



**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)**

---

**INTERVENÇÃO AMBIENTAL EMERGENCIAL COM SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO**

**EXECUÇÃO DE INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS**

**OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM XINGU**

**MINA DE ALEGRIA**

**Mariana - MG**

**VOLUME V**

**Nova Lima, MG  
Maio de 2023**



**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)**

---

**INTERVENÇÃO AMBIENTAL EMERGENCIAL COM SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO  
EXECUÇÃO DE INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS  
OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM XINGU**

**MINA DE ALEGRIA**

**Nova Lima, MG  
Maio de 2023**

---

## APRESENTAÇÃO

---

Este Estudo de Impacto Ambiental traz os resultados obtidos em relação ao Projeto de Sondagem e regularização da intervenção emergencial com supressão de vegetação para atendimento às obras de descaracterização da barragem Xingu.

É composto por 6 (seis) volumes, sendo este documento, o **VOLUME V**, que consiste em: Serviços Ecossistêmicos Associados à Vegetação Nativa, Passivos Ambientais, Avaliação de Impactos, Definição das Áreas de Influência, Programas de Mitigação, Monitoramento, Compensação e Recuperação, Prognóstico Ambiental e Conclusão.

<b>VOLUME I</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução</li><li>• Identificação do empreendedor e da empresa de consultoria</li><li>• Estudo de alternativas locacionais e tecnológicas</li><li>• Caracterização da intervenção</li><li>• Área do Estudo</li></ul>
<b>VOLUME II</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnóstico Ambiental do Meio Físico</li><li>• Clima e Meteorologia</li><li>• Qualidade do Ar</li><li>• Ruído Ambiental e Vibração</li><li>• Geologia</li><li>• Geomorfologia e Pedologia</li><li>• Espeleologia</li><li>• Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Superficiais</li><li>• Recursos Hídricos e Qualidade das Águas Subterrâneas</li></ul>
<b>VOLUME III</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico</li><li>• Flora</li><li>• Fauna Terrestre e Biota Aquática</li></ul>
<b>VOLUME IV</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico</li><li>• Caracterização dos municípios</li><li>• Caracterização das comunidades ao entorno</li><li>• Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental</li></ul>
<b>VOLUME V</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Serviços Ecossistêmicos Associados à Vegetação Nativa</li><li>• Passivos Ambientais</li><li>• Avaliação de Impactos</li><li>• Definição das Áreas de Influência</li><li>• Programas de Mitigação, Monitoramento, Compensação e Recuperação</li><li>• Prognóstico Ambiental</li><li>• Conclusão</li><li>• Equipe Técnica</li></ul>
<b>VOLUME VI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anexos</li></ul>

## SUMÁRIO

7. SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA.....	6
8. PASSIVOS AMBIENTAIS .....	8
9. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	8
9.1. METODOLOGIA.....	8
9.2. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO.....	9
9.2.1. Formação de processos erosivos.....	9
9.2.2. Alterações da qualidade das águas superficiais.....	10
9.2.3. Alterações das dinâmicas da qualidade do ar.....	11
9.2.4. Alterações das dinâmicas dos níveis acústicos.....	11
9.3. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO.....	12
9.3.1. Redução de remanescentes de vegetação nativa do bioma da Mata Atlântica.....	12
9.3.2. Perda de indivíduos da flora, de espécies ameaçadas, imunes de corte, raras e endêmicas .....	13
9.3.3. Alteração das comunidades terrestres e aquáticas.....	14
9.4. IMPACTOS RELACIONADOS SOCIOECONÔMICO.....	16
9.4.1. Alteração da oferta de emprego local e regional.....	16
10. ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	17
10.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA MEIO FÍSICO.....	17
10.1.1. Área de Influência Direta - AID.....	17
10.1.2. Área de Influência Indireta - AI.....	17
10.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA MEIO BIÓTICO .....	17
10.2.1. Área de Influência Direta (AID).....	17
10.2.2. Área de Influência Indireta (AI) .....	18
10.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	18
10.3.1. Área de Influência Direta (AID).....	18
10.3.2. Área de Influência Indireta (AI) .....	18
11. PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO .....	25
11.1. MEIO FÍSICO.....	25
11.1.1. Programa de Gestão Ambiental da Praça de Serviços.....	25
11.2. MEIO BIÓTICO .....	27
11.2.1. Programa de Acompanhamento de Supressão de Vegetação, afugentamento e/ou resgate de fauna .....	27
11.2.2. Programa de Resgate de Sementes .....	28
11.2.3. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.....	28
11.3. MEIO SOCIOECONÔMICO .....	30
12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....	31
13. CONCLUSÃO.....	32
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
15. EQUIPE TÉCNICA .....	34

