



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM MENEZES I

Brumadinho - MG
Agosto - 23

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR - CONTRATANTE

Razão Social	VALE S.A.
CNPJ	33.592.510/0008-20
Endereço	ECT Alberto Flores - Fazenda Córrego do Feijão - Mina Córrego do Feijão s/n - zona rural CEP. 37.000-37
Representante Legal	Aidene Godinho - Gerente de Licenciamento da Reparação
Telefone	(31) 99694-4403
e-mail	central.ambiental.brumadinho@vale.com
Endereço para correspondência	Alameda Oscar Niemeyer, 132 - Edifício Concórdia - Vale do Sereno CEP: 34.006-049 Nova Lima - MG - Brasil

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO - ARCADIS BRASIL

Razão Social	Arcadis S.A.
CNPJ	07.939.296/0001-50
CTF	5436386
Endereço	Rua Líbero Badaró, 377 - 15º andar - Centro, São Paulo/SP - CEP: 01009-906
Representante Legal	Sandra E. Favorito
CTF/AIA IBAMA	521629
Pessoa de Contato	Luanna Di Guimarães
CPF	098.267.306-02
Fone / fax	+55 (11) 99748-6737
e-mail	luanna.guimaraes@arcadis.com

ORGÃO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELO LICENCIAMENTO DA ATIVIDADE

Razão Social	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) Superintendência Regional de Meio Ambiente (SUPRAM)
Endereço	Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais - Rodovia João Paulo II, 4143. Bairro Serra Verde - Belo Horizonte - Minas Gerais - Cep: 31630-900
e-mail	supram.central@meioambiente.mg.gov.br

EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico	Função/Formação	Atuação	Registro	CTF IBAMA
Sandra Elisa Favorito	Diretora / Bióloga	Responsável Técnico Geral	CRBio 010513/01-D	21629
Rodrigo Braga Santini	Diretor / Geólogo	Responsável Técnico Geral	CREA MG 52929-D	7281487
Luanna Guimarães	Gerente Ambiental / Eng. Ambiental	Responsável Técnico Geral	CREA MG 184549-D	7746337
Marcelo Ottoboni Gonçalves	Gerente Ambiental / Eng. Civil	Responsável Técnico de Meio Físico e Geoprocessamento	CREA MG 297481	8102923
Luiz Gustavo Sayao de Moraes	Gerente Ambiental / Arquiteto e Urbanista	Responsável Técnico Meio Socioeconômico	CAU-BR 868698	5062547
Ana Paula Ribeiro Otoni da Silva	Supervisora Ambiental / Bióloga	Responsável Técnica de Flora	CRBio 104541/04-D	6553748
Daniel Teixeira	Analista Ambiental / Biólogo	Temática de Flora	044970/04-D	1926297
Alessandro Araújo F. Dornelas	Analista Ambiental Sênior / Biólogo	Responsável Técnico de Fauna	CRBio - 062469/04-D	1565891
Gabriel Estevão Nogueira Aguila	Analista Ambiental Pleno/ Biólogo	Temática de Fauna Aquática	CRBio - 112365/04-D	6905705
Jéssica Graciano	Analista Ambiental Júnior / Bióloga	Temática de Fauna Terrestre	CRBio 126371	7864910
Caroline Florentino	Analista Ambiental Júnior / Bióloga	Temática de Fauna Terrestre	CRBio 128970/04-P	8103664

EQUIPE DE APOIO

Profissional	Atuação	Profissional	Atuação
Sueli Harumi Kakinami	Apoio Geral	Lara Agostini Patto	Apoio Meio Físico
Fabiana Bonani	Apoio Geral	Patricia Fernanda Carvalho de Sousa	Apoio Meio Físico
Denise Sasaki	Apoio Geral	Viviane Freitas	Apoio Meio Socioeconômico
Cristiane Castañeda	Apoio Geral	Ana Rita Andrade da Silva	Apoio Meio Socioeconômico
Thais Marinho Meireles Leitao	Apoio Meio Físico	Leonardo Fernandes	Apoio Geoprocessamento
Reiziany Silva	Apoio Meio Físico	Victor Brandão	Apoio Geoprocessamento
Ana Paula Minelli	Apoio Meio Físico	Bianca Oliveira	Formatação
Nayara Rosa	Apoio Meio Físico	Iago Arruda	Apoio Meio Biótico

Sumário

Apresentação	3
O Projeto	4
Áreas de Estudo	8
Diagnóstico Socioambiental	12
Avaliação de Impactos	42
Serviços Ecosistêmicos	45
Áreas de Influência	47
Programas Ambientais	51
Conclusão	55

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) reflete as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I, localizada na Mina Córrego do Feijão, localizado no município de Brumadinho, Estado de Minas Gerais, de responsabilidade da VALE S.A¹. Neste documento são apresentadas as principais informações sobre o empreendimento, um diagnóstico socioambiental da área de estudo, os impactos ambientais identificados e suas medidas de prevenção, mitigação e compensação.

O EIA e o RIMA são documentos exigidos no processo de licenciamento ambiental, que auxiliam na tomada de decisão do órgão responsável em analisar a viabilidade do empreendimento, que neste caso será da equipe técnica da SUPRAM - Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais.

A descaracterização² da Barragem Menezes I consiste na eliminação da função de contenção de sedimentos da estrutura. Para isso, a barragem passará por uma remoção dos sedimentos e escavação do maciço. Posteriormente, será configurada de forma a criar um canal central que permita o direcionamento do fluxo de águas superficiais no local.

O projeto prevê a supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração no domínio do Bioma Mata Atlântica, estando, portanto, sujeito à apresentação de EIA-RIMA, conforme exigências da Lei nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica) e a Deliberação Normativa Copam nº 246/2022.

¹ A Vale é uma mineradora multinacional e uma das maiores produtoras de minério de ferro do mundo.

² De acordo com a Resolução nº 32/2020, da Agência Nacional de Mineração (ANM), barragem de mineração descaracterizada é uma estrutura que não recebe, permanentemente, aporte de rejeitos e/ou sedimentos oriundos de sua atividade fim, a qual deixa de possuir características ou de exercer função de barragem, de acordo com projeto técnico.

A Deliberação Normativa Copam nº 246/2022 determina que as atividades e empreendimentos que impliquem em supressão de vegetação nativa primária ou secundária em estágios médio e/ou avançado de regeneração, pertencente ao bioma Mata Atlântica, enquadradas no código H-01-01-1³, deverão se regularizar por meio de LAC-1 (Licenciamento Ambiental Concomitante Monofásico), no qual todas as licenças (licença prévia, de instalação e de operação) são emitidas em uma única etapa.

³ Com base no Art. 4º da Deliberação Normativa Copam nº 246 de 2022, o projeto foi adicionado à “Listagem H - Outras Atividades” e ao código “H-01-01-1 - Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão da vegetação primária ou secundária nativa pertencentes ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas”, conforme estabelecido na Deliberação Normativa Copam nº 217 de 2017.

Apresentação

Barragem Menezes I

A Barragem Menezes I foi construída em 1994 no córrego Olaria, dentro da área de operação do Complexo Paraopeba - Mina Córrego do Feijão com a finalidade de contenção de sedimentos provenientes da Pilha de Disposição de Estéril Menezes III.

A barragem Menezes I não foi construída utilizando o método a montante a sua segurança é reconhecida pela Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) positiva. A sua estrutura atual possui 63,64 metros de comprimento e 829 metros de elevação. O reservatório possui 4.800 metros quadrados, com um sistema extravasor composto de um vertedor e um canal para descarregar e regular os níveis de água e sedimentos do reservatório. A barragem apresenta **Declaração de Condição de Estabilidade (DCE)**¹ positiva.

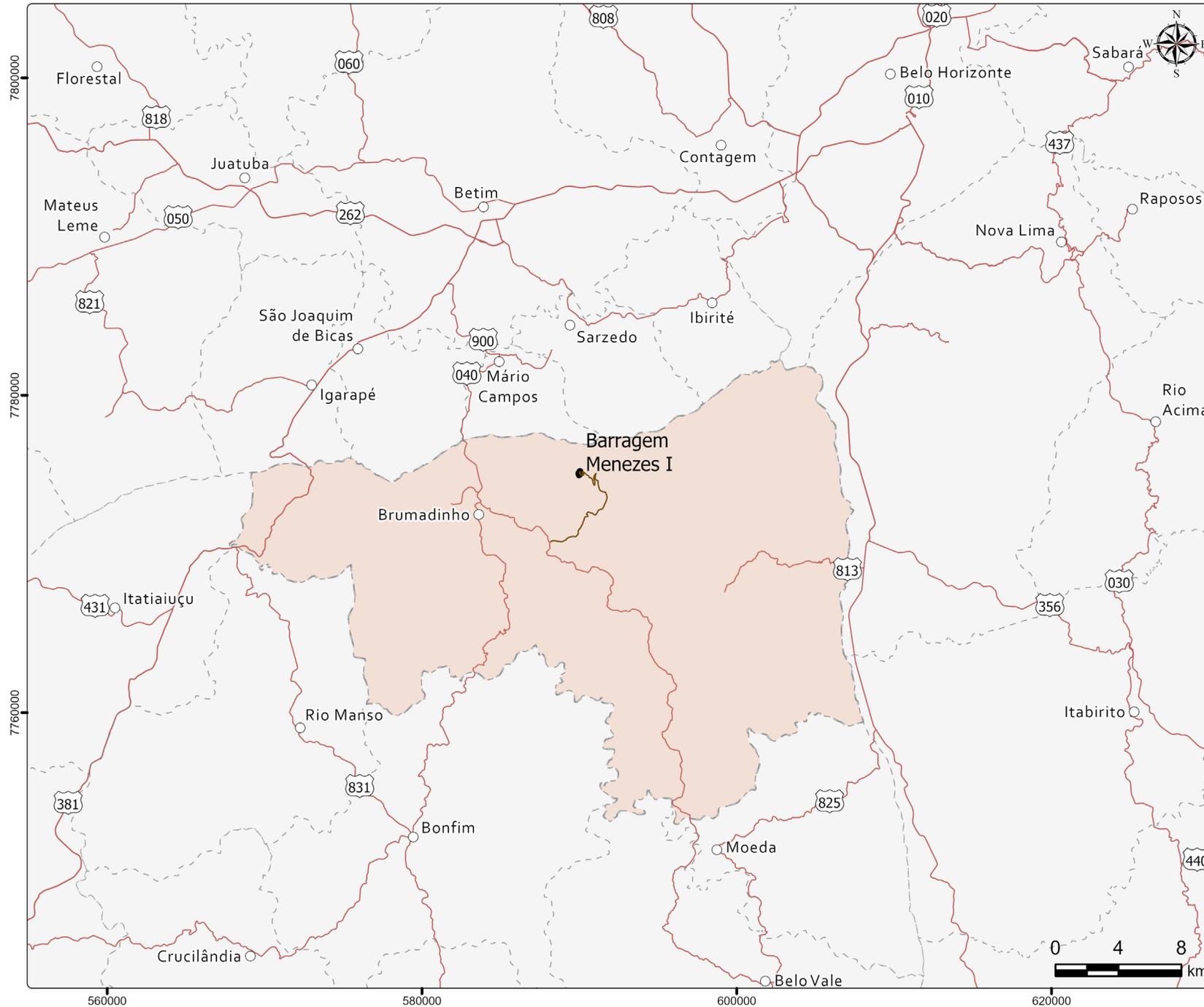
Localmente a Barragem Menezes I está centralizada nas coordenadas UTM 589.975E / 7.775.044N, sendo acessada através de vias internas não pavimentadas da mina Córrego do Feijão. O acesso à mina pode ser feito pela rodovia BR-040, partindo de Belo Horizonte, no sentido Rio de Janeiro, por cerca de 13km até o Bairro Jardim Canadá em Nova Lima. Deste ponto, segue-se por mais 28km pela Estrada Municipal na Serra do Rola Moça até a portaria da mina.

¹ A Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) é um documento assinado pela empresa responsável pela barragem, no caso a Vale, e pelo responsável técnico que a elaborou, atestando a condição de sua estabilidade.



O Projeto

Mapa de localização do empreendimento



Legenda

-  Área Diretamente Afetada - ADA
-  Município de Brumadinho

- ### Convenções cartográficas
-  Sede municipal
 -  Limite municipal
 -  Acesso para a Mina Córrego do Feijão
 -  Rodovia
 -  Curso d'água

Atividades envolvidas na Descaracterização da Barragem Menezes I

Diante dos aspectos legais e, principalmente, para almejar a integração segura do fechamento da Barragem Menezes I, entre os anos de 2020 e 2021, foi desenvolvido o Projeto Conceitual de Descaracterização da Barragem Menezes I. A descaracterização está prevista para ocorrer após a conclusão das obras emergenciais da PDE Menezes III e aporte minimizado em Menezes I conforme premissa adotada pelo projeto de engenharia e tem como objetivo a eliminação da função de reservação de água e/ou contenção de sedimentos da estrutura, eliminando qualquer finalidade minerária do barramento afim de assegurar estabilidade física e biológica da área de entorno.

O projeto de descaracterização da Barragem Menezes I tem como objetivo a remoção do maciço e do reservatório, além da criação de um canal para auxiliar o fluxo de água do talvegue natural. Durante a implantação do projeto é prevista a instalação de um sistema de drenagem provisório para execução dos serviços.

A implementação do projeto não apenas visa a promoção da recuperação sustentável da região, mas também se empenha em preservar o meio ambiente para as gerações futuras. Além disso, é importante ressaltar que o projeto incorpora sistemas de controle ambiental tanto durante o processo de descaracterização quanto em sua fase pós-decaracterização.

É importante mencionar a rigidez locacional, eliminando quaisquer indicações de que a realização da obra possa ser comprometida. A rigidez locacional, no contexto de uma obra de descaracterização de barragem, refere-se à consideração das características específicas do local onde a barragem está localizada e como essas características podem influenciar o planejamento, o processo de descaracterização e os resultados finais da obra.

O processo de Descaracterização da Barragem Menezes I possui como Área Diretamente Afetada (ADA) depende da supressão de 0,92 hectares de vegetação nativa composta por Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, dos quais, 0,60 hectares (ha) estão em Área de Preservação Permanente (APP), além da supressão de 0,09 ha em área antropizada com árvores isoladas, 0,08 ha estão inserido em APP.





Fases do Projeto

O projeto possui três fases, Planejamento, Implantação e Pós-Descaracterização.

Fase de Planejamento

As principais etapas desta fase consistem em estudos técnicos para a elaboração das alternativas tecnológicas, locacionais e estudos ambientais visando à obtenção do licenciamento ambiental em decorrência da necessidade de supressão da vegetação nativa em estágio médio de regeneração.

Destaca-se que o Projeto Básico de Descaracterização da Barragem Menezes I encontra-se em desenvolvimento.

No período entre março 2022 a abril de 2023 foram realizadas sondagens geotécnicas com o objetivo de obter informações técnicas para subsidiar a elaboração do projeto básico de descaracterização da barragem que está em andamento.

Fase de Implantação

As principais atividades para a fase de implantação incluem a limpeza do terreno, adequação do acesso existente, esgotamento do reservatório, a demolição de estruturas existentes e a implantação de um sistema de drenagem superficial com revestimento das superfícies. É nesta fase que será realizado a supressão de vegetação nativa no local para a execução da obra. A área onde será realizado a obra, conhecida como Área Diretamente Afetada (ADA), possui 2,02 ha, sendo predominantemente composta por classes de origem antrópica.

Todo material excedente proveniente das atividades construtivas das obras de descaracterização será disposto em áreas já antropizadas e utilizadas para as Obras Emergenciais em andamento na Mina do Córrego do Feijão.

Fase Pós-descaracterização

Após o encerramento de todas as atividades de obras ocorrerá o monitoramento, conforme as exigência estabelecida pela Agência Nacional de Mineração (ANM) na Norma Reguladora nº 13 (NRM-13).

Esse monitoramento irá incluir a medição da água e do nível de sedimentos, a inspeção visual da estrutura, a análise de amostras de água e sedimentos, entre outras atividades. O objetivo é assegurar que a estrutura tenha sido descomissionada de maneira segura e que não haja riscos para a saúde pública ou para o meio ambiente.

As Áreas de Estudo são áreas inicialmente estabelecidas em um EIA para efeito dos levantamentos de dados técnicos e elaboração de diagnósticos ambientais que permitem a avaliação dos impactos ambientais ocasionados pela implantação do projeto. Essas áreas são revistas após a identificação e avaliação de todos os impactos para confirmação das “Áreas de Influência do Projeto”.

Portanto, os dados do diagnóstico ambiental apresentados neste estudo buscam contemplar a análise das Áreas de Estudo Regional (AER) e Área de Estudo Local (AEL) definidas para os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico. A Área Diretamente Afetada (ADA) é comum a todos os meios analisados, por se tratar da área afetada pelas obras do projeto. A seguir são apresentados os limites das áreas de estudo para cada meio considerado neste estudo.

