa de Resgate da Ictiofauna e Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas.

Em suma, o Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I busca transformar o cenário atual, considerando os aspectos políticos, socioeconômicos, físicos e bióticos. As intervenções no Meio Físico serão realizadas de forma planejada e acompanhadas por programas de controle e monitoramento para mitigar os impactos ambientais negativos. O gerenciamento adequado dos resíduos, o controle das emissões atmosféricas e a preservação da fauna terrestre e biota aquática são elementos essenciais para promover a qualidade ambiental e melhorar a qualidade de vida das comunidades envolvidas no Projeto.

1.10 Conclusão

Para avaliar um empreendimento em processo de licenciamento ambiental, é necessário realizar uma análise rigorosa que considere como o espaço será modificado e como ele se adaptará às novas condições impostas pela implementação do projeto. Nesse sentido, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) atual considerou os estudos de engenharia do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I e suas interações com os diversos temas que compõem o Meio Físico, Biótico e Socioeconômico. Esses estudos resultaram em diagnósticos que possibilitaram a identificação e posterior avaliação dos impactos ambientais decorrentes das fases de implantação e pós-descaracterização do projeto.

É importante enfatizar que a barragem Menezes I foi construída por etapa única e possui uma Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) positiva, não tendo passado por nenhum alteamento, o que a exclui da recomendação legal de descaracterização estabelecida pela Resolução nº 32, de 11 de maio de 2020, da Agência Nacional de Mineração (ANM). No entanto, com o objetivo de cumprir com a descaracterização de barragens a Vale deu início ao projeto de descaracterização da barragem Menezes I para garantir a continuidade das atividades de encerramento da Mina Córrego do Feijão.

Dessa forma, a intervenção proposta busca fortalecer as atividades de encerramento, visando garantir que as obras de descaracterização sejam realizadas de forma mais segura, com menor risco para trabalhadores, comunidade e biodiversidade local, além de promover uma reabilitação ambiental. A reabilitação ambiental do trecho do córrego Olaria e entorno, hoje ocupado pela Barragem Menezes I, é o aspecto que irá induzir a recuperação da paisagem, já que haverá a reconformação do canal fluvial, retorno do fluxo de água e recomposição vegetal das margens do córrego.



Em relação aos impactos identificados no EIA, foram constatadas alterações na emissão de poeira e ruído, alterações na qualidade das águas superficiais e dos solos, perda de cobertura vegetal e fauna, alterações em habitats e expectativas geradas pela comunidade local. Tanto na fase de implantação quanto na pós descaracterização do projeto, espera-se que ocorram modificações ambientais e sociais na região, com efeitos positivos e negativos decorrentes dos fatores ambientais identificados na área de implantação do projeto. Para lidar com esses impactos, foram propostas soluções de controle, monitoramento, mitigação e compensação em programas ambientais específicos, visando à reversibilidade da maioria dos impactos negativos e à potencialização dos impactos positivos nas áreas de influência.

No que diz respeito ao meio biótico, a implantação do empreendimento exigirá a supressão de 0,92 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, 0,09 ha em áreas antropizadas com árvores isoladas e 0,83 ha em Áreas de Preservação Permanente (APP). Isso contribuirá para a perda de habitat e recursos para a fauna local. Foram registradas espécies protegidas tanto da flora quanto da fauna, embora predominem espécies de hábitos generalistas e ampla distribuição geográfica nos biomas brasileiros, adaptadas a ambientes sob influência antrópica. Esses impactos podem ser minimizados, controlados, monitorados e compensados por meio das ações ambientais previstas no processo de licenciamento do empreendimento. Após o encerramento das atividades espera-se que o ambiente proporcione condições para a recolonização progressiva da fauna e flora, seguindo o processo natural de sucessão ecológica. Foram indicados o total de 13 programas, que são apresentados no PCA, ambientais além das ações de Compensação Ambiental poderão ser revertidas em recursos para serviços ambientais na região de inserção do Projeto.

Sendo assim, as propostas de programas e a compensação ambiental apresentadas neste EIA demonstram o compromisso da empresa em cumprir as exigências legais e contribuir para a mitigação dos impactos ambientais. Além disso, a reabilitação ambiental do trecho do córrego Olaria e entorno, hoje ocupado pela barragem Menezes I, é o aspecto que irá induzir a recuperação da paisagem, com a reconformação do canal fluvial, retorno do fluxo de água e recomposição vegetal das margens do córrego. Após o encerramento de todas as atividades de obras ocorrerá o monitoramento mínimo de dois anos da área descaracterizada que irá incluir medição da água e do nível de sedimentos, inspeção visual da estrutura, análise de amostras de água e sedimentos, entre outras atividades.