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1.</b> Arranjo geral da mina de Alegria, mostrando a Área de Intervenção para Sondagem na Barragem de Xingu: supressão de vegetação para abertura de acessos, praças de sondagem e instalação de equipamentos, correspondente a 0,78ha, 2023.....	7
<b>Mapa 2.</b> Área de Influência Direta (AID) do Meio Físico, 2023. ....	19
<b>Mapa 3.</b> Área de Influência Indireta (AII) do Meio Físico, 2023.....	20
<b>Mapa 4.</b> Área de Influência Direta (AID) do Meio Biótico, 2023.....	21
<b>Mapa 5.</b> Área de Influência Indireta (AII) do Meio Biótico, 2023. ....	22
<b>Mapa 6.</b> Área de Influência Direta (AID) do Meio Socioeconômico, 2023. ....	23
<b>Mapa 7.</b> Área de Influência Indireta (AII) do Meio Socioeconômico, 2023.....	24

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Parâmetros para avaliação e classificação de impactos ambientais. ....	9
<b>Quadro 2:</b> Resumo da avaliação do impacto "Formação de processos erosivos", 2023. ....	10
<b>Quadro 3:</b> Resumo da avaliação do impacto "Alteração da qualidade das águas superficiais, 2023. ....	10
<b>Quadro 4:</b> Resumo da avaliação do impacto "Alteração das dinâmicas da qualidade do ar".....	11
<b>Quadro 5:</b> Resumo da avaliação do impacto "Alteração das dinâmicas dos níveis acústicos, 2023. ....	12
<b>Quadro 7:</b> Avaliação do impacto "alteração nas comunidades da fauna terrestre e aquática", 2023.....	15
<b>Quadro 8:</b> Impacto da alteração do emprego local e regional das obras de investigação geotécnica para a descaracterização da barragem Xingu, 2023. ....	16