Áreas de Estudo

Área de Estudo do Meio Físico

A AER do meio físico abrange as sub-bacias hidrográficas em que o empreendimento está inserido: Ribeirão Ferro-Carvão, Córrego Boa Vista, Ribeirão Casa Branca, Ribeirão da Catarina, Córrego da Senzala e Córrego Fundo. Já a AEL abrange cursos d'água que estão mais próximos a área do empreendimento e, portanto, mais suscetíveis aos possíveis impactos ocasionados pelo empreendimento, compreendidos na sub-bacia do Ferro-Carvão.

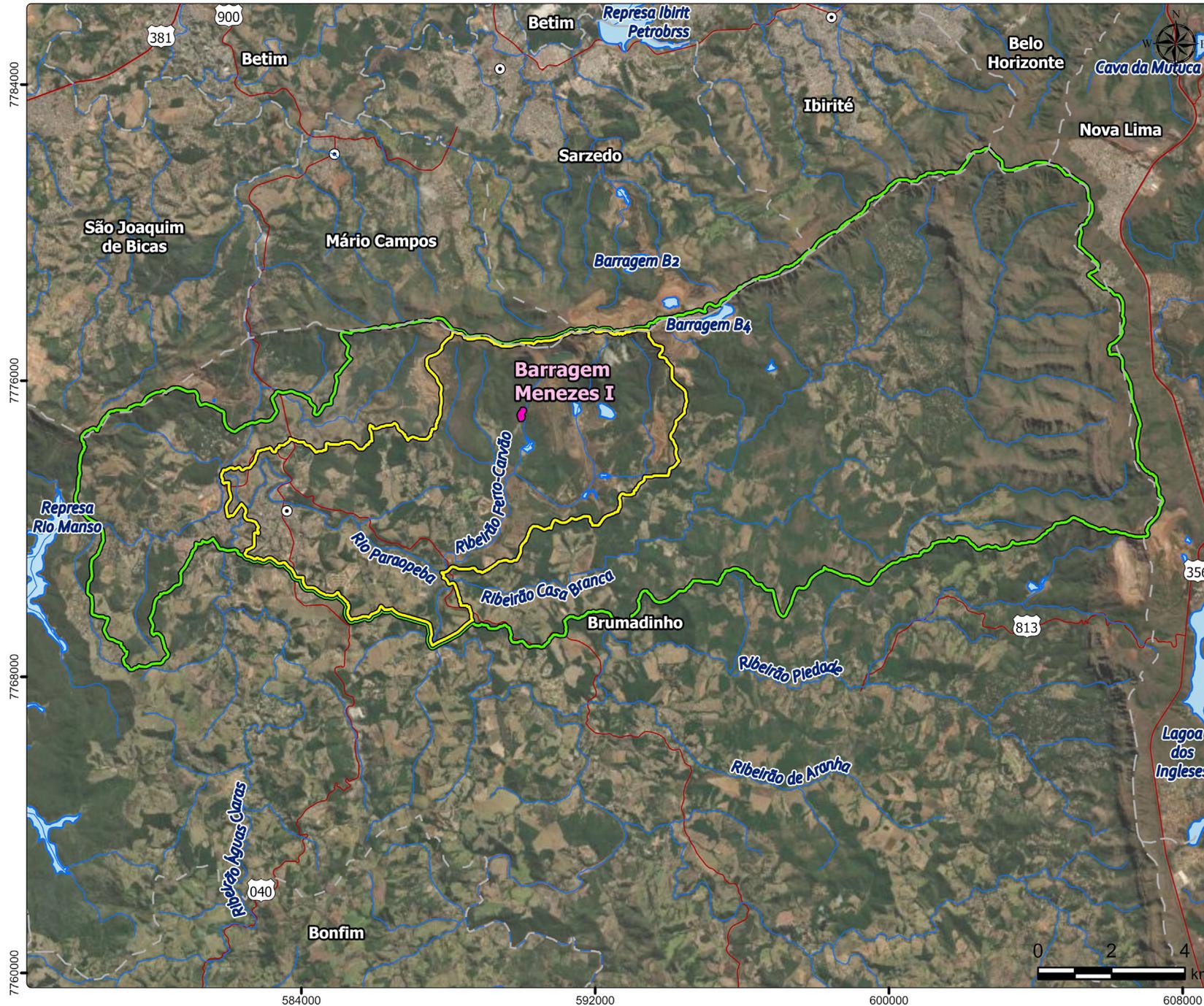
Área de Estudo do Meio Biótico

A AER do meio biótico abrange parte da bacia hidrográfica do rio Paraopeba, adicionadas de áreas protegidas, fragmentos de florestais, rodovias e áreas antrópicas que podem ser barreiras para o deslocamento da fauna, por exemplo. A AEL contemplou os fragmentos florestais e corpos hídricos mais próximos à Barragem Menezes I, sendo o rio Paraopeba o limite físico na porção oeste e sul da área estudada. A área contempla ainda o ribeirão Ferro-Carvão, o córrego do Bravo e o córrego Boa Vista, além de outras drenagens afluentes do rio Paraopeba.

Área de Estudo do Meio Socioeconômico

AER do meio socioeconômico compreende todo o município de Brumadinho, considerado como centro polarizador. Já a AEL levou em conta o universo espacial que poderia abarcar os efeitos diretos do empreendimento, compreendendo assim as localidades de Córrego do Feijão, Vila Ferteco, Parque da Cachoeira, Tejuco, Canta Galo e as comunidades do Assentamento Pastorinhas e do Córrego Fundo.

Áreas de estudo do Meio Físico



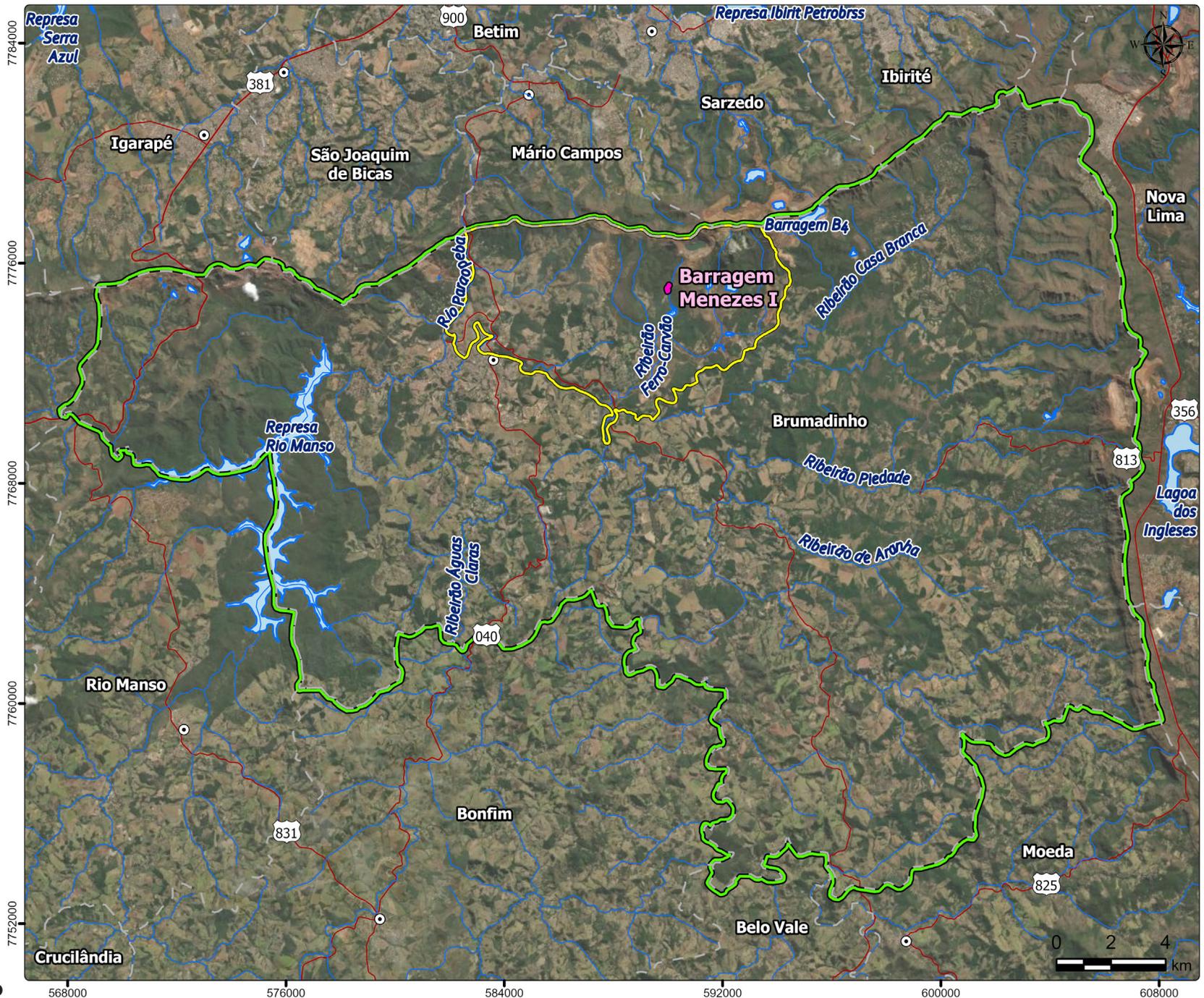
Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo Local - Meio Físico
- Área de Estudo Regional - Meio Físico

Convenções cartográficas

- Sede municipal
- Limite municipal
- Rodovia
- Curso d'água
- Corpo d'água

Áreas de estudo do Meio Biótico



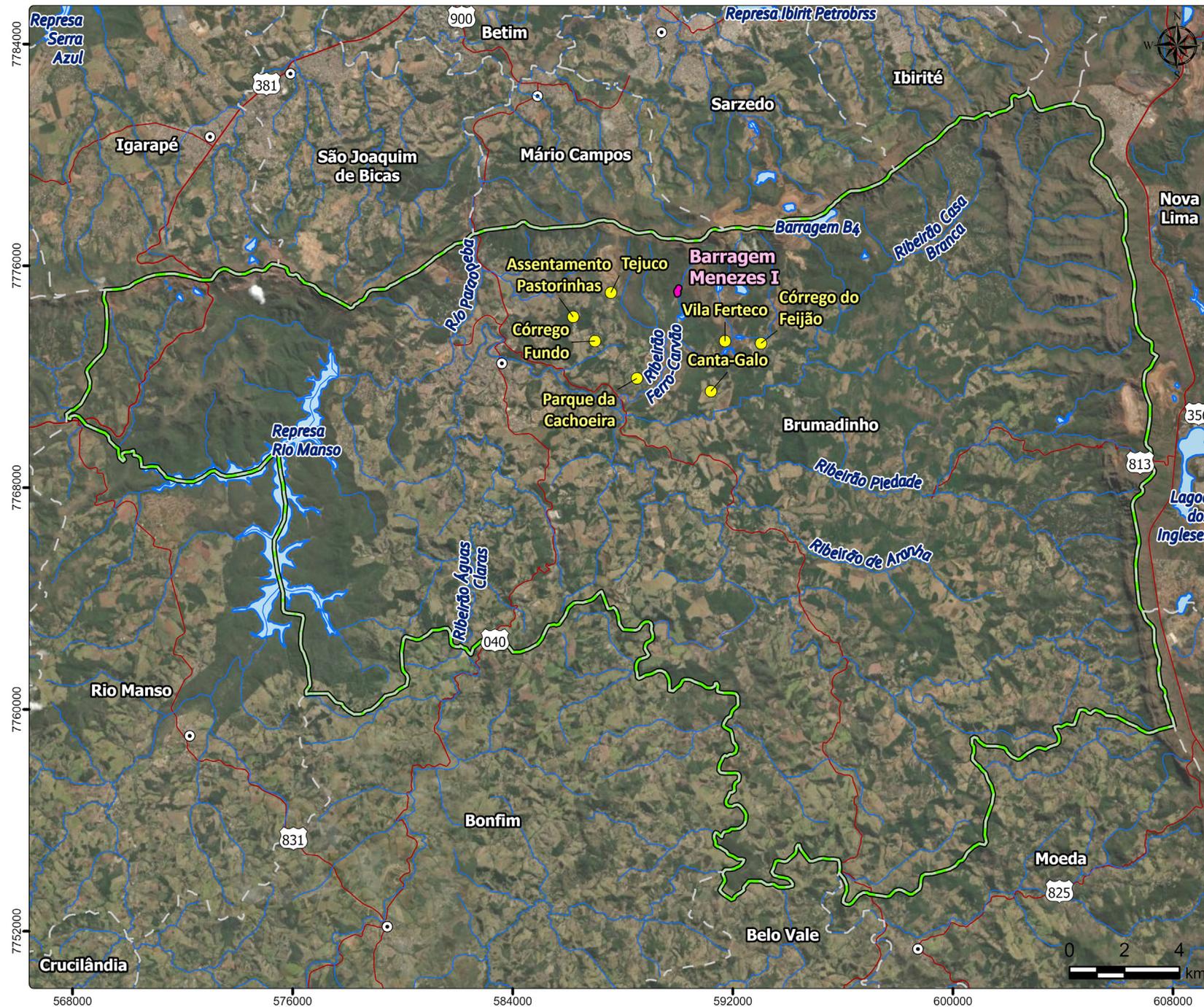
Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Estudo Local - Meio Biótico
- Área de Estudo Regional - Meio Biótico

Convenções cartográficas

- Sede municipal
- Limite municipal
- Rodovia
- Curso d'água
- Corpo d'água

Áreas de estudo do Meio Socioeconômico



- Legenda**
- Área Diretamente Afetada - ADA
 - Comunidades da Área de Estudo local
 - Área de Estudo Regional - Meio Socioeconômico
- Convenções cartográficas**
- Sede municipal
 - Limite municipal
 - Rodovia
 - Curso d'água
 - Corpo d'água

O diagnóstico ambiental é uma das etapas fundamentais no processo de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Consiste na coleta e análise de informações sobre as áreas de estudo, a fim de identificar as características físicas, bióticas e socioeconômicas da região de inserção do empreendimento e avaliar os possíveis impactos que as atividades do empreendimento poderão causar na região.

Foi elaborado a partir do levantamento de dados e informações provenientes de instituições públicas e privadas, literatura científica, além de levantamentos de campo realizados por profissionais especialistas.

Diagnóstico Socioambiental



Meio Físico

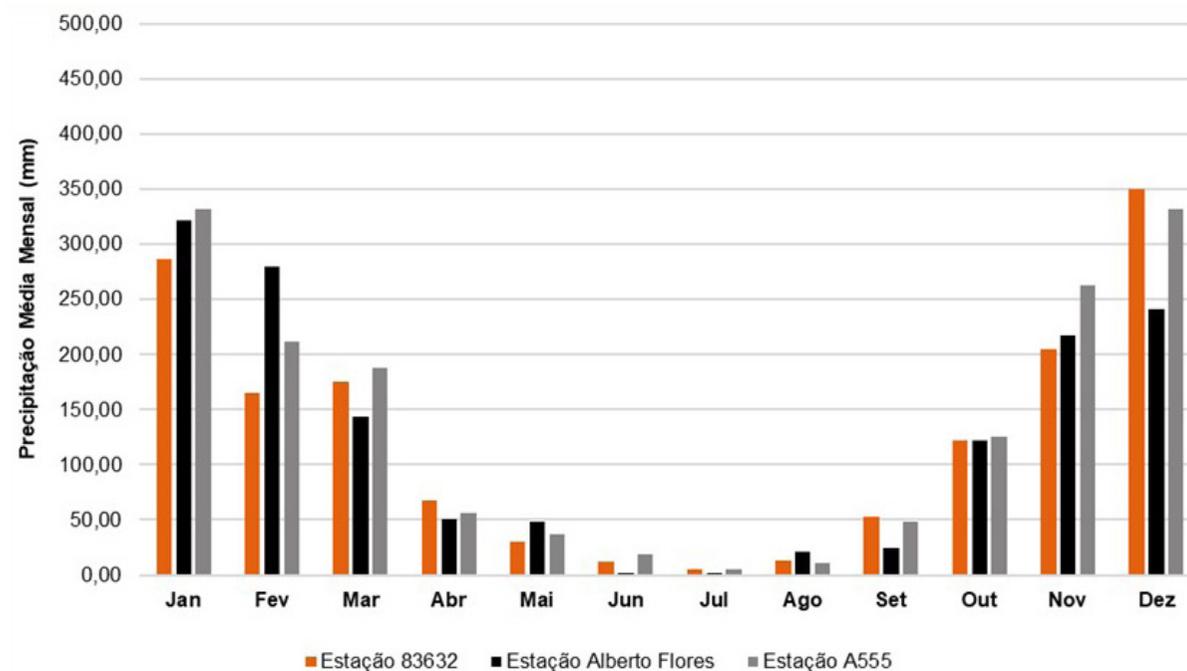
Para o diagnóstico do meio físico, composto por aspectos não vivos que compõe o ambiente, foram avaliados no EIA os seguintes temas: clima e meteorologia, qualidade do ar, ruído, vibração, geologia (rochas), geomorfologia (relevo), pedologia (solo), suscetibilidade à erosão, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, espeleologia (cavernas) e áreas contaminadas. A seguir são apresentados os principais pontos levantados no EIA para o meio físico e que merecem destaque neste documento.