Diante deste contexto e com o compromisso do empreendedor de promover a execução das medidas ambientais propostas neste EIA, as quais constituem condição *sine qua non* para sustentar a obra pretendida sem prejuízos à qualidade e aos meios de vida da população, a equipe técnica responsável por este EIA posiciona-se inequivocamente favorável ao pleito, concluindo pela viabilidade socioambiental do Projeto de Descaracterização da barragem Menezes I para a obtenção da Licença Concomitante. É igualmente importante ressaltar a não intervenção no patrimônio espeleológico e arqueológico da região.



1.11 Referências Bibliográficas

Meio Físico

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10.151, “Acústica - Medição e avaliação sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral”, 2019, versão corrigida em 31/03/2020.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 1004, “Resíduos Sólidos - Classificação”, 2004.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 16.313, “Acústica - Terminologia”, 2014.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM); CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS (CERH). Deliberação COPAM - CERH nº 8 de 21 de novembro de 2022, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. CONAMA. Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. CONAMA. Resolução nº 01, de 8 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.

DUARTE, C. G. & KAKINAMI S. H. Impactos ambientais: análise e medidas. Editora Senac, São Paulo, 2018. (Série Universitária). Disponível em: <https://books.google.com.br/books?isbn=853962415X>

GEOENVIRON, 2019. Caracterização Geoquímica de Rejeitos Fase I - Composição Química Global, Análise Granulométrica e Classificação segundo a Norma ANBR ABNT 10.004/2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. Recuperação Ambiental. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/biodiversidade/recuperacao-ambiental>. Acesso em: Mai. 2023.

LACERDA, A. B. M. de et al. Ambiente urbano e percepção da poluição sonora. Ambiente e Sociedade, v.8, n. 2, p. 1-13, jul./dez. 2005

LEI ESTADUAL 10.100 DE 17 DE JANEIRO DE 1990 - Dá nova redação ao artigo 2º da Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais

LEI ESTADUAL 7.302 DE 21 DE JULHO DE 1978. Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.

LEI MUNICIPAL 2412, de 18 de junho de 2018. Dispõe sobre o controle de ruídos, sons e vibrações no âmbito do município de Brumadinho, e dá outras providências.



SAUER, C.O. A morfologia da paisagem. In: CORRÊA, R.L ; ROSENDAHL, Z (org). **Paisagem, Tempo e Cultura**. Rio de Janeiro, Ed da UERJ, 2001.

SCHIER, Raul Alfredo. As concepções da paisagem no código florestal. Dissertação de Mestrado defendida pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da UFPR, 2003.

Meio Biótico

BOWLES A. E. Response of wildlife to noise. In: *Wildlife and Recreationists* (eds R. L. Knight and K. J. Gutzwiller), pp. 109-156. Island Press, Washington. 1995.

CUARÓN, A.D. A global perspective on habitat disturbance and tropical rainforest mammals. *Conservation Biology* 14(6): 1574-1579. 2000.

DRESSLER, R. L. Biology of the orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Ecology and Systematics*, n.3, v. 1. [S.l.], p. 373-394. 1982.

IUCN. 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2.

KUNZ, T.H.; M.B. FENTON. *Bat ecology*. University of Chicago Press, Chicago. 2003.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE - MMA. Portaria MMA n.º 148, de 7 de junho de 2022. Atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. *Diário Oficial da União*. p.74. 8 jun. 2022. Seção 1.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE - MMA. Portaria Nº 354, de 27 de janeiro 2023. Revoga as Portarias MMA nº 299, de 13 de dezembro de 2022, e nº 300, de 13 de dezembro de 2022, e dá outras providências. NEWPORT, J., SHORTHOUSE, D. J., & MANNING, A. D. (2014). The effects of light and noise from urban development on biodiversity: implications for protected areas in Australia. *Ecological Management & Restoration*, 15 (3), 204-214.

SÁNCHEZ. 2013. *Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e métodos* / Luiz Enrique Sánchez. 2ª ed. São Paulo: Oficina de textos.



Sobre a Arcadis

Arcadis é a empresa líder global de Design & Consultoria para ativos naturais e construídos. Aplicando nossos profundos insights do setor de mercado e serviços de design coletivo, consultoria, engenharia, projeto e gestão trabalhamos em parceria com nossos clientes para proporcionar resultados excepcionais e sustentáveis ao longo do ciclo de vida de seus ativos naturais e construídos. Somos 27.000 pessoas ativas em mais de 70 países que geram €3,3 bilhões em receitas. Apoiamos a UNHabitat com conhecimento e experiência para melhorar a qualidade de vida em cidades em rápido crescimento em todo o mundo.

www.arcadis.com.br



Arcadis Brasil

Av. das Nações Unidas, 12.995 - 14º andar - Conjunto 141, Brooklin

São Paulo (SP) - Brasil - CEP 04578-911

T: 55 (11) 3117.3171

E: contato@arcadis.com