## 7. SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

---

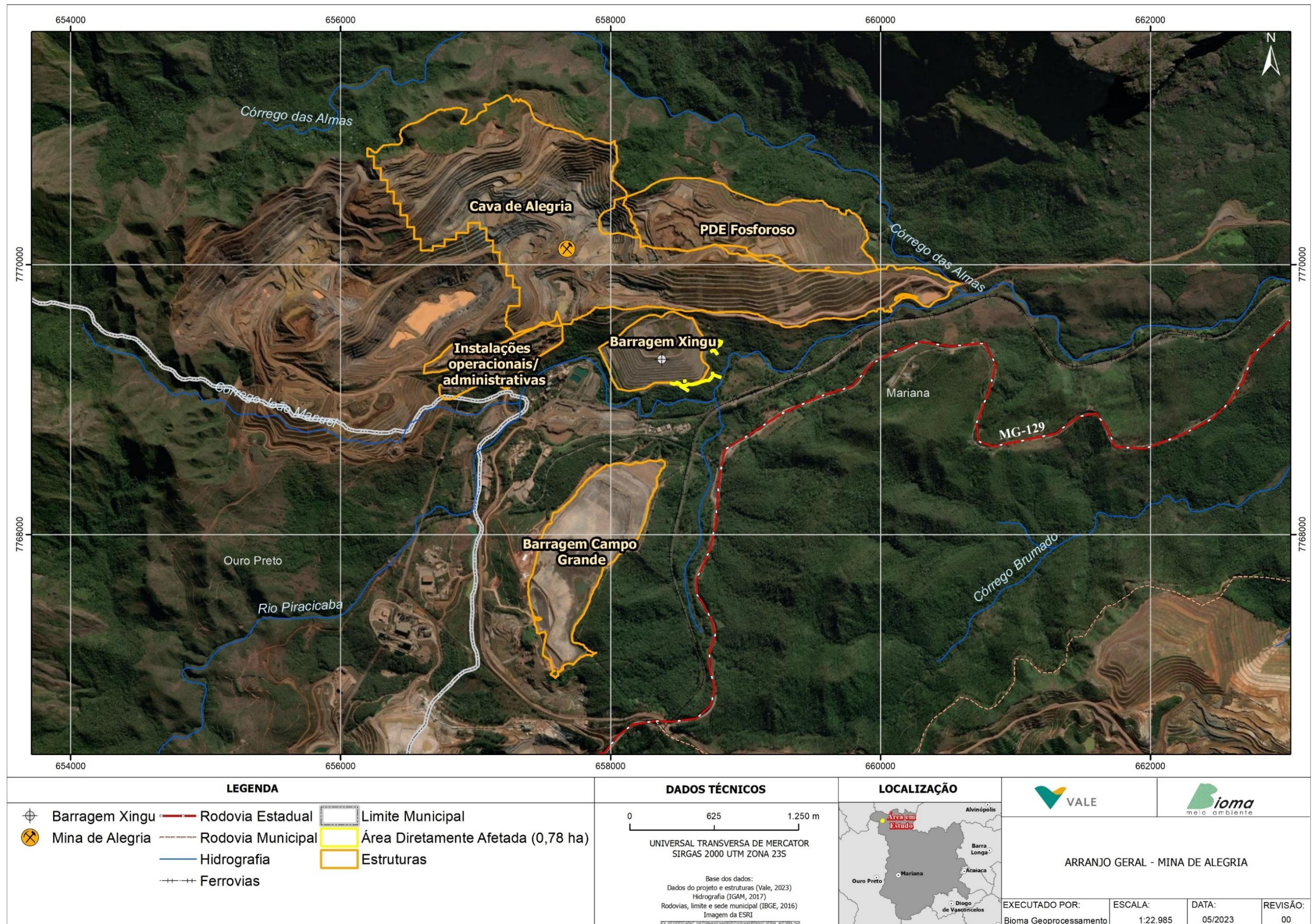
O Art. 2º da Lei nº 14.119/2021 considera como serviços ecossistêmicos (SE), tudo aquilo que o ecossistema oferece e traz de benefícios para a sociedade, que podem ser relacionados à manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais (BRASIL, 2021). São classificados em Serviços de Provisão (*e.g.*, capacidade dos ecossistemas em prover bens, alimentos, matéria-prima, água e outros), Serviços de Regulação (*e.g.*, controle do clima, ciclos das águas), Serviços Culturais (*e.g.*, benefícios recreacionais, educacionais, estéticos) e Serviços de Suporte (*e.g.*, ciclagem de nutrientes, formação do solo, produtividade primária, polinização) (DIAS; DÍAZ; MCGLONE, 2003).

Os Serviços Ecossistêmicos prestados na área do Projeto de Sondagem da barragem Xingu abrangem vastas áreas integrantes das AII e AID. Já a intervenção a ser realizada na ADA, que se localiza na base da barragem, abrange 0,78ha, sendo 0,01ha de Área de Proteção Permanente (APP), (**Mapa 1**). Na ADA, portanto, a perda de serviços nesta fase das obras se dará em área restrita, perdendo-se serviços de provisão, regulação e de suporte, que abrangem elementos dos meios físico e biótico, sendo o solo e a vegetação os pontos iniciais do fluxo de energia e matéria nos ecossistemas, a partir de onde ocorre a movimentação dos ciclos ecológicos. A fauna, afetada quando a cobertura vegetal é afetada, também provedora de serviços ecossistêmicos, principalmente na polinização e dispersão de sementes, perde nichos com a remoção de vegetação. As abelhas são importantes e conhecidas prestadoras de serviços ecossistêmicos, pois atuam na disseminação e variabilidade genética das plantas que polinizam (BARBOSA *et al.*, 2017) entre outros animais que desempenham esse papel, como os primatas e outros mamíferos terrestres (LAPENTA *et al.*, 2003); (LAPENTA; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, 2008); (GALETTI *et al.*, 2001); morcegos (SB *et al.*, 2003); aves (SILVA; PIZO; GABRIEL, 2010), répteis (MOLL; JANSEN, 1995); (BONNET; NAULLEAU; SHINE, 1999); (DE CASTRO; GALETTI, 2004) e peixes (GOTTSBERGER, 1978).