Clima e meteorologia

O clima de uma região representa uma compilação de dados de temperatura, chuva, umidade e ventos ao longo do tempo. Os tipos climáticos predominantes da região de estudo são o clima Tropical Brasil Central e o Tropical Brasil Central Subquente. Apresenta duas estações bem definidas: uma chuvosa (de novembro a março), que apresenta os maiores índices de chuvas principalmente nos meses de dezembro e janeiro, e uma estação seca (de abril a setembro), com estiagem mais crítica no trimestre junho a agosto.

- temperatura média anual – 21,1 °C
- precipitação média – 1474 mm a 1628 mm
- intensidade dos ventos - média anual de 3,8 m/s
- direção dos ventos - predominantemente leste-sudeste

Precipitações Médias Mensais para as estações analisadas



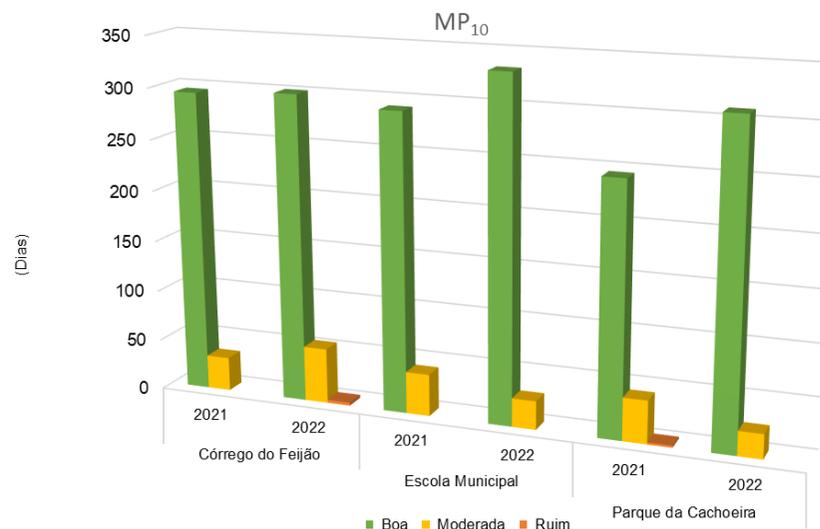
Elaborado: Arcadis,2023. Fonte: INMET,2023; CEMADEN,2023.

Qualidade do ar

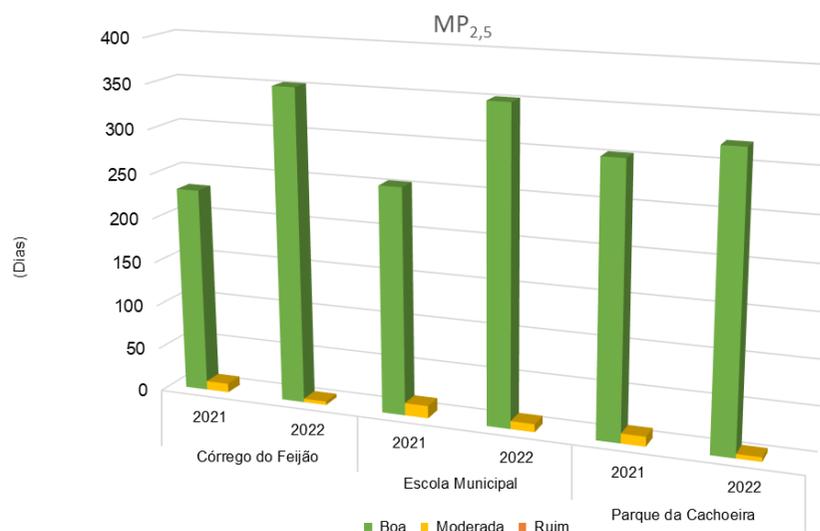
Para o diagnóstico da **qualidade do ar** foram utilizadas 5 estações que se localizam nos limites das Áreas de Estudo Regional e Local, sendo 3 de monitoramento contínuo e 2 semanal. As análises foram feitas a partir dos resultados dos poluentes nas frações totais em suspensão (PTS) e inaláveis (MP₁₀, de até 10 mm de diâmetro e MP_{2,5} de até 2,5 mm de diâmetro).

Dentro do período analisado (2021 e 2022), foram registrados resultados acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 491/2018 para os poluentes PTS (Estação Córrego do Feijão) e MP₁₀ (Estações Córrego do Feijão e Parque da Cachoeira). O poluente MP_{2,5} (Partículas Respiráveis) permaneceu abaixo dos limites de referência legal estabelecidos pela Resolução CONAMA. O Índice de Qualidade do Ar (IQA_r) na região foi em sua maioria considerado BOM, com resultados ocasionais de classificações MODERADO e RUIM.

As ultrapassagens dos limites legislativos ocorreram no mês de setembro nos anos de 2021/2022, período caracterizado pela baixa umidade relativa do ar e estabilidade atmosférica, o que dificulta a dissipação de poluentes e favorece o aumento da concentração destes no ar. É importante destacar que para a estação localizada na área de estudos regional (PS 28) não foram registradas ultrapassagens para as médias de 24 horas.



Índice de Qualidade do Ar para o poluente MP₁₀ nas estações de monitoramento contínuo - 2021 e 2022. Fonte: Vale,2023.



Índice de Qualidade do Ar para o poluente MP_{2,5} nas estações de monitoramento contínuo - 2021 e 2022. Fonte: Vale,2023.

Ruído Ambiental e Vibração

De acordo com os dados de monitoramento de ruído já em operação pela Vale, os pontos RV8 e RV9, RV3 e Estação Parque da Cachoeira 2, foram os que apresentaram maiores desvios em relação aos valores máximos permitidos, tanto em períodos diurno, quanto em período noturno. Quanto aos níveis de vibração, os resultados demonstram que a maior parte das medições (90,7% do total) foram classificadas dentro do limiar de percepção e perceptível à reação humana.

Tendo em vista tais resultados, nota-se que a região a qual compreende as áreas de estudos do meio físico já possui níveis de pressão sonora e vibracional alterados, principalmente devido ao contexto de uso e ocupação próximo as áreas de monitoramento, uma vez que algumas das regiões representadas estão sob influência do intenso tráfego de veículos/máquinas, atividades ferroviárias e aquelas destinados às atividades minerárias.



Rocha, relevo e solo

O **Quadrilátero Ferrífero** representa um terreno de alta complexidade geológica formado pelos diversos processos deformacionais ocorridos ao longo da escala de tempo geológica, de modo que cada sequência dos grupos e/ou supergrupos de rochas indicam um registro histórico-temporal das condições ambientais predominantes à época de sua consolidação. Assim, a alta variabilidade de rochas e alta concentração de riquezas minerais do Quadrilátero Ferrífero se dá pelas diversas fases dos processos iniciados desde o período arqueano, seja por eventos de magmatismo, metamorfismos deformacionais e tectônicos, ou ainda de sedimentações de depósitos sobre esse complexo arcabouço geológico.

Na escala temporal de formação das rochas do complexo, a base geológica do Quadrilátero Ferrífero é caracterizada por um complexo metamórfico de idade arqueana que compõe o embasamento cristalino, seguida por uma sequência do tipo greenstone belt, representada pelo Supergrupo Rio das Velhas, e sequências metassedimentares de idades paleo e mesoproterozoicas representadas pelo Supergrupo Minas, Grupo Sabará, Grupo Itacolomi e Supergrupo Espinhaço.

Dentre toda a sequência mencionada, cabe destacar que os ortognaisses da Suíte Souza Norche - corpo granítico metamorfozido arqueano que compõem o embasamento cristalino - são as rochas que afloram com maior abrangência espacial tanto na Área de Estudo Regional quanto na Área de Estudo Local. Por serem rochas cristalinas, apresentam alta resistência ao intemperismo físico e químico, culminando com corpos rochosos que se destacam no relevo de Morros e de Serras Baixas. Nas áreas de afloramento destas rochas, as cotas topográficas atingem altitudes que variam entre 700 m e 1000m, marcadas por morros de declividade acentuada no relevo e topos bem delineados na paisagem.

A área do projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I está inserida, predominantemente, sobre área de baixa suscetibilidade a processos de movimentação de massa, em que os processos mais recorrentes são relacionados a erosões laminares (escoamento difuso) e lineares (escoamento concentrado) como rastejos, ravinamentos e voçorocas.

Espeleologia (cavernas)

A área do projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I se insere em área de baixo potencial espeleológico. Tal potencialidade se confirma pela baixa concentração de cavidades cadastradas que se inserem na delimitação da Área de Estudo Local. Trata-se de quatro cavidades identificadas (MJ-0008, MJ-0009, MJ-0010 e MJ-0013). Dentre as quatro cavidades mencionadas, cabe destaque às cavidades MJ-0008, MJ-0009, MJ-0010 pois situam-se próximas do projeto da Barragem Menezes I (ADA). Apesar de próximas, nenhuma destas se insere no raio mínimo de 250 metros da ADA, de modo que não há possibilidade de que as mesmas possam sofrer interferência pelas obras de descaracterização.

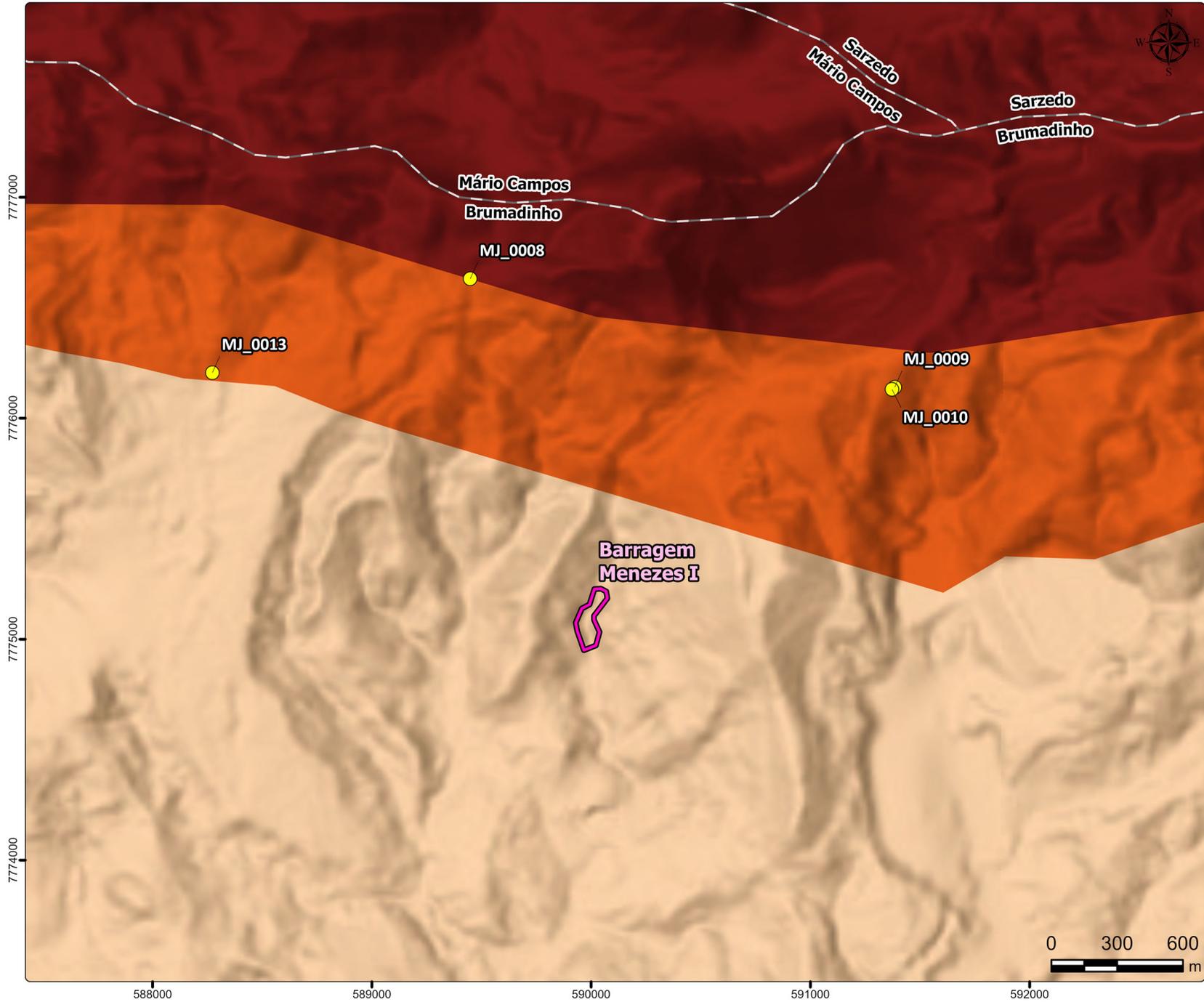


Afloramento de rocha no talude de corte pertencente à estrutura da Barragem Menezes I



Afloramento de blocos e matacões de rocha em nível de drenagem local

Potencial Espeleológico e Cavidades no Entorno



- Legenda**
- Caverna
 - Grau de Potencialidade de Ocorrência de Cavidades**
 - Muito Alto
 - Alto
 - Baixo
 - Área Diretamente Afetada - ADA
 - Limite municipal
- Convenções cartográficas**
- Limite municipal

Recursos hídricos e qualidade ambiental

A ADA localiza-se na bacia hidrográfica do córrego Olaria, afluente do ribeirão Ferro-Carvão. Este, por sua vez, é contribuinte direto do rio Paraopeba, que integra a bacia hidrográfica do rio São Francisco e está incluído na Unidade de Gestão Estratégica (UEG) 1 - Afluentes do Alto São Francisco.

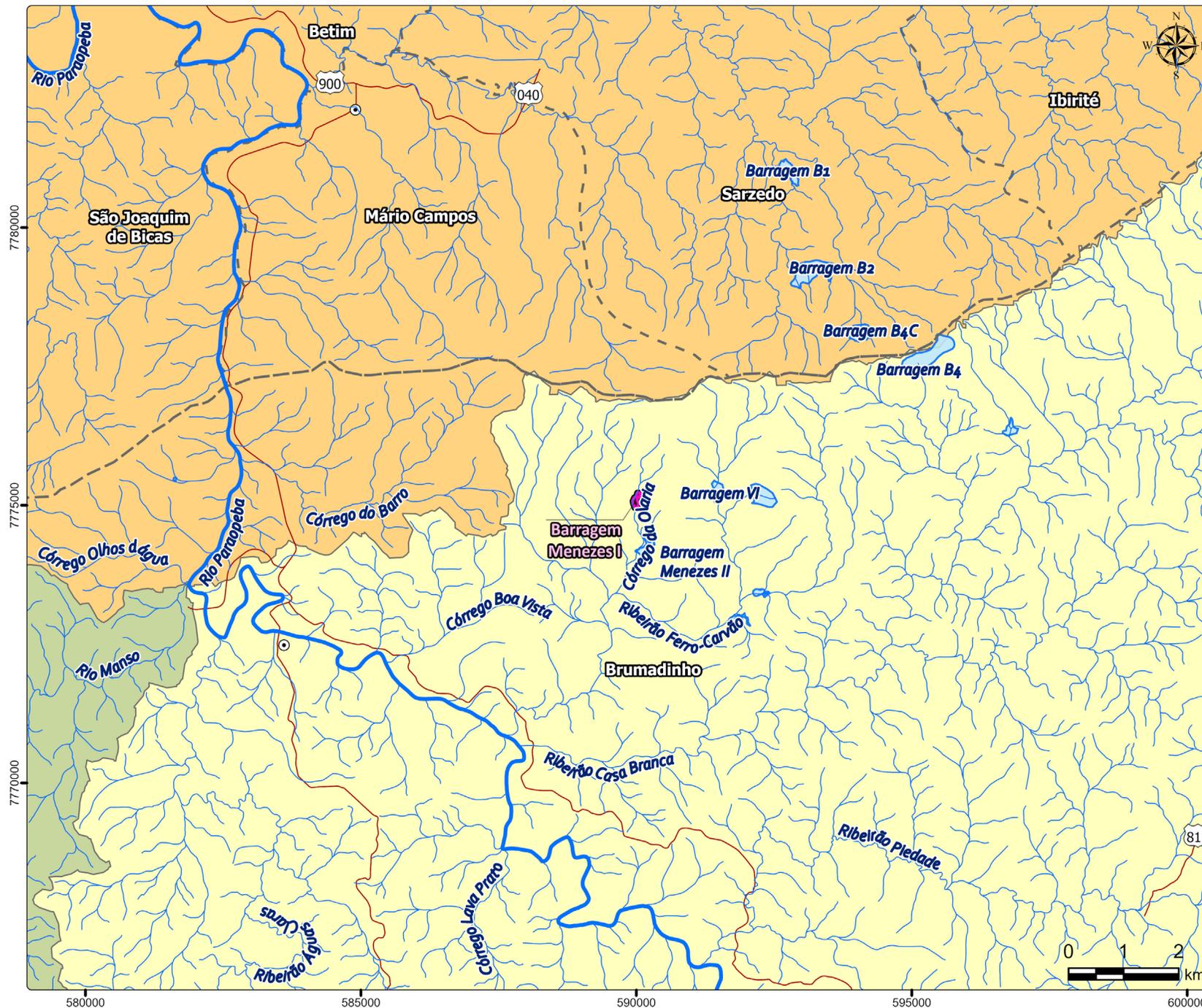
Em relação à **qualidade das águas superficiais**, os dados foram obtidos do monitoramento realizado pela Vale¹, em pontos situados no ribeirão Ferro-Carvão, ribeirão Casa Branca e rio Paraopeba e cava da Mina Córrego do Feijão. De forma geral observou-se que poucas amostras tiveram resultados acima do Valor Máximo Permitido (VMP) para águas doces Classe 2, conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008.

A maior parte dos resultados permaneceu abaixo do limite de quantificação do método laboratorial. Para os resultados quantificáveis, houve ultrapassagem dos parâmetros Oxigênio Dissolvido, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Chumbo Total, Alumínio Dissolvido, Manganês Total, Ferro Dissolvido, Sólidos Dissolvidos Totais, Cor verdadeira, Sólidos Suspensos Totais e Turbidez. Os parâmetros Bário Total, Cádmio Total, Níquel Total e Cobalto Total também apresentaram resultados desconformes, porém foram considerados desvios pontuais, uma vez que não foram recorrentes. De modo geral, os resultados históricos mostram uma tendência de aumento das concentrações no período de chuva e uma redução no período de estiagem.

¹ Monitoramento executado pela Vale nos anos de 2021 e 2022 no contexto dos programas previstos no Plano de Controle Ambiental - PCA do processo de Licenciamento Corretivo das obras emergenciais em decorrência do rompimento das barragens B-1, B-4 e B-4A.



Hidrografia



- Legenda**
- Sub-bacia
 - Alto Paraopeba
 - Médio Paraopeba
 - Rio Manso
 - Área Diretamente Afetada - ADA

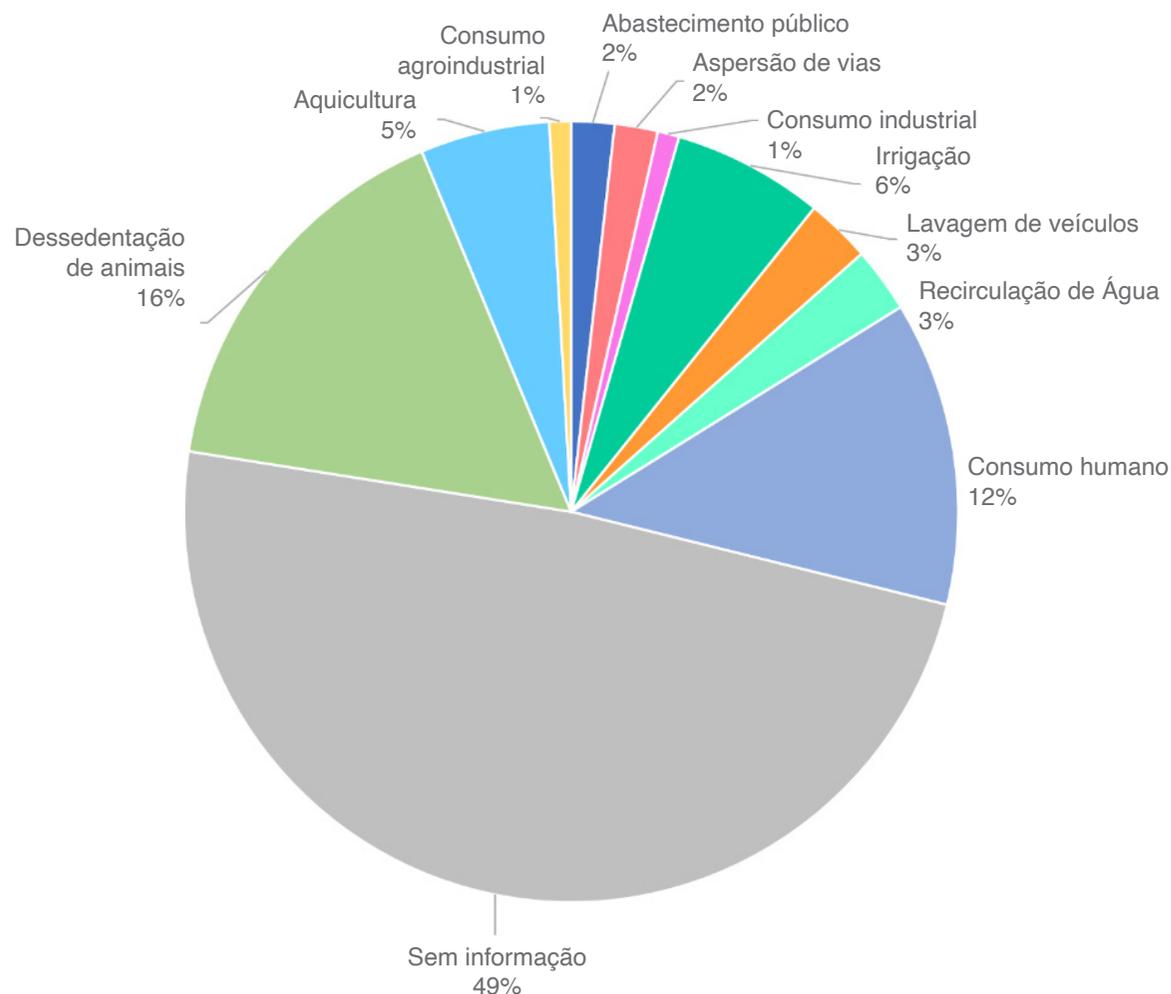
 - Convenções cartográficas
 - Sede municipal
 - Limite municipal
 - Rodovia
 - Curso d'água
 - Corpo d'água

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. Quanto a caracterização dos sedimentos, durante o período avaliado, todos os pontos analisados apresentam desvios em relação aos valores orientadores.

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-IV.

Quanto aos **sedimentos**, a exceção do Zinco, todos os parâmetros analisados que possuem limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 454/2012 (Valores Orientadores para Nível I e Nível II) e por Vicq *et al* (2015) apresentaram resultados acima do valor máximo permitido. De forma geral, todos os cursos d'água analisados apresentam pontos com desvios em relação aos valores orientadores.

Quanto às finalidades de uso da água, foram identificadas **10 tipologias** nas áreas regional e local, cabendo destacar que uma porção significativa (49%) não apresentava essa informação.



Finalidades de usos de água superficial na área de estudo.
Fonte: Ide-Sisema, 2023; Vale S/A, 2020.

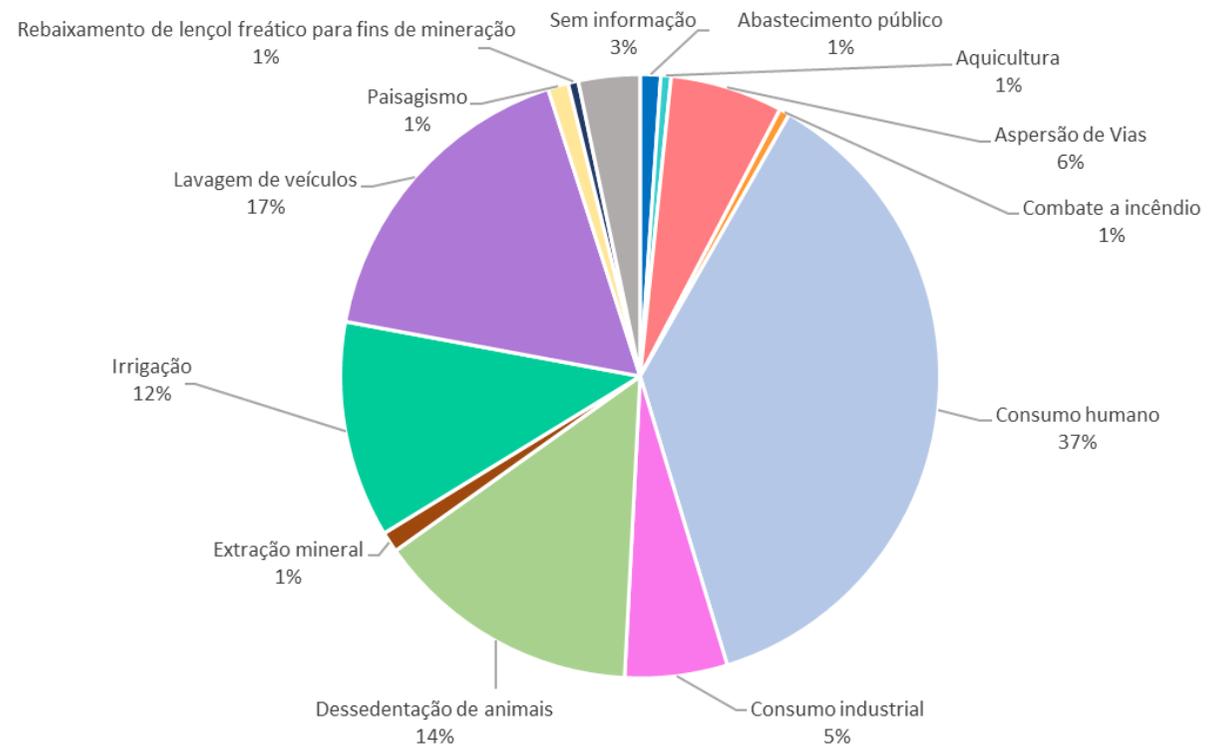
Em relação às **águas subterrâneas**, a bacia do ribeirão Ferro-Carvão contempla três tipos de zonas:

- **Zona Aquífera** - abrange litologias com alto potencial hidrogeológico, apresentando maiores capacidades de armazenamento e condução de águas subterrâneas;
- **Zona Não Aquífera** - também se encontra na porção norte da bacia, onde seus aquíferos apresentam baixas capacidades de armazenamento e transmissividade, admitindo-se características de aquícludes e aquítarodos;
- **Zona de Aquíferos Pobres** - apresenta baixo potencial hidrogeológico, com baixas capacidades de armazenamento e transmissividade, ocorrendo de forma predominante na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.

Quanto à **qualidade das águas subterrâneas**, foram considerados dados de monitoramento referentes a 6 poços localizados no entorno da Cava de Feijão, que distam entre 1,3km e 3,7km da ADA. De forma geral, observou-se que apenas uma quantidade reduzida das amostras apresentou concentrações superiores ao Valor Máximo Permitido (VMP) em comparação aos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 166/2011 e Resolução CONAMA nº 420/2009. A maior parte dos resultados permaneceu abaixo do limite de quantificação do método analítico laboratorial.

Para os resultados detectáveis, observou-se que os desvios mais significativos ocorreram para os parâmetros manganês e ferro. Conforme Vicq *et al* (2015), ambos os metais possuem afinidade geoquímica relevante e estão presentes de forma marcante nas litologias que constituem o Quadrilátero Ferrífero, fazendo parte do *background* da região. Este aspecto, por si, justifica a ocorrência de eventuais valores elevados. Também foram identificados desvios para Alumínio Total (uma ocasião, no ponto PMP-07); Chumbo total (uma ocasião no ponto PMP-07, uma ocasião no ponto PMP-03, e duas ocorrências no ponto PMP-4); Níquel total (um desvio no ponto PMP-02); e Zinco total (três desvios no ponto PMP-01). Estes resultados, entretanto, foram considerados pontuais, uma vez que nas demais medições são observados valores em conformidade ao VMP.

Quanto às finalidades de uso da água, foram identificadas **12 tipologias** nas áreas regional e local, cabendo destacar que uma porção significativa (3%) não apresentava essa informação.



Finalidades de usos de água subterrânea na área de estudo.
Fonte: Ide-Sisema, 2023.



Meio Biótico

O Meio Biótico compreende a fauna e a flora, ou seja, os animais, as plantas e sua relação. Para a elaboração deste diagnóstico foram utilizados dados secundários, oriundos de outros estudos realizados na região, além de dados primários coletados para a flora, obtidos por meio de levantamento de campo realizado na área afetada do projeto.

Unidades de Conservação e outras áreas protegidas

As Unidades de Conservação (UCs) representam as **áreas protegidas que têm como objetivo preservar a diversidade biológica e os recursos naturais, bem como promover o desenvolvimento sustentável da região**. Podem ser de Proteção Integral ¹ e de Uso Sustentável².

A Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto de Descaracterização da Barragem de Menezes I não está inserida em nenhuma Unidade de Conservação, porém se encontra a 150 metros da Área de Proteção Ambiental Sul Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul RMBH). Encontra-se também dentro dos limites da zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Rola Moça. As unidades de conservação citadas são de Uso Sustentável e de Proteção Integral, respectivamente.

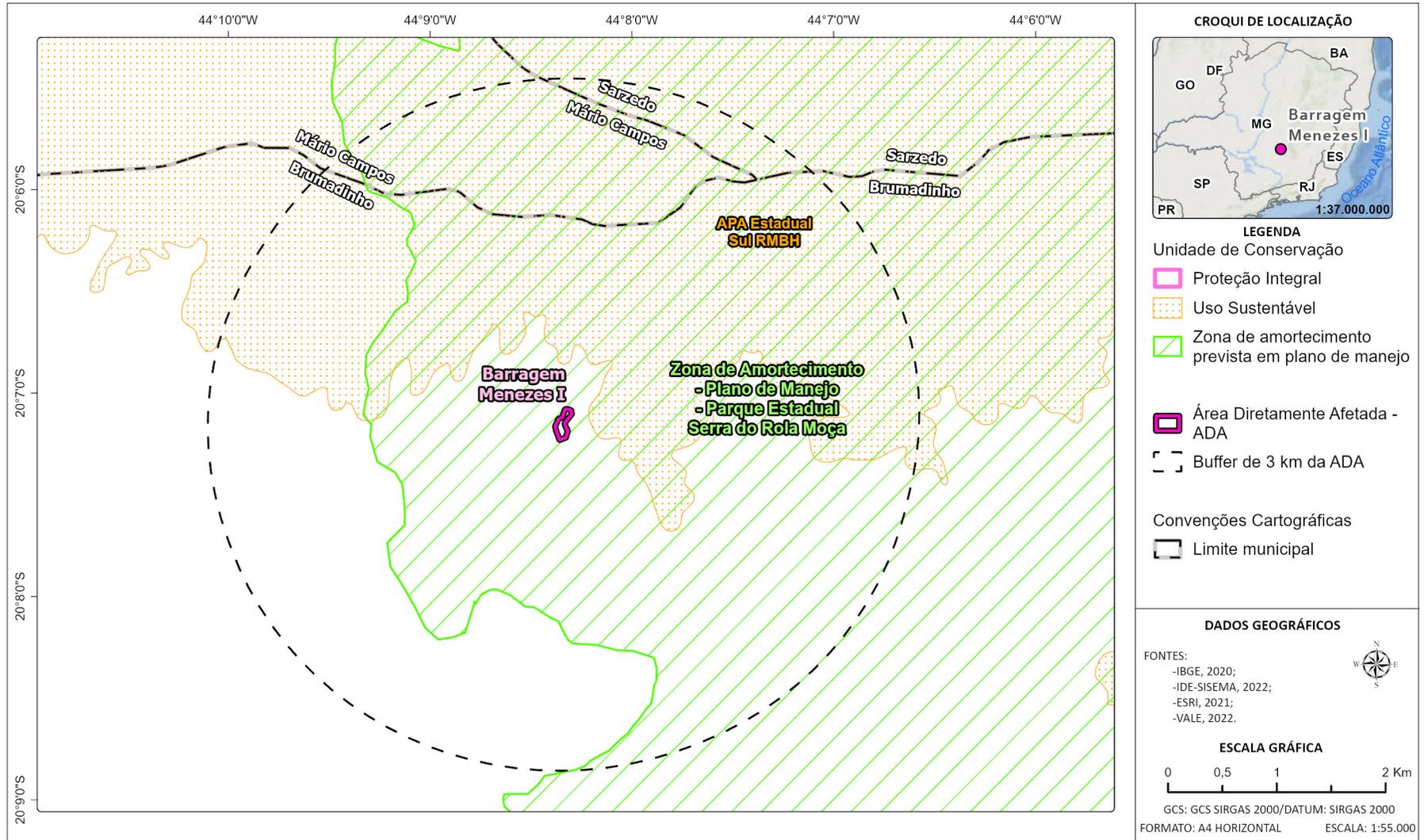
De acordo com o mapa síntese das áreas prioritárias para conservação definidas pela Fundação Biodiversitas, a ADA do Projeto está inserida na área “85 – Quadrilátero Ferrífero”, classificada como de “importância biológica especial”. Por outro lado, na base de dados do Ministério do Meio Ambiente (áreas prioritárias para a conservação da Mata Atlântica - 2ª atualização), a ADA não está inserida em áreas consideradas prioritárias para a conservação.

Estas Áreas Prioritárias para a Conservação são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão no planejamento e implementação de ações, tais como a criação de unidades de conservação, licenciamento e fiscalização ambiental e fomento ao uso sustentável de determinadas áreas. Essas não constituem áreas oficialmente protegidas, não impondo assim restrições em relação às atividades econômicas sobre elas.