As obras de sondagem contemplam supressão de vegetação para abertura de praças de serviços e acessos para o trânsito de equipamentos e equipes e instalação de equipamentos de sondagem. Os serviços ambientais impactados pela sondagem para as obras de caracterização da barragem de Xingu têm caráter local e são reversíveis, sem potencial para alterações em grandes escalas espaciais e temporais.

Portanto, se as ações de controle e mitigação de impactos previstas neste EIA forem executadas, como umectação das vias, monitoramentos, resgates de fauna, plantios compensatórios em áreas de complexidade fitofisionômica e geomorfológica similares, a ocorrência de alterações sensíveis negativas a longo prazo são improváveis em qualquer um desses serviços para o meio físico, biota local e populações humanas adjacentes.





**Mapa 1.** Arranjo geral da mina de Alegria, mostrando a Área Diretamente Afetada para a sondagem na barragem de Xingu: supressão de vegetação para abertura de acessos, praças de sondagem e instalação de equipamentos, correspondente a 0,78ha, 2023.



## 8. PASSIVOS AMBIENTAIS

---

A intervenção objeto desse estudo, definida pela supressão de vegetação para a execução de investigações geotécnicas necessárias às obras de descaracterização da barragem Xingu, ocorre em área previamente licenciada, onde não há histórico de passivos ambientais, áreas contaminadas ou que apresentaram piora em sua qualidade ambiental.

A sondagem, destinada a subsidiar o projeto de descaracterização da barragem Xingu, vai contribuir decisivamente na elaboração do seu projeto executivo que, implantado, elimina o risco representado por uma eventual ruptura da barragem construída pelo método a montante, abolida há dois anos do País. A barragem se encontra, atualmente, em Nível 2 de emergência.

## 9. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

---

### 9.1. METODOLOGIA

A metodologia de avaliação dos impactos ambientais desenvolvida para o presente estudo considerou as principais ações humanas, atividades, produtos e serviços que implicam em alterações ambientais que, por sua vez, têm o potencial de resultar em impactos ambientais.

Para a Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) foi elaborada uma matriz com as atividades envolvidas e os aspectos e impactos ambientais associados. Portanto, para a intervenção ambiental emergencial com supressão de vegetação foi desenvolvida uma análise a partir da "ação x fator" do meio, na qual foram listadas as ações relacionadas às intervenções pretendidas, juntamente com a classificação da relevância das mesmas, avaliando a geração dos impactos em relação ao conjunto de ações/atividades para todas as fases e meios considerados. Para cada atividade prevista foram associados aspectos e impactos ambientais potenciais.

Os impactos foram classificados em 11 parâmetros, listados no **Quadro 1**. Com base nos indicadores apresentados e suas classificações foram preenchidos os itens da matriz de impactos.



**Quadro 1:** Parâmetros para avaliação e classificação de impactos ambientais.

ID	Crítérios	Classificação
A	Natureza	Positivo/ Negativo
B	Localização	Pontual (1) /Local (3) /Regional (5)
C	Fase de ocorrência	Planejamento/Implantação
D	Incidência	Direto (5) /Indireto (3)
E	Duração	Temporário (1) /Permanente (3) /Cíclico (2)
F	Temporalidade	Imediato/Médio Prazo/Longo Prazo
G	Reversibilidade	Reversível (2) / Irreversível (5)
H	Ocorrência	Certa/Provável/Improvável
I	Importância	Baixa/Média/Alta
J	Magnitude	Baixa/Média/Alta
k	Cumulatividade e sinergismo	Cumulativo /Não Cumulativo/Sinérgico/Não Sinérgico

Fonte: SEMAD, 2022.