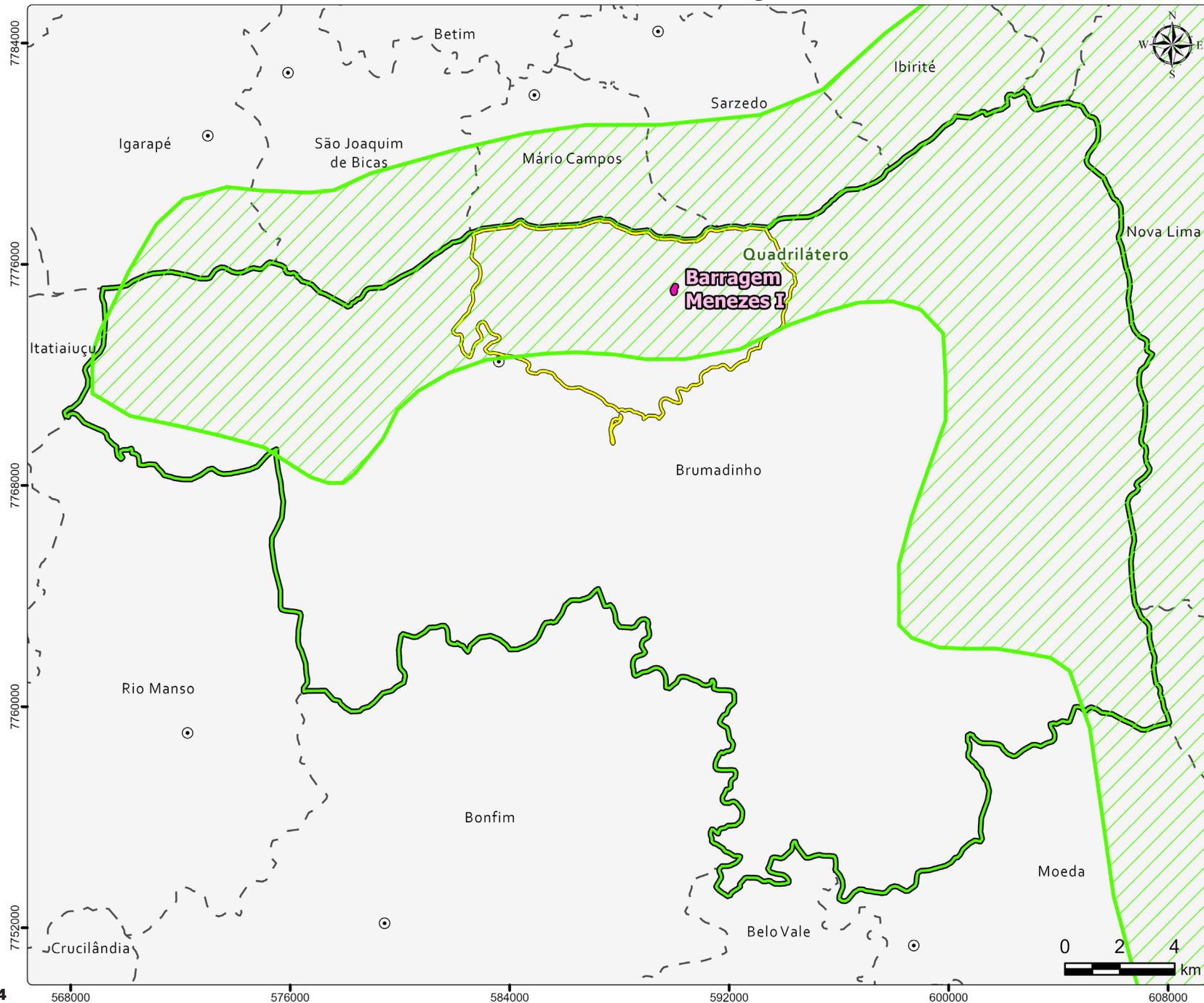
¹ Este tipo de UC possui uma forma de uso mais restrita, onde são permitidas apenas atividades de pesquisa científica, educação ambiental e visitação; como Parques.

² É possível que sejam realizadas atividades de pesquisa científica, educação ambiental, visitação e exploração de recursos, desde que feita de maneira sustentável, mantendo a conservação da biodiversidade, como Áreas de Proteção Ambiental (APA).

Unidades de Conservação



Áreas prioritárias para conservação (Biodiversitas)



Legenda

Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade- Categoria

Especial

Área Diretamente Afetada - ADA

Área de Estudo Local - Meio Biótico

Área de Estudo Regional - Meio Biótico

Convenções cartográficas

Sede municipal

Limite municipal

Áreas prioritárias para conservação - MMA



- Legenda**
- Prioridade de ação**
- Extremamente Alta
 - Muito Alta
 - Alta
- Importância biológica**
- Extremamente Alta
 - Muito Alta
 - Alta
- Áreas de estudo**
- Área Diretamente Afetada - ADA
 - Área de Estudo Local - Meio Biótico
 - Área de Estudo Regional - Meio Biótico
- Convenções cartográficas**
- Sede municipal
 - Limite municipal

Flora (vegetação) e Uso do solo

A flora ou as plantas são elementos importantes a serem considerados no processo de licenciamento ambiental por serem um dos principais indicadores da qualidade do ambiente natural, desempenhando funções vitais como a produção de oxigênio, a regulação do ciclo da água, a manutenção do solo e a proteção da biodiversidade.

A Área de Estudo do projeto se encontra dentro do bioma¹ Mata Atlântica, com registro de 146 espécies de plantas na Área Diretamente Afetada, sendo quatro endêmicas (Inha-do-mato - *Annona dolabripetala*, Candeia - *Piptocarpha macropoda*, *Tovomitopsis paniculata* e Jacarandá-caviúna - *Dalbergia nigra*)² do bioma Mata Atlântica, três espécies ameaçadas de extinção (*Dalbergia nigra*, *Cedrela fissilis* e *Stephanopodium engleri*)³ e uma espécie considerada imune ao corte (Ipê-amarelo - *Handroanthus serratifolius*)⁴.

Metade da área do projeto (50%) é ocupado por ambientes antropizados, como as áreas de acessos e solo exposto e a estrutura da barragem (maciço e espelho d'água). Já os ambientes nativos são constituídos de florestas (classificadas com florestal estacional semidecidual em estágio médio de regeneração) e áreas antropizadas com árvores nativas isoladas.

Categoria de Uso do Solo e Cobertura Vegetal	Em APP	Fora de APP	Total	
	(hectare)	(hectare)	(hectare)	%
Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	0,60	0,32	0,92	46
Maciço da Barragem Menezes I	0,00	0,38	0,38	19
Espelho d'água da Barragem Menezes I	0,00	0,44	0,44	22
Acessos e solo exposto	0,15	0,04	0,19	9
Área antropizada com árvores isoladas	0,08	0,01	0,09	4
Total Geral	0,83	1,19	2,02	100

¹ Bioma é uma grande região geográfica do planeta que apresenta características climáticas e ambientais semelhantes, como a vegetação predominante, o clima, o solo e a fauna.

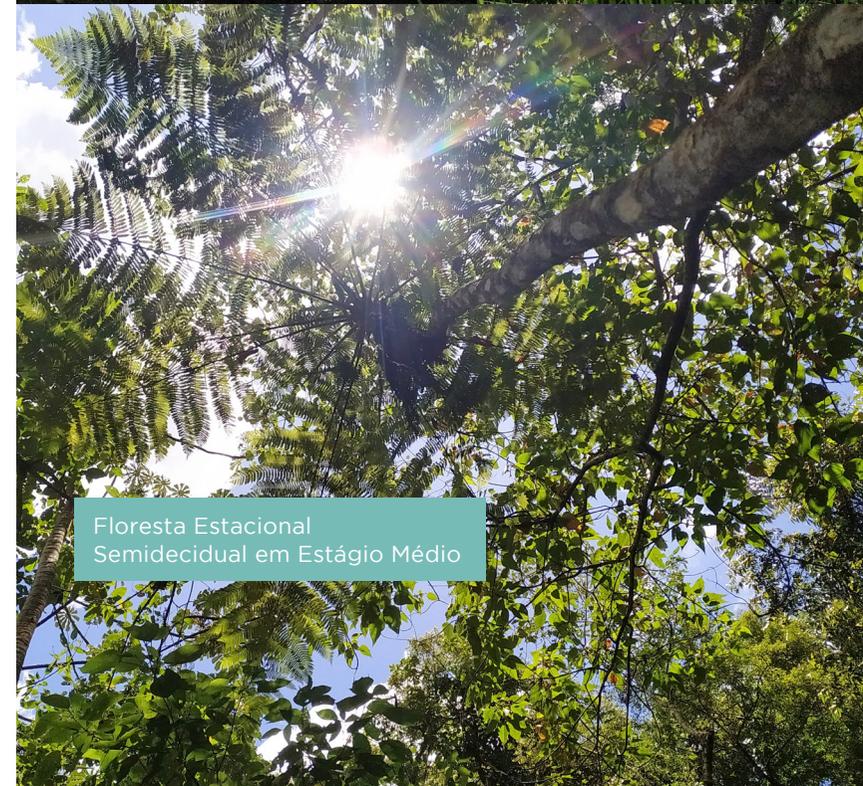
² Espécies que ocorrem em uma região geográfica restrita e limitada, sendo exclusiva desse local e não encontrada em outras partes do mundo.

³ Espécies que correm risco iminente de desaparecer do planeta.

⁴ Espécies que por lei não podem ser cortadas, ou seja, são protegidas por lei.



Área antropizada com árvores isoladas



Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio

Uso do solo e cobertura vegetal



Legenda

Uso do solo e cobertura vegetal

- Acessos/solo exposto
- Espelho d'água da barragem Menezes I
- Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração
- Maciço da barragem Menezes I
- Área antropizada com árvores isoladas

Área Diretamente Afetada - ADA

Área de preservação permanente

Convenções Cartográficas

- Curso d' água efêmero
- Curso d' água inferido - barragem
- Curso d' água perene

Fauna terrestre

A fauna abrange uma diversidade de espécies animais, incluindo mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes e invertebrados. Essa variedade de vida desempenha um papel crucial na preservação da biodiversidade, contribuindo significativamente para a complexidade e equilíbrio dos ecossistemas. Além disso, a presença e interação dessas espécies desempenham um papel vital na prestação de diversos serviços ecossistêmicos¹ que sustentam a saúde do meio ambiente e o bem-estar humano.

O diagnóstico ambiental do meio biótico, apresentou uma ampla riqueza e abundância de espécies da fauna terrestre, sendo registradas **420 espécies**.

- **Abelhas (22);**
- **Avifauna (247);**
- **Anfíbios (35);**
- **Répteis (49);**
- **Mamíferos terrestres (59);**
- **Mamíferos voadores (8).**

Espécies endêmicas²

Dessas espécies, 2 répteis e 7 anfíbios são endêmicos do bioma Mata Atlântica, como é o caso da serpente dormideira-do-mato (*Dipsas neuwiedi*) e da rãzinha-do-folhíço (*Ischnocnema izecksohni*) que, além de ser endêmica da Mata Atlântica, é endêmica da região do Quadrilátero Ferrífero.

Foram registradas 36 espécies de aves endêmicas, sendo 29 do bioma Mata Atlântica, como por exemplo, beija-flor-preto (*Florisuga fusca*) e a saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapilla*) e sete espécies endêmicas do Cerrado, como exemplo, o soldadinho (*Antilophia galeata*) e a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*).

Dentre as espécies de mamíferos, oito são endêmicas do bioma Mata Atlântica, como é o caso do bugio (*Alouatta guariba*) e do sauá (*Callicephalus nigrifrons*), além de 3 espécies endêmicas para Mata Atlântica e Cerrado, como o ouriço-cacheiro (*Coendou spinosus*).

¹ Serviços que a natureza fornece ao homem e que são indispensáveis à sua sobrevivência, estando associados à qualidade de vida e bem estar da sociedade.

² Espécies que vivem em apenas uma região ou em um único tipo de vegetação.

Espécies ameaçadas de extinção

De acordo com os registros, não foram encontradas espécies de anfíbios ou répteis ameaçadas de extinção, segundo as listas oficiais (COPAM, 2010; MMA, 2023 e IUCN, 2022-2)³.

Em relação às aves, cinco estão ameaçadas de extinção, segundo as listas oficiais, sendo elas, o papa-moscas-do-campo (*Culicivora caudacuta*), curió (*Sporophila angolensis*), cigarra (*Sporophila falcirostris*), gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*) e o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*).

Dentre os mamíferos, 8 espécies são consideradas ameaçadas de extinção segundo as listas oficiais, a exemplo do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e a onça-parda (*Puma concolor*). Entre as principais ameaças que podem levar a extinção dos mamíferos estão a perda de habitat⁴ (desmatamento) e a caça.

³ COPAM (Conselho Estadual de Política Ambiental), MMA (Ministério de Meio Ambiente) e IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza)

⁴ É o ambiente natural em que vive um organismo que pode ser uma espécie de animal, planta ou outro organismo. É onde estes seres vivos podem encontrar alimento, abrigo, proteção e companheiros para reprodução.



Espécies de interesse comercial/caça

Dentre os répteis e anfíbios, foram identificadas espécies que podem sofrer pressão de consumo e caça, fomentando o comércio ilegal, como é o caso da rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*) e do lagarto teiú (*Salvator merianae*).

Também foram identificadas 29 espécies de mamíferos com interesse de caça e 11 com interesse comercial ilegal, como é o caso de espécies de macacos.

Para as aves, uma das principais ameaças é o comércio ilegal destinado à criação em gaiolas e/ou cativeiros, como é o caso do canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), trinca-ferro (*Saltator similis*), coleirinho (*Sporophila caerulescens*), baiano (*Sporophila nigricollis*) e grande parte dos psitacídeos como, o papagaio (*Amazona aestiva*), periquito-rei (*Eupsittula aurea*), o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), dentre outros.

Espécies exóticas¹

Como ameaça para as aves, foi identificada a presença de espécies exóticas em seu hábitat, a exemplo do bico-de-lacre (*Estrilda astrild*). Essa espécie pode competir com aves nativas, e por não possuírem predadores naturais, tendem a atingir populações elevadas podendo impactar em cultivos agrícolas locais.

Além disso, o javali (*Sus scrofa scrofa*) foi registrado na Área de Estudo Local, uma espécie de porco europeu classificada como uma das cem piores espécies exóticas invasoras do mundo, podendo causar uma série de impactos ambientais e socioeconômicos.

Como ameaça para as espécies de abelhas nativas está a presença da abelha-europeia (*Apis mellifera*), competindo por recursos e ocasionando o declínio de populações nativas.

Espécies migratórias

Foram registradas 20 espécies de aves migratórias na área de estudo local, como é o caso do saí-andorinha (*Tersina viridis*) e do bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*).



Ninho de abelha nativa resgatado em substrato natural e transferido para o Meliponário da Fazenda Recanto



Sapo-martelo (*Boana faber*)



Calango-verde, (*Ameiva ameiva*)



Paca, (*Cuniculus paca*)

Fauna aquática

Invertebrados aquáticos (comunidades hidrobiológicas)

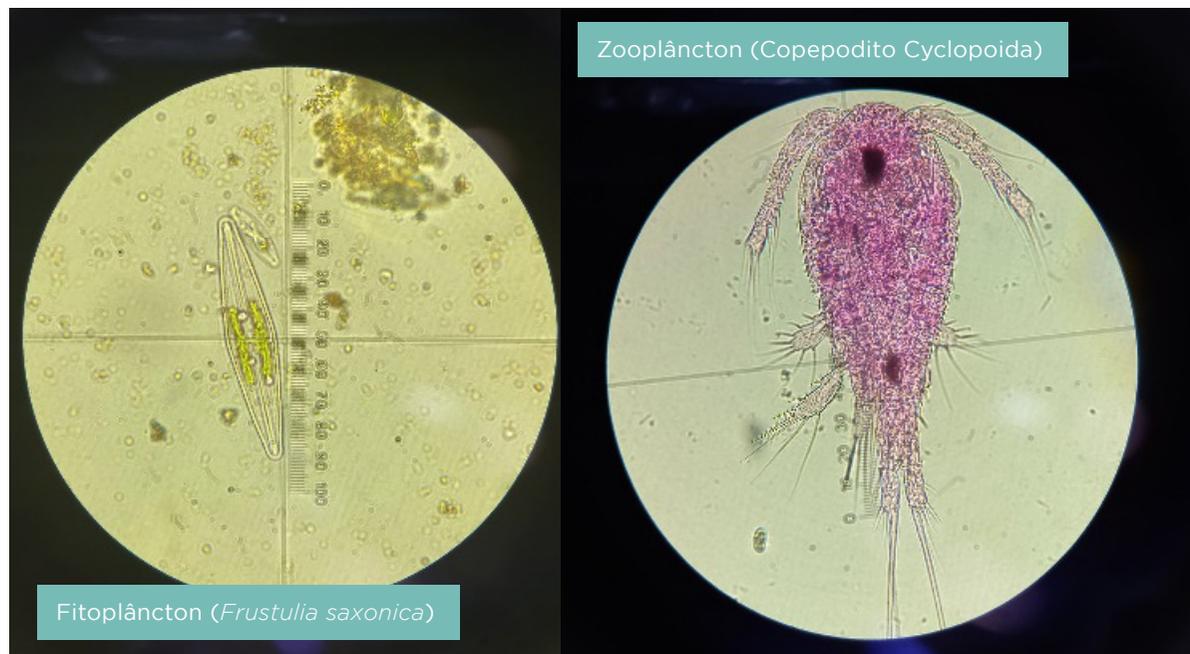
Através do levantamento de dados das comunidades hidrobiológicas realizado nos ambientes aquáticos da região do projeto, foram registrados 496 táxons¹ pertencentes ao fitoplâncton, 369 táxons pertencentes ao perifíton, 245 táxons pertencentes ao zooplâncton e 96 táxons pertencentes aos macroinvertebrados bentônicos. Não foram identificadas espécies ameaçadas do fitoplâncton, perifíton e zooplâncton, já para os macroinvertebrados bentônicos foram registradas famílias de besouros aquáticos, efêmeras e libélulas que apresentam algumas espécies classificadas como ameaçadas de extinção no âmbito nacional.