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

## 9.2. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO

### 9.2.1. Formação de processos erosivos

A formação dos processos erosivos na Área Diretamente Afetada do projeto pode ocorrer a partir dos acessos, das praças de sondagens e da área da obra pós sondagem - isoladamente e em conjunto com os intemperismos, em especial nos períodos de alto índice pluviométrico que ocorrem na região.

A execução de supressão e investigações geotécnicas pretendidas, possibilitam a ocorrência e sinergia de processos erosivos em curso e intensificação potencial daqueles já instalados, exigindo controle preventivo da drenagem pluvial nas obras, para evitar o impacto que pode se instalar no rio Piracicaba. É preciso dimensionar o sistema de captação, condução e destinação das águas pluviais, de maneira a construir a drenagem de forma eficiente.

A remoção de vegetação expõe o solo às intempéries e os acertos topográficos mobilizam material terroso, agravando o potencial de formação e intensificação de erosão, que apresenta **Natureza Negativa**, de **Localização Pontual**, uma vez que as intervenções previstas para a Fase de Implantação e Operação das obras ocorrem em apenas 0,78 ha de área. Possui **Incidência Direta**, com a **Periodicidade Temporária** por ser uma obra de **Curto Prazo**, podendo ser considerado **Reversível** com **Ocorrência Certa**, **Importância Baixa e Magnitude Baixa** levando em consideração adoção de medidas preventivas e corretivas de controle dos impactos (**Quadro 2**).

**Quadro 2:** Resumo da avaliação do impacto "Formação de processos erosivos", 2023.

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Negativa	Planejamento da ação e monitoramentos das atividades de limpeza do terreno/remoção de vegetação  Investigação nas áreas com solo exposto.  Medidas de controles de drenagens.  Revegetação.  Realização de acompanhamentos das atividades e monitoramentos.  Priorização para execução da obra em períodos secos.
Localização e espacialização	Pontual	
Fase de ocorrência	Implantação/Operação	
Incidência	Direta	
Periodicidade	Temporária	
Temporalidade	Curto Prazo	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Importância	Baixa	
Magnitude	Baixa	

### 9.2.2. Alterações da qualidade das águas superficiais

Na fase de implantação das atividades de supressão e na execução da sondagem, as ações de captação, condução e destinação das águas pluviais deverão estar implantadas visto que podem se configurar como gatilhos indiretos para geração de erosões pelo escoamento superficial de sedimentos que podem ocasionar a alteração da qualidade das águas superficiais do rio Piracicaba.

O impacto possui **Natureza Negativa**, de **Localização Regional**, uma vez que as alterações poderão proporcionar o impacto intensificado pela sua abrangência da qualidade das águas no rio Piracicaba, caso afete a drenagem local e pela proximidade das praças de sondagens. É considerado como ocorrência na Fase de Implantação e Operação das obras, com **Incidência Direta** e **Reversível**, levando em consideração a Temporalidade de **Curto Prazo**, e que ocorrerão medidas de prevenção e correção. Caracteriza-se como **Ocorrência Certa** e o impacto como de **Importância Baixa** e **Magnitude Baixa**. O **Quadro 3** apresenta o resumo dos impactos da intervenção.

**Quadro 3:** Resumo da avaliação do impacto "Alteração da qualidade das águas superficiais, 2023.

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos Impactos	Negativa	Implantação de medidas de controles de drenagens superficiais: captação, condução e destinação das águas pluviais.  Monitoramento das águas rio Piracicaba, a montante e jusante da sondagem.  Monitoramentos das atividades de limpeza do terreno.  Investigação das áreas com solo exposto.  Revegetação  Realização de acompanhamentos das atividades e monitoramentos com implantações de barreiras físicas nas praças de sondagens.  Priorização para execução da obra em períodos secos.
Localização e espacialização	Regional	
Fase de ocorrência	Implantação/Operação	
Incidência	Direta	
Periodicidade	Temporária	
Temporalidade	Curto Prazo	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Importância	Baixa	
Magnitude	Baixa	

Todas as atividades voltadas ao controle e monitoramento das alterações da qualidade das águas superficiais devem estar em consonância com as medidas estipuladas no Programa de Controle de Processos Erosivos.

### 9.2.3. Alterações das dinâmicas da qualidade do ar

Nas etapas de intervenção na área poderão ocorrer alterações da qualidade do ar, geradas a partir das atividades de revolvimento do solo por meio escavação e da operação de veículos e equipamentos nas áreas. Essas atividades supracitadas, em níveis intensificados, podem alterar a qualidade do ar, pontualmente na área onde ocorrerão as intervenções, e são magnificados em período seco.

Neste contexto, as alterações da qualidade do ar associadas às obras de intervenção terão **Pouca Significância**, levando em consideração que serão mantidas ações de controle já executadas na área por conta das obras de caracterização da barragem Xingu, sendo as principais:

- Umectação dos acessos;
- Controle de velocidade dos veículos;
- Monitoramento de fumaça negra;
- Manutenção das máquinas/veículos.

O impacto aqui avaliado refere-se às Fases de Implantação e Operação, possui **Natureza Negativa e Local**, uma vez que as alterações não serão perceptíveis no entorno da barragem Xingu. Considera-se de **Incidência Direta e Reversível**, levando em consideração a adoção de medidas de controle, **Periodicidade Temporária**, de **Curto Prazo**, **Ocorrência Certa**, **Importância Baixa** e **Magnitude Média**. O **Quadro 4** apresenta o resumo dos impactos para a intervenção.

**Quadro 4:** Resumo da avaliação do impacto “Alteração das dinâmicas da qualidade do ar”.

<b>Crítérios de Avaliação</b>	<b>Impacto</b>	<b>Ações Ambientais</b>
Natureza dos impactos	Negativa	<p>Umectação dos acessos.</p> <p>Controle de velocidade dos veículos.</p> <p>Manutenção mecânica preventiva das máquinas/veículos.</p> <p>Monitoramento de fumaça negra.</p>
Localização e espacialização	Local	
Fase de ocorrência	Implantação/Operação	
Incidência	Direta	
Periodicidade	Temporária	
Temporalidade	Curto Prazo	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Importância	Baixa	
Magnitude	Média	

### 9.2.4. Alterações das dinâmicas dos níveis acústicos

Nas etapas de implantação das intervenções e operação das investigações de sondagens ocorrerão ações que o potencial de proporcionar a alteração dos níveis acústicos, como o uso de maquinários, tráfego de

equipamentos e veículos pesados para atividades voltadas à limpeza do terreno - por meio da supressão da vegetação – e dos métodos de investigações de sondagens. As atividades supracitadas são passíveis de emissão de ruídos que poderão proporcionar a alteração dos níveis de pressão sonora na poligonal da intervenção, onde é previsto o uso obrigatório de EPI.

O impacto avaliado, de acordo com a execução das atividades, em área de mineração, possui **Natureza Negativa**, de **Localização Pontual**, uma vez que as alterações serão perceptíveis nas praças de sondagens. Pode ser considerado na **Fase de Implantação e Operação** das obras, com **Incidência Direta**, **Periodicidade Temporária** e **Temporalidade de Curto Prazo**, sendo **Reversível** com **Ocorrência Certa**. Por não existir comunidades no entorno imediato das obras o impacto é considerado como de **Importância Baixa** e **Magnitude Baixa**, durante as fases de intervenção. O **Quadro 5** apresenta o resumo dos impactos referentes à intervenção.