Com relação às espécies de interesse científico e potencialmente danosas, foram identificados 54 táxons de cianobactérias no fitoplâncton e 40 táxons de cianobactérias² no perifíton consideradas potencialmente produtoras de cianotoxinas³ tóxicas a seres vivos. Também foram identificados táxons de zooplâncton que podem ser potencialmente danosos aos crustáceos e peixes, sendo parasitas destes organismos, além disso, foram identificados macroinvertebrados bentônicos, como: moluscos não nativos (espécies invasoras), e, alguns moluscos e larvas de mosquito, que quando adultos são vetores de doenças, tais como, esquistossomose, oncocercose, entre outras.

¹ Número de unidades taxonômicas de um sistema de classificação científica, por exemplo: família, gênero, espécie.

² Microrganismos semelhantes a bactérias que realizam fotossíntese.

³ Toxinas produzidas por cianobactérias em ambientes aquáticos



Peixes (ictiofauna)

No levantamento de dados realizado nos ambientes aquáticos da região do projeto, foram registrados 24 táxons de peixes. Uma espécie de peixe identificada, o pacamã (*Lophiosilurus alexandri*), foi considerada ameaçada no âmbito nacional. Com relação às espécies endêmicas, 10 espécies foram identificadas como endêmicas da bacia do rio São Francisco: o pacu (*Myleus micans*), a curimatá-pioa (*Prochilodus costatus*), o lambari do rabo vermelho (*Psalidodon fasciatus*), o dourado (*Salminus franciscanus*), o mandi-açu (*Duopalatinus emarginatus*), o pacamã (*L. alexandri*), o bagre-sapo (*Lophiosilurus fowleri*), mandi-prata (*Pimelodus fur*), mandis (*Pimelodus pohli* e *Pimelodus* sp.), e uma espécie, o sarapó (*Apteronotus brasiliensis*), foi identificada como endêmica da sub-bacia do rio das Velhas. Dentre as espécies identificadas, 21 são consideradas de importância comercial (pesca, aquarismo e pesca/criação).

Com relação às espécies exóticas e potencialmente danosas, duas espécies foram identificadas, sendo elas, tilápias (*Coptodon rendalli* e *Oreochromis niloticus*). Além disso, foram registradas seis espécies, pertencentes aos gêneros *Megaleporinus*, *Pimelodus*, *Prochilodus* e *Salminus*, consideradas migratórias no levantamento de dados primários. Cabe destacar o potencial do Alto São Francisco como área reprodutiva de inúmeras espécies migratórias.

Plantas aquáticas (macrófitas)

No levantamento de dados realizado na região do projeto, foram registrados 97 táxons de macrófitas aquáticas. Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção no levantamento de dados primários. Todas as espécies identificadas são consideradas de importância comercial, seja pelos prejuízos causados, pelo caráter ornamental, por propriedades medicinais, dentre outros fatores. Em relação às espécies exóticas, foram identificados alguns táxons que apresentam espécies invasoras e algumas espécies, como a braquiária do brejo (*Urochloa arrecta*).

Todas as espécies identificadas apresentam alguma importância econômica, seja ornamental, aquarismo, medicinal ou quanto a possíveis prejuízos econômicos.



Meio Socioeconômico

Trata-se do estudo que envolve diretamente as pessoas e suas interações, considerando desde o início da formação histórica do município passando para avaliação no entorno, incluindo aspectos referentes às características da população local, a economia municipal, qualidade de vida, infraestrutura e aspectos culturais da região.

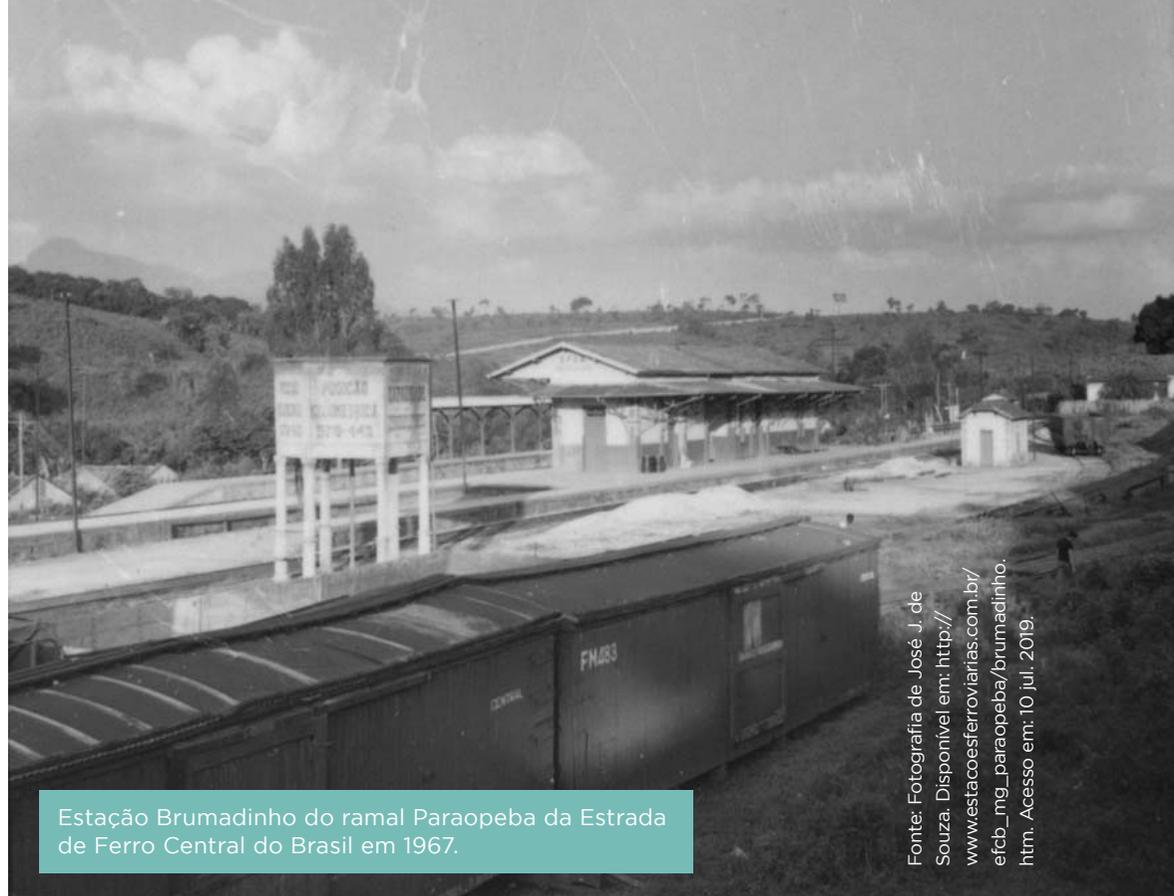
Vale destacar que, em relação aos dados censitários tratados nesse relatório, o IBGE ainda não disponibilizou a totalidade da base de dados do censo 2022 para consulta pública, assim parte dos dados apresentados possui uma defasagem considerável referente a uma década de realização do último Censo demográfico (2010) para os dias atuais. Ressalta-se ainda que, parte dos dados econômicos de bases oficiais apresenta defasagem de dois a três anos em relação aos dias atuais.

Histórico do Município de Brumadinho

Situado na macrorregião central de planejamento, o município de Brumadinho integra-se à Região Metropolitana de Belo Horizonte correspondendo à 3ª maior extensão geográfica da RMBH.

As origens históricas de Brumadinho estão associadas ao bandeirantismo ocorrido no período colonial brasileiro. A descoberta do ouro ocasionou uma imigração maciça para a região das Minas e deu origem à fundação de vários povoados ao longo do século XVIII. Brumadinho surgiu nesse contexto histórico e o município, ainda hoje, guarda legados que testemunham aquela época: caminhos de tropas, calçadas de pedra nas serras, monumentos arquitetônicos tombados, sedes de fazendas com forros de esteira e cercas em cantaria, reminiscência quilombola, capelas barrocas decoradas a ouro.

O nome Brumadinho deve-se à proximidade da pequena cidade de Brumado Velho. Segundo contam os habitantes do município, os bandeirantes colocaram esse nome devido às brumas que se formavam e até hoje se formam no período da manhã, em toda a região.



Estação Brumadinho do ramal Paraopeba da Estrada de Ferro Central do Brasil em 1967.

Fonte: Fotografia de José J. de Souza. Disponível em: http://www.estacoesferroviarias.com.br/efcb_mg_paraopeba/brumadinho.htm. Acesso em: 10 jul. 2019.



Fonte: Autor desconhecido. Disponível em: http://www.estacoesferroviarias.com.br/efcb_mg_paraopeba/brumadinho.htm. Acesso em: 10 jul. 2019.

Estação Brumadinho do ramal Paraopeba da Estrada de Ferro Central do Brasil em 1930.

Distribuição espacial e crescimento populacional

De acordo com dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010 e de 2022, Brumadinho registrou um crescimento da população entre os anos de 2010 e 2022, assim como o Estado de Minas Gerais. Segundo o Censo Demográfico de 2022, Brumadinho possui 38.915 habitantes em seus limites municipais, um crescimento de 1,1% ao ano em relação à 2010, gerando uma densidade demográfica de 60,86 habitantes por quilômetro quadrado, quase duas vezes superior ao registrado para o estado de Minas Gerais no mesmo ano (35,02). Por fim, cabe destacar que o crescimento populacional registrado no período por Brumadinho foi superior à média do estado de Minas Gerais (0,4% ao ano), conforme pode ser visualizado na abaixo.

Área territorial, população total e densidade demográfica Brumadinho do estado, 2010 e 2022

Unidade Territorial	Área Territorial (km²)	População Total		Densidade Demográfica (hab./ km²)	
		2010	2022	2010	2022
Brumadinho	639,43	33.973	38.915	53,13	60,86
Minas Gerais	586.513,98	19.597.330	20.538.718	33,41	35,02

Fonte: IBGE, 2021. Elaborado por Arcadis, 2023

Atividade econômica

Na tabela a seguir apresenta-se o PIB de Brumadinho e do estado de Minas Gerais para os anos de 2010 e 2019 corrigido pelo IPCA (Índice de Preços no Consumidor) de setembro de 2019. Como se pode perceber, Brumadinho apresentou crescimento positivo de suas economias em 2019 em relação ao ano de 2010, alcançando uma taxa positiva de 9,74% ao ano, o que levou o mesmo a representar 0,39% do total do PIB mineiro. Vale destacar que o crescimento observado em Brumadinho é superior ao registrado em estado de Minas Gerais.

Produto Interno Bruto - PIB (em mil R\$), Taxa de Crescimento e Participação de Brumadinho e do estado, 2010 e 2019

Unidade Territorial	PIB 2010 (R\$)	PIB 2019 (R\$)	Variação 2010-2019 (%)	Taxa média de Crescimento a.a. 2010-2019 (%)	Participação no Estado	
					2010 (%)	2019 (%)
Brumadinho	1.090.291,23	2.516.233,00	130,79	9,74	0,19	0,39
Minas Gerais	586.376.108,06	651.872.684,00	11,17	1,18	100	100

Nota: os valores foram ajustados aos valores correntes atuais, tendo como referência o mês de setembro de 2019. Elaborado por Arcadis, 2023. Fonte: IBGE, 2009-2019.

Mercado de Trabalho

Em 2010 o percentual de trabalhadores com carteira assinada em Brumadinho era de 47,8%, indicando um forte ambiente de trabalho no município em relação à Minas Gerais que registrou 46,4%. Infere-se que este fato está relacionado com a base da economia local em Brumadinho, sedimentada pela Indústria Extrativa Mineral de grande porte, que atua em acordo com a legislação trabalhista e, além disso, costuma exigir a mesma postura de seus fornecedores.

De acordo com dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, Brumadinho e Minas Gerais apresentaram crescimento da qualidade de vida entre os anos de 1991 e 2010.

O município de Brumadinho saiu de uma condição de baixo desenvolvimento humano em 1991 (0,477) para um município de alto desenvolvimento humano, registrando um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,747 em 2010, sendo este inclusive superior ao registrado para a média dos municípios mineiros no mesmo ano (0,731).



Produto Interno Bruto - PIB (em mil R\$), Taxa de Crescimento e Participação de Brumadinho e do estado, 2010

Categoria de Emprego	(%)	
	Brumadinho	Minas Gerais
Empregado - com carteira de trabalho assinada	47,8	46,4
Empregado - militar e funcionário público estatutário	7,1	6,4
Empregado - outro sem carteira de trabalho assinada	20	20,7
Não remunerado em ajuda a membro do domicílio	2,1	1,4
Trabalhador na produção para o próprio consumo	2,4	3,2
Empregador	1,3	2
Conta própria	19,3	20

Elaborado por Arcadis, 2023. Fonte: IBGE, 2010.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em Brumadinho e estado, 1991, 2000 e 2010



Elaborado por Arcadis, 2023. Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 - PNUD, IPEA e FJP.

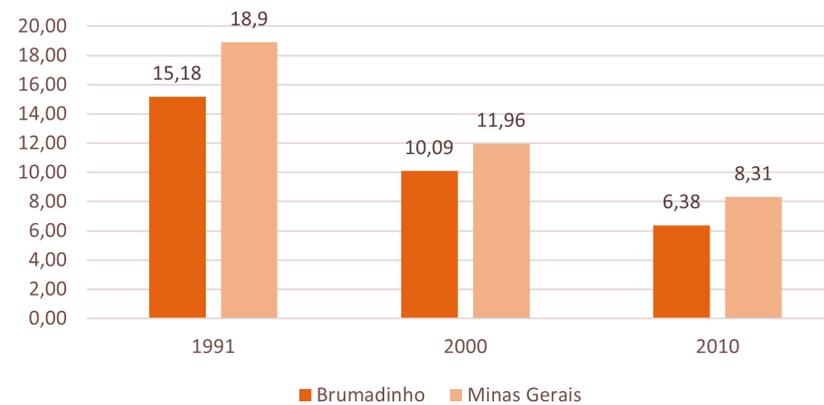
Educação

Em 2010, Brumadinho registrou uma taxa de analfabetismo (6,38%) menor do que aquela observada no estado de Minas Gerais (8,31%), mantendo o padrão observado desde 1991.

Outro indicador importante para medir a escolaridade diz respeito à expectativa dos anos de estudo. Novamente, destaca-se que Brumadinho está num estágio superior de desenvolvimento da escolaridade em relação à média do estado. Em 2010, a expectativa de anos de estudo no município era de 9,63 anos, índice este melhor do que aquele registrado em Minas Gerais (9,38 anos).

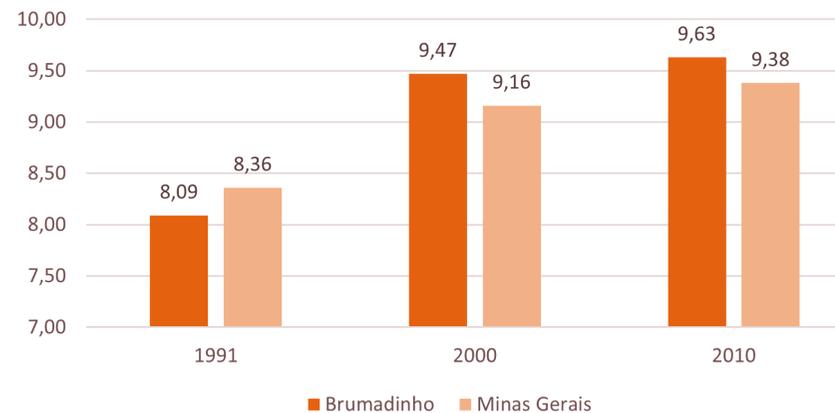


Taxa de Analfabetismo



Taxa de Analfabetismo (15 anos ou mais) em Brumadinho e no Estado, 1991, 2000 e 2010. Elaborado por Arcadis, 2023. Fonte: PNUD, 2013

Expectativa de Anos de Estudo



Expectativa de anos de estudo em Brumadinho e no Estado, 1991, 2000 e 2010. Elaborado por Arcadis, 2023. Fonte: PNUD, 2013.

Patrimônio Cultural e Turismo

Destacam-se como principais atrativos turísticos para a região o Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, a Serra da Calçada, a Serra da Moeda, a Serra dos Três Irmãos e o Instituto de Arte Contemporânea e Jardim Botânico Inhotim, os quais movimentam o turismo local pela riqueza natural, histórica e cultural que apresentam.

O Parque e as Serras abrigam importantes cachoeiras e mananciais de água que servem ao turismo regional, além de trilhas ecológicas que são constantemente utilizadas pelos visitantes. Já o Inhotim conta com um dos mais relevantes acervos de arte contemporânea do mundo e uma coleção botânica que reúne espécies raras e de todos os continentes.