**Quadro 5:** Resumo da avaliação do impacto “Alteração das dinâmicas dos níveis acústicos, 2023.

<b>Crítérios de Avaliação</b>	<b>Impacto</b>	<b>Ações Ambientais</b>
Natureza dos impactos	Negativa	<p>Manutenção preventiva de máquinas, equipamentos e veículos.</p> <p>Manutenção dos equipamentos de sondagens.</p> <p>Monitoramento de ruídos.</p>
Localização e espacialização	Pontual	
Fase de ocorrência	Implantação/Operação	
Incidência	Direta	
Periodicidade	Temporária	
Temporalidade	Curto Prazo	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Importância	Baixa	
Magnitude	Baixa	

### 9.3. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO

#### 9.3.1. Redução de remanescentes de vegetação nativa do bioma da Mata Atlântica

As Áreas de Influência do projeto estão inseridas no bioma Mata Atlântica, cujo efetivo remanescente da cobertura original é de 10,2% (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA E INPE, 2021). Na região da serra do Caraça, que exerce o limite norte da Área de Estudo, a cobertura vegetal florestal e campestre, não atingidas diretamente por nenhuma ação nem do empreendimento como um todo, nem da sondagem, é um dos lugares mais íntegros do QF quando se analisa a biodiversidade.

A Área de Intervenção prevista é de 0,78 ha, sendo, 0,01 ha da intervenção em APP. Os impactos previstos são considerados significativos pontualmente. A intervenção implica na remoção de espécimes vegetais e influenciará negativamente na cobertura e extensão do banco de sementes local. Como consequência, suas funções ecológicas também são impactadas negativamente.



A alteração é classificada como **Permanente**, uma vez que permanece durante toda a etapa considerada; **Permanente** ocorrendo ininterruptamente a menos que sejam adotadas ações de restauração ambiental após o término das atividades; **Direta**; e se manifesta em **Curto Prazo**, ocorrendo imediatamente após a supressão da vegetação. Dada a importância local e pontual dos impactos e a reduzida extensão areal da supressão de vegetação, foi considerada **Magnitude Média (Quadro 6)**.

A supressão de vegetação nativa corresponde a um impacto para a **Implantação** de acessos e praças de sondagem, tornando-se necessária a aplicação de ações e medidas mitigadoras, tais como o Programa de Resgate da Flora, Acompanhamento da Supressão e adoção de medidas compensatórias (Lei 11.428/06, artigos 17 e 32; Portaria nº 148 do Ministério do Meio Ambiente de 2022 e intervenção em APP).

### 9.3.2. Perda de indivíduos da flora, de espécies ameaçadas, imunes de corte, raras e endêmicas

Para avaliação das espécies imunes ao corte, foram consultadas a Lei Estadual nº 13.635 (MINAS GERAIS, 2000), Lei Estadual nº 20.308 (MINAS GERAIS, 2012), que altera a Lei nº 10.883 (MINAS GERAIS, 1992), e a Lei Estadual nº 9.743 (MINAS GERAIS, 1988).

Segundo a Portaria nº 148 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022) na lista de espécies do inventário florestal (BIOMA, 2023) foram registradas, nas áreas de intervenção para realização da sondagem, três indivíduos de duas espécies, duas ameaçadas de extinção na categoria "Vulnerável" (VU), segundo MMA, 2022: *Ficus laureola* (1) e *Xylopia brasiliensis* (2) e (6).

Em relação às espécies raras e endêmicas, 10 são endêmicas da região da Mata Atlântica (REFLORA, 2022): *Guatteria vilosíssima*, *Solanum cinnamomeum*, *Myrcia hebeptala*, *Geonoma schottiana*, *Sapium sellowianum*, *Miconia cinnamomifolia*, *Cupania ludowigii*, *Annona dolabripetala*, *Mollinedia glabra* e *Ficus laureola*. Estas são espécies de ampla distribuição ao longo do domínio do bioma Mata Atlântica, não representando casos de micro-endemismo.