A respeito do patrimônio cultural material e imaterial, segundo informações do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA), Brumadinho possui dezessete (18) bens culturais registrados e/ou tombados. Com relação à gestão do patrimônio cultural e às políticas de preservação municipais, Brumadinho dispõe de Secretaria Municipal de Turismo e Cultura e do Conselho Municipal de Cultura, instituído em março de 2015.



Serra dos Três Irmãos.

Turismo em Minas Gerais, 2023.
Portal Belo Horizonte, 2023



Parque Estadual Serra do Rola Moça.

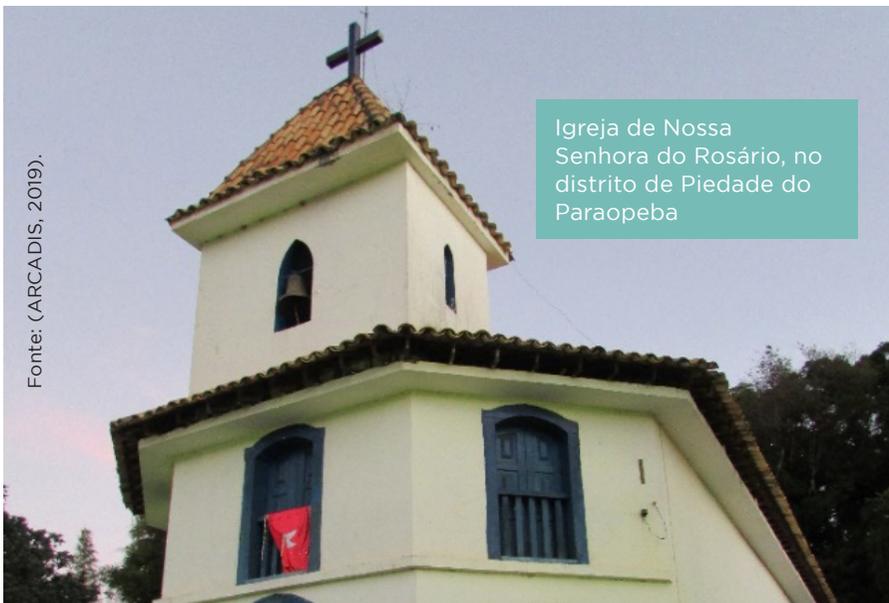
Portal Belo Horizonte, 2023.



Serra da Calçada, Portal Belo Horizonte, 2023.

Fonte das Imagens: Tip advisor, 2023.

Fonte: (ARCADIS, 2019).



Igreja de Nossa Senhora do Rosário, no distrito de Piedade do Paraopeba



Igreja de Nossa Senhora do Rosário, no distrito de Piedade do Paraopeba

Fonte: (ARCADIS, 2019).



Na estação de Brumadinho, nos tempos da Estrada de Ferro Central do Brasil, era feito carregamento de frutas

Fonte: Autor e data desconhecidos. Disponível em: http://www.estacoesferroviarias.com.br/efcb_mg_paraopeba/brumadinho.htm. Acesso em: 10 jul. 2019.



Na estação de Brumadinho, nos tempos da Estrada de Ferro Central do Brasil, era feito carregamento de frutas

Fonte: Autor e data desconhecidos.
Disponível em: http://www.estacoesferroviarias.com.br/efcb_mg_paraopeba/brumadinho.htm. Acesso em: 10 jul. 2019.

A maioria dos patrimônios culturais de Brumadinho estão protegidos pelo município, como, por exemplo, o Forte de Brumadinho, as Estações Ferroviárias e as corporações musicais. No entanto, a Estação Ferroviária de Marinhos é tombada pelo município, mas também está protegida pelo IPHAN através da Lei nº11.483/2007, referente ao patrimônio ferroviário. O mesmo ocorre com o Forte de Brumadinho que é tombado pelo município, mas também está inscrito no Cadastro Nacional de Sítio Arqueológicos (CNSA, hoje SICG) do IPHAN, ou seja, estes dois bens estão protegidos pelas duas esferas municipal e federal. No nível estadual, destaca-se o tombamento da Sede da Fazenda dos Martins e o Conjunto Histórico e Paisagístico da Serra da Calçada, bem como os registros das folias e violas de Minas.

Fonte: Biblioteca Nacional Digital.



Indicação da estação ferroviária de Brumadinho no detalhe do Mappa de viação da Estação de Minas Geraes (1928)



Forte de Brumadinho

Fonte: IEPHA, 2023; Portal Belo Horizonte, 2023.

Arqueologia

Para o processo de licenciamento dentro do órgão responsável IPHAN, foi indicado a dispensa de estudos aprofundados, porém a VALE atenderá todos os requisitos legais de acompanhamento das obras.

Remanescentes de Quilombo

Na AER do empreendimento foram identificadas três comunidades quilombolas, no distrito de São José do Paraopeba, as quais são certificadas pela Fundação Cultural Palmares: Marinhos e Rodrigues, Sapé e Ribeirão. Elas se localizam a 16,99 Km, 18,58 Km, 16,26 Km em relação à da ADA do projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I, o que dispensa a realização do Estudo de Componente Quilombola.

Comunidades Quilombolas Certificadas em Brumadinho

Município	Comunidade	Nº processo na fcp
Brumadinho	Marinhos e Rodrigues	01420.003089/2010-68
	Sapé	01420.001980/2005-01
	Ribeirão	01420.002947/2010-57

Elaborado por Arcadis, 2022. Fonte: FCP, 2023.

Não foram identificadas Terras Indígenas (TI) no município de Brumadinho, de acordo com dados da FUNAI.

Área de Estudo Local

Para esta caracterização foram utilizados dados oficiais disponíveis referentes às comunidades de Córrego do Feijão, Vila Ferteco, Parque da Cachoeira, Tejuco, Canta Galo e as comunidades do Assentamento Pastorinhas e do Córrego Fundo, entre os quais informações secundárias oriundas dos setores censitários do Censo Demográfico (IBGE) de 2010.

A ocupação das áreas analisadas é predominantemente residencial onde existem moradias fixas e de final de semana, com a presença de alguns estabelecimentos comerciais como mercearia e restaurante para atendimento da população local, sendo necessário recorrer à sede do município para o acesso a bancos, supermercados, hospital, escolas de ensino médio, correios, dentre outros serviços.



Em se tratando das características estruturais dos domicílios particulares e suas tipologias, ressalta-se que a grande maioria conta com o padrão de ocupação horizontal.

Mesmo que ainda hoje a principal atividade econômica da região seja a mineração, as atividades agropecuárias, com base na agricultura familiar, têm um papel fundamental na subsistência das famílias produtoras, além do abastecimento do comércio local e RMBH.

A Área de Estudo Local abarca ainda o assentamento rural das Pastorinhas existente desde 2003, sendo formalizada a posse pelo INCRA em 2006 (INCRA, 2023), e a comunidade Córrego Fundo, onde maior parte dos moradores trabalham nas mineradoras que estão instaladas na região (Tejucana/ Mineral do Brasil e Vale).



Arcadis, 2023.



Propriedade no povoado de Cantagalo.

Amplo, 2019.



Propriedade com Cultura de Café.

Amplo, 2019.

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um instrumento de prevenção do dano ambiental e um procedimento definido no âmbito das políticas públicas, que ampara a tomada de decisões no processo de licenciamento ambiental.

A identificação de impactos¹ 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 recursos hídricos. Analisa-se a cadeia de relação de causa e efeito entre as pressões induzidas pelas atividades do empreendimento (chamadas de aspectos indutores) e as condições dos componentes ambientais na área de estudo, com base nos dados do diagnóstico.

Os impactos ambientais são avaliados segundo suas características e importância para posterior proposição das medidas que visam prever, evitar, minimizar e compensar os impactos negativos que o empreendimento possa causar. Com isso são estruturados os programas ambientais e a gestão do processo de acompanhamento destes impactos.

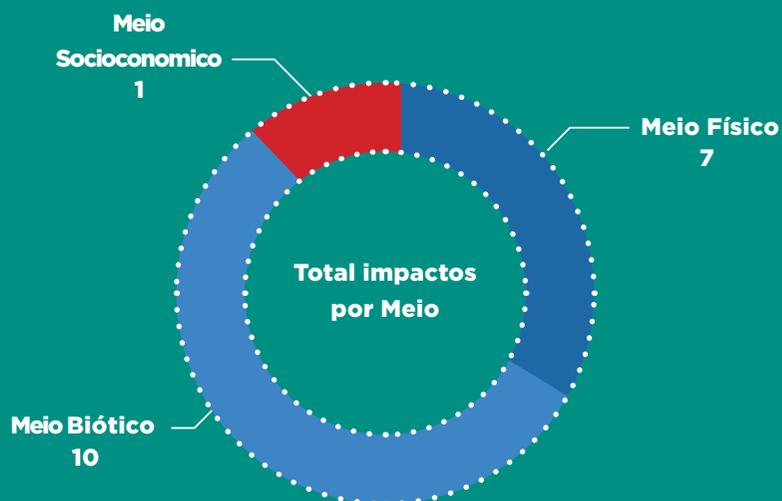
¹ Impacto ambiental pode ser definido, com base em Sánchez (2020), como a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ações humanas. Ainda, de acordo com o Artigo 1º da Resolução CONAMA nº 01/1986, impacto ambiental trata-se de qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde; a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986, Art. 1º).

Os impactos ambientais passíveis de ocorrerem pelas atividades do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I são apresentados para cada fase do empreendimento (implantação e pós-descaracterização) e divididos pelos meios que ocorrem (físico, biótico e socioeconômico).

A partir da avaliação dos impactos foi possível refinar a área de estudo e identificar a área de influência, onde de fato é esperada a ocorrência de impactos ambientais. Assim, é possível fundamentar a tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental do empreendimento.

Foi identificado um total de 18 impactos para as fases de instalação e Pós-descaracterização da Barragem Menezes I, sendo 13 negativos e 5 positivos. Apenas um impacto foi considerado como potencial (alteração das propriedades físicoquímicas do solo), sendo os demais efetivos, ou seja, de ocorrência certa.

Impactos e Prognósticos Ambientais



IMPACTOS MEIO FÍSICO

Impacto 1 - Alteração da qualidade do ar	<input type="checkbox"/>
Impacto 2 - Alteração dos níveis de ruído e vibração	<input type="checkbox"/>
Impacto 3 - Intensificação de processos de dinâmica superficial	<input type="checkbox"/>
Impacto 4 - Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo	<input type="checkbox"/>
Impacto 5 - Alteração das propriedades físico-químicas do solo	<input type="checkbox"/>
Impacto 6 - Reabilitação ambiental de trecho do Córrego da Olaria	<input checked="" type="checkbox"/>
Impacto 7 - Assoreamento do reservatório da Barragem Menezes II	<input checked="" type="checkbox"/>

IMPACTOS MEIO BIÓTICO

Impacto 8 - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre silvestre	<input type="checkbox"/>
Impacto 9 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre silvestre	<input type="checkbox"/>
Impacto 10 - Perda, fragmentação e redução da qualidade de habitats aquáticos	<input type="checkbox"/>
Impacto 11 - Perda e injúria de indivíduos da ictiofauna	<input type="checkbox"/>
Impacto 12 - Alteração na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	<input type="checkbox"/>
Impacto 13 - Perda de cobertura vegetal nativa	<input type="checkbox"/>
Impacto 14 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	<input type="checkbox"/>
Impacto 15 - Favorecimento de processos de sucessão ecológica	<input checked="" type="checkbox"/>
Impacto 16 - Alteração da qualidade de habitats aquáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
Impacto 17 - Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas	<input checked="" type="checkbox"/>

IMPACTOS MEIO SOCIOECONÔMICO

Impacto 18 - Geração de expectativa da população	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------

Legenda

FASE EM QUE OCORREM OS IMPACTOS	
IMPLANTAÇÃO	<input type="checkbox"/>
PÓS-DESCARACTERIZAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>

Prognóstico

O prognóstico ambiental é o estudo que prevê os potenciais impactos, avaliando a importância de cada um. Para tanto, são considerados dois cenários:



SEM A IMPLANTAÇÃO DA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM

1. As condições físicas, presentes atualmente como ruídos, vibrações e qualidade do ar, presentes no entorno, permanecerão as mesmas.
2. As condições físico-químicas, em relação à qualidade das águas, tendem a permanecer as mesmas.
3. Não ocorrerá a supressão de vegetação, e por conseguinte, a perda de indivíduos da flora e fauna.
4. As condições dos ambientais dos animais terrestres e aquáticos permanecerão as mesmas.



COM A IMPLANTAÇÃO DA DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM

1. Poderá ser percebido momentaneamente alteração em ruídos e vibrações e qualidade do ar em decorrência do processo de descaracterização da barragem.
2. Poderá ser percebido momentaneamente alteração nos parâmetros de qualidade da água e sedimentos durante a realização das obras.
3. Ocorrerá retirada da vegetação e a perda de indivíduos da flora e fauna.
4. Haverá alteração para fauna/flora e perda da qualidade dos ambientes terrestres e aquáticos.
5. Encerramento das obras civis, favorecimento da reconstituição vegetal e o reestabelecimento da fauna terrestre e aquática.

Foram avaliados os serviços ecossistêmicos prestados pela vegetação nativa que será suprimida. Tais serviços são definidos como benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais.

Os serviços ecossistêmicos são benefícios fundamentais para a sociedade gerados pelos ecossistemas e são essenciais para a manutenção da qualidade do ambiente e, por consequência, da qualidade de vida da pessoa, podendo ser de quatro tipos principais:

- **Serviços de suporte ou apoio**, por exemplo, ciclagem de nutrientes, produção primária e formação do solo;
- **Serviços de provisão**, por exemplo, combustíveis, fibras, alimentos, princípios ativos, recursos genéticos e água;
- **Serviços de regulação**, por exemplo, regulação do clima, purificação de água e do ar, e proteção contra inundações; e
- **Serviços culturais**, por exemplo, educação, lazer, espiritualidade, simbolismos e valor estético.

Serviços Ecossistêmicos

A partir da avaliação dos impactos socioambientais identificados considerados como os agentes de transformação, foram identificados 18 potenciais serviços ecossistêmicos, sendo 9 considerados prioritários¹.

Os demais serviços considerados como não prioritários referem-se ao fato de que a vegetação que será suprimida está localizada na área de operação da Mina Córrego do Feijão, onde, há décadas, são desenvolvidas atividades de exploração, e, portanto, não estão sendo diretamente utilizadas por comunidades, não oferecendo assim funções, benefícios ou valores que possam ser considerados relevantes. Além disso, a área de vegetação nativa a ser suprimida é de pequena dimensão (0,92 hectares).

Dos serviços ecossistêmicos prioritários, três foram identificados como mais suscetíveis a sofrer interferência pelos impactos decorrentes da supressão da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, decorrentes da implantação do projeto, sendo eles:

- **Manutenção da biodiversidade e variabilidade genética**
- **Manutenção da qualidade da água superficial**
- **Controle de pestes e vetores de doenças**

Para todos os impactos que incidirão sobre os serviços ecossistêmicos avaliados, são previstos programas ambientais para controlar, minimizar, recuperar e/ou compensar.

¹ Para a identificação de serviços ecossistêmicos prioritários buscou-se compreender os mecanismos que ligam o sistema ecológico ao bem-estar humano, ou seja, a capacidade do ecossistema de proporcionar algo que é potencialmente útil ao homem.

Tipo	Serviço Ecossistêmico
Suporte	Manutenção da produtividade primária do solo
	Manutenção da ciclagem de nutrientes dos ecossistemas
	Manutenção da biodiversidade e variabilidade genética
Provisão	Provisão de recursos hídricos superficiais
	Provisão de alimentos não cultivados (mel de abelhas nativas, frutas, raízes)
	Provisão de princípios ativos (fármacos e substâncias bioquímicas)
	Provisão de matérias-primas (biomassa, fibras, ornamentos etc.)
Regulação	Controle de processos do meio físico (erosão, deslizamentos e assoreamento)
	Manutenção de qualidade da água superficial
	Manutenção da qualidade do ar
	Manutenção do ciclo hidrológico
	Amenização de efeitos de eventos extremos
	Controle de pestes e vetores de doenças
	Manutenção da polinização
	Sequestro de carbono
Culturais	Recreação e turismo
	Fruição estética
	Usos educacionais e científicos
	Usos culturais, espirituais e religiosos

* em negrito são apontados os serviços prioritários

As áreas de influência de empreendimentos são as regiões que podem ser impactadas direta ou indiretamente pelas atividades do projeto, e devem levar em consideração as características locais e regionais da área de estudo e os reflexos resultantes das interações do empreendimento com o meio em que se insere.

De acordo com o Termo de Referência do SISEMA¹, os limites geográficos das áreas de influência do empreendimento poderão ser diferenciados para o meio biótico, físico e socioeconômico, com base na caracterização do empreendimento, diagnóstico socioambiental e avaliação dos impactos ambientais identificados em termos de sua magnitude e abrangência espacial.

No caso da Descaracterização da Barragem Menezes I, a **Área Diretamente Afetada (ADA)** corresponde às áreas a serem ocupadas pelo empreendimento, que totalizam 2,02 hectares, onde haverá a implantação.

A **Área de Influência Direta (AID)** compreende a área, além dos limites da ADA, que será impactada diretamente alterar pela implantação do projeto e a **Área de Influência Indireta (AII)** corresponde à área, além dos limites da AID, que pode ser impactada indiretamente pelo por projeto. Estas duas áreas são diferentes para cada meio, devido às especificidades de cada um e alcance dos impactos identificados, conforme mapa e descrição abaixo.

¹ SISEMA - Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Meio Físico: a AID do meio físico é delimitada, a oeste, pelos interflúvios² 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. A AII deste componente engloba trecho do córrego da Olaria a jusante do barramento Menezes II até a primeira confluência do mesmo com outro curso d'água sem denominação.

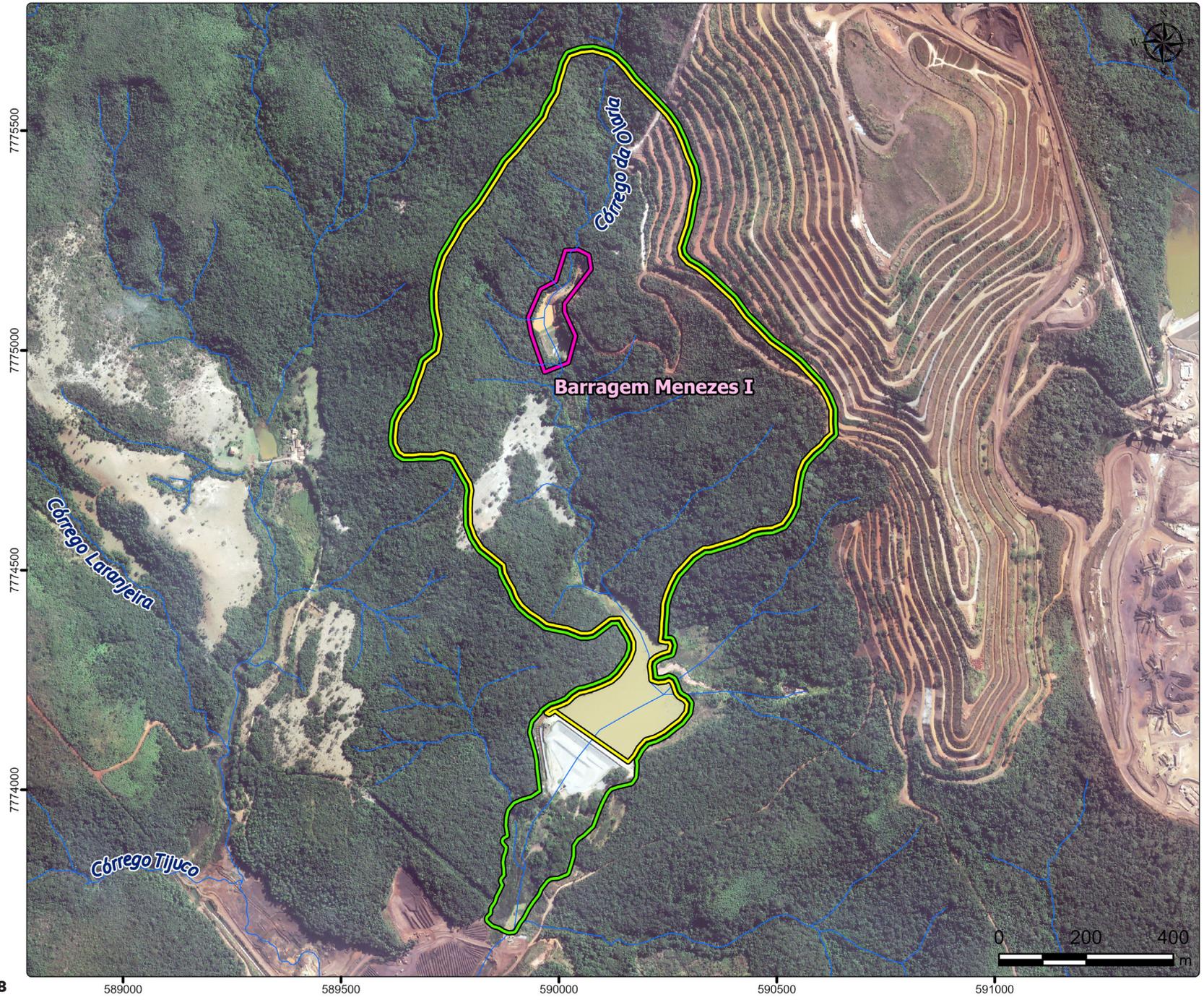
Meio Biótico: a AID abrange os corredores e barreiras ecológicas, fragmentos de vegetação e vias de acesso, situadas no entorno da Barragem Menezes I, englobando total ou parcialmente a sub-bacia do córrego Tijuco, córrego Laranjeira e do córrego da Olaria. A AII abrange total ou parcialmente as sub-bacias do córrego do Barro, córrego Socomini, córrego Boa Vista, córrego Tijuco, córrego Laranjeira, córrego da Olaria, ribeirão Ferro-Carvão e córrego Samambaia, se limitando a sul pela margem direita do rio Paraopeba.

Meio Socioeconômico: a AID abrange as comunidades do entorno do empreendimento: Córrego do Feijão, Vila Ferteco, Parque da Cachoeira, Tejuco, Canta Galo e as comunidades do Assentamento Pastorinhas e do Córrego Fundo. A AII considerou todo o município de Brumadinho, que será alvo dos impactos indiretos do projeto, principalmente pelo impacto de geração de expectativas.

² Área elevada entre dois cursos de água ou dois vales.

Áreas de Influência

Áreas de Influência do Meio Físico



Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Áreas de influência
 - Área de Influência Direta (Meio Físico)
 - Área de Influência Indireta (Meio Físico)

Convenções Cartográficas

- Curso d' água

Áreas de Influência do Meio Biótico



Legenda

Área Diretamente Afetada - ADA

Área de Influência Direta (Meio Biótico)

Área de Influência Indireta (Meio Biótico)

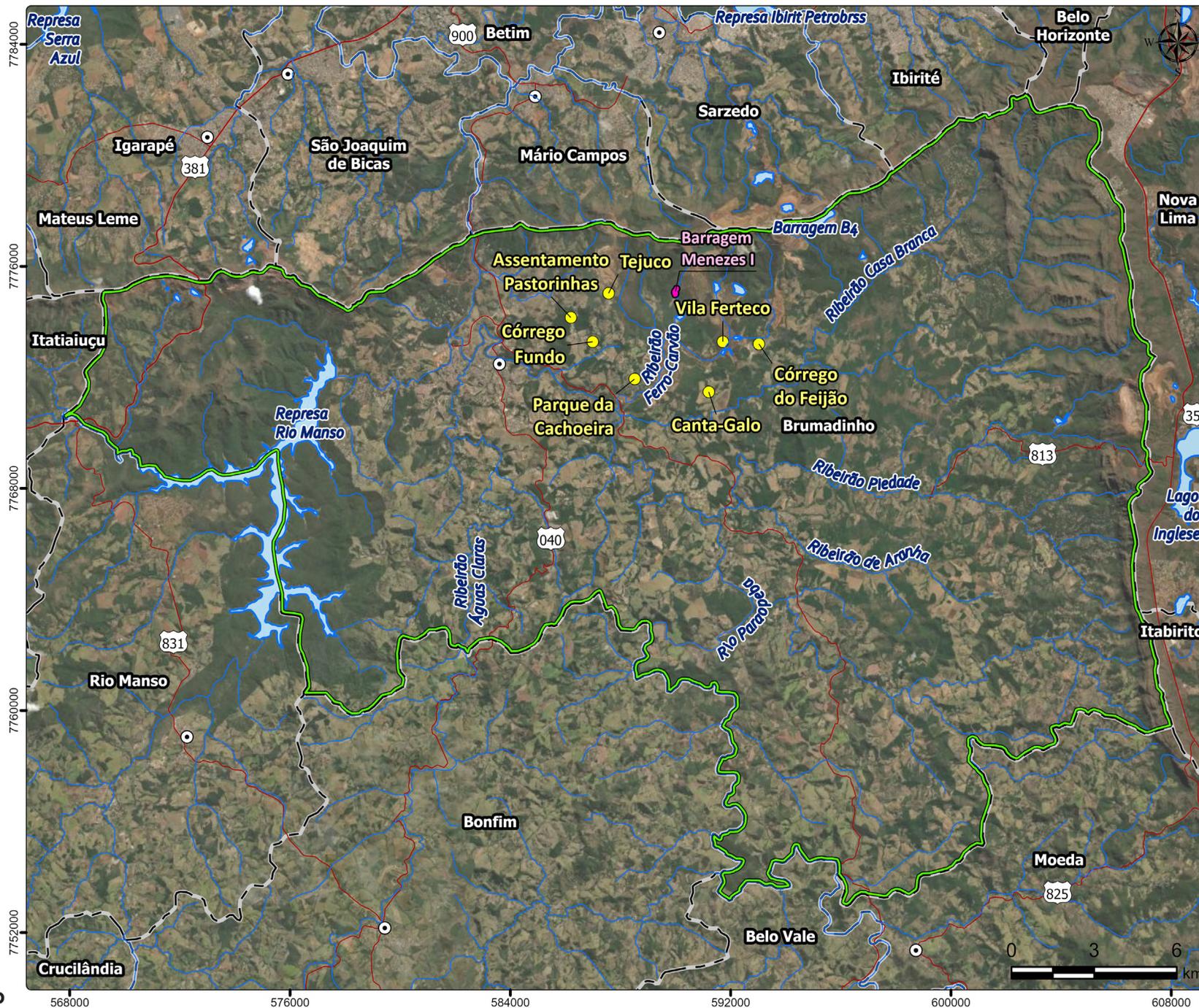
Convenções Cartográficas

⊙ Sede municipal

--- Limite municipal

— Curso d' água

Áreas de Influência do Meio Socioeconômico



Legenda

Área Diretamente Afetada - ADA

Áreas de Influência

● Área de Influência Direta (Meio Socioeconômico)

Área de Influência Indireta (Meio Socioeconômico)

Convenções Cartográficas

Sede municipal

Limite municipal

Rodovia

Curso d' água

Corpo d' água

A avaliação de impactos associados com as atividades do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I possibilitou identificar medidas preventivas, mitigadoras, de monitoramento e de compensação visando reduzir ou eliminar os impactos ambientais negativos e valorizar os positivos.

Desde 2019 a Vale desenvolve e adota uma série de programas ambientais, que são reportados periodicamente para os órgãos ambientais, na Mina Córrego do Feijão. Esses programas são agrupados no Licenciamento Ambiental Corretivo das Obras Emergenciais (LOC) em Brumadinho. Considerando a extensa abrangência e padronização dos referidos programas, estes foram considerados e adotados no âmbito do Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I, uma vez que suas metodologias e demais ações existentes já foram aprovadas pelo órgão licenciador.

Programas Ambientais



Os programas ambientais propostos para o projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I são apresentados na tabela a seguir.

Programas	Implantação	Pós-Descaracterização
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	■	■
Programa de Monitoramento de Efluentes	■	■
Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas	■	■
Programa de Gestão Hidrológica	■	■
Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	■	
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS)	■	
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	■	
Programa de Resgate da Flora	■	
Programa de Supressão Vegetal	■	
Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna	■	
Programa de Resgate da Ictiofauna	■	
Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas	■	■
Programa de Comunicação e Relacionamento com a Comunidade	■	

A realização desses programas ambientais é uma exigência do processo de licenciamento ambiental. O acompanhamento dos programas é feito por meio de relatórios executivos e técnicos.



A woman with long brown hair and glasses is shown in profile, looking at a computer monitor. She is wearing a red top. The background shows a control room with multiple monitors. One monitor displays a video call with several participants. Another monitor shows a large digital clock displaying '10:56'. The woman's hands are visible at the bottom, typing on a keyboard.

Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

O Programa tem como objetivo acompanhar sistemática e periodicamente parâmetros físico-químicos convencionais aos padrões e critérios estabelecidos por legislação específica, e as variações desses parâmetros, de modo a fornecer dados e informações referentes à eficiência dos sistemas de tratamento e contenção dos rejeitos instalados.

Programa de Monitoramento de Efluentes

O Programa tem como objetivo acompanhar e indicar as possíveis alterações na qualidade dos efluentes lançados, garantindo a adequação da qualidade em relação aos padrões ambientais estabelecidos na legislação.

Programa de Gestão de Estruturas Geotécnicas

O Programa tem como objetivo a avaliação sistemática do comportamento das estruturas geotécnicas que integram as obras de descaracterização, propiciando uma oportuna avaliação de riscos em caso de anomalias e o acionamento de ações corretivas.

Programa de Gestão Hidrológica

O objetivo deste Programa é estabelecer uma rotina de sistematização de coleta, armazenamento e compilação dos dados de monitoramento hídrico implantado, além do acompanhamento do funcionamento das estruturas hidráulicas

Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

O objetivo deste programa é de apresentar as diretrizes que possibilitam o controle das emissões de material particulado e gases de combustão por meio de procedimentos operacionais e ações específicas.

Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

O Programa tem como objetivo estabelecer e apresentar a sistematização das ações que são adotadas na gestão de resíduos, de forma a atender o cumprimento dos requisitos legais e normativos aplicáveis.

Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas (PRAD)

O PRAD tem como objetivo apresentar métodos, técnicas e diretrizes para recuperação das áreas degradadas durante as etapas de implantação, minimizando impactos negativos ocasionados pelas obras e favorecendo a recuperação da qualidade ambiental da região.

Programa de Resgate de Flora

O Programa de Resgate da Flora tem como objetivo o salvamento de espécies da flora por meio da coleta de propágulos e indivíduos, bem como a destinação do material resgatado, seja por meio de realocação em fragmentos florestais adjacentes, doação ou produção de mudas, buscando mitigar o impacto da perda diversidade florística.

Programa de Supressão Vegetal

O Programa Operacional de Supressão visa executar a supressão de vegetação de forma ordenada e de modo que não interfira na vegetação adjacente às áreas de intervenção, bem como e destinar corretamente o material lenhoso existente, melhorando também seu rendimento e aproveitamento.

Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna

Este programa consiste em salvaguardar os animais silvestres durante as atividades de supressão da vegetação e, quando necessário, possibilitar o resgate e destinação adequada dos espécimes capturados e/ou coletados.

Programa de Resgate da Ictiofauna

Este programa tem como objetivo salvaguardar os indivíduos da ictiofauna durante as atividades que tenham interferência direta e/ou indireta no processo de descaracterização da Barragem Menezes I, de forma a possibilitar o resgate e destinação adequada dos espécimes capturados e/ou coletados, bem como em conservar as populações de espécies-alvo existentes (i.e., endêmicas, ameaçadas, sensíveis, dentre outras).

Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas

O programa de monitoramento das comunidades hidrobiológicas tem como objetivo, através dos levantamentos de dados biológicos, propor ou revisar medidas mitigadoras dos impactos durante o processo de descaracterização para a biota aquática, e, subsidiar informações para compreensão dos possíveis impactos positivos após as intervenções de descaracterização no curso d'água.

Programa de Comunicação e Relacionamento com a Comunidade

Este Programa tem como objetivo informar as populações afetadas sobre a presença e atuação do empreendimento, bem como de promover o claro entendimento das populações em relação às propostas do empreendedor, ou seja, criar um canal de comunicação direto e confiável entre empreendedor, autoridades municipais e populações das áreas de influência.

A Vale S.A. deverá realizar medidas compensatórias em quatro modalidades:

Compensação Minerária, Compensação por intervenção em Área de Preservação Permanente (APP), Supressão no bioma Mata Atlântica e supressão de espécies ameaçadas de extinção/imune de corte. As compensações somam pelo menos 4,26 hectares e haverá o plantio 7.100 mudas de espécies nativas.

Este Estudo de Impacto Ambiental (EIA) considerou o Projeto Conceitual 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-decaracterização do projeto.

É importante enfatizar que a Barragem Menezes I possui uma Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) positiva. No entanto, diante dos acontecimentos mais recentes, a Vale reafirmou a importância de prosseguir com o processo de descaracterização da Barragem Menezes I para garantir a continuidade das atividades de encerramento da Mina Córrego do Feijão.

Dessa forma, fica evidente que a intervenção proposta busca fortalecer as atividades de encerramento da Mina Córrego do Feijão, visando garantir que as obras de descaracterização sejam realizadas de forma mais segura, com menor risco para trabalhadores, comunidade e biodiversidade local.

Tanto na fase de implantação quanto na pós-decaracterização do projeto, espera-se que ocorram modificações ambientais na região, com efeitos positivos e negativos. Para 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.

A descaracterização da barragem exigirá a supressão de 0,92 ha de vegetação nativa (0,60 ha em APP), além de 0,09 ha (0,08 ha em APP) em áreas antropizadas com árvores isoladas. Contudo, 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.

Nenhum dos impactos ambientais identificados se apresentou como impeditivo à execução da descaracterização da Barragem Menezes I. As medidas, programas e compensações ambientais previstas mostram-se suficientes para devida gestão dos impactos avaliados.

Conclusão

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