O impacto em questão tem natureza **Negativa, Irreversível**, com **Abrangência Pontual**, uma vez que não extrapola o entorno imediato da Área de Intervenção; **Relevante**, posto que a alteração é percebida, sendo caracterizados ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de manifestação do impacto, em comparação ao cenário diagnosticado. É uma intervenção durante a **Implantação** e de ocorrência **Certa**. Dessa forma, considerando a extensão real da área de intervenção, 0,78ha, o impacto foi classificado como de **Baixa Importância e Magnitude**. A alteração é classificada, ainda, como **Permanente**, uma vez que permanece durante toda a etapa considerada, **Direta** e se manifesta de forma **Imediata**, após a supressão da vegetação (**Quadro 6**).

É fundamental que hajam ações de mitigação e compensação para a flora mais sensível afetada pela intervenção avaliada no presente estudo. São essenciais, medidas de compensação florestal, por meio do plantio e/ou reintrodução dessas espécies em locais com características semelhantes, preferencialmente na

região do empreendimento. Para tanto o resgate de topsoil se apresenta como fundamental para favorecer tal medida.

**Quadro 6.** Avaliação do impacto de “redução da cobertura vegetal e perda de indivíduos da flora”, 2023.

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Negativa	<p>Programa de coleta de sementes.</p> <p>Programa de Recuperação de Áreas Degradadas</p> <p>Proposta de Compensação Ambiental.</p>
Localização e espacialização	Pontual	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Periodicidade	Permanente	
Temporalidade	Imediato	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Certa	
Importância	Baixa	
Magnitude	Baixa	

### 9.3.3. Alteração das comunidades terrestres e aquáticas

A supressão de vegetação e consequente perda de hábitat resulta em danos à biodiversidade local e desencadeia outros impactos de natureza negativa, principalmente sobre a fauna (BROOKS *et al.*, 2002; DELCIELLOS, 2011). A retirada da cobertura vegetal em 0,78 ha, das áreas de intervenção implica na diminuição da estrutura utilizada pela fauna, como áreas disponíveis para busca de recursos para sua sobrevivência, como alimentos e abrigos. Dessa forma, um Programa de Acompanhamento de Supressão de Vegetação, afugentamento e/ou resgate de fauna auxilia na mitigação desse impacto.

Ações de origem antropogênica podem causar alterações comportamentais e figuram como ameaça potencial à biodiversidade (BIRD; BRANCH; MILLER, 2004; CHEPESIUJ, 2009; DUTTA, 2018; GUENTHER *et al.*, 2013; SATHYAN; COULDRIDGE, 2021). Ainda que muitas espécies demonstrem adaptação de comportamento e comunicação em resposta aos impactos ambientais, o aumento da poluição sonora e da operação de veículos e equipamentos de sondagem podem causar estresse fisiológico e mudanças comportamentais e ecológicas na fauna aquática e terrestre (DUARTE *et al.*, 2017; HERBERT-READ *et al.*, 2017; TENNESSEN *et al.*, 2018; TENNESSEN; PARKS; LANGKILDE, 2014).

A biodiversidade local pode ser alterada tanto de modo positivo (minoria dos casos) onde a comunidade pós impacto tende a ser mais adaptada, quanto negativo (maioria dos casos), como a ampliação de ambientes adequados para a expansão de espécies exóticas invasoras. Alterações no ambiente sempre implicarão em alterações nas relações ecológicas, mesmo que em pequena escala.

Algumas dessas alterações se tornarão permanentes e não permitirão o retorno das funções existentes antes da interferência, após a recuperação tanto das comunidades terrestres quanto aquáticas. Devido à proximidade com o rio Piracicaba, as obras podem acarretar processos erosivos, escoamento superficial de sedimentos, e consequentes alterações nos parâmetros físico-químicos no corpo d’água diretamente afetado, podendo levar a impactos diretos sobre a biota aquática.

De acordo com o diagnóstico do meio biótico (**Volume III**), a proximidade da APP pode ter impactos de natureza **Negativa** sobre a biota aquática, pois pode causar perdas de indivíduos nas áreas de influência interferidas, manifestando-se na redução da riqueza pontual de espécies. A abrangência do impacto é **Local**, uma vez que os efeitos sobre o rio são pontuais. Afeta todas as fases de ocorrência (**Planejamento/Implantação**). A causa e efeito da intervenção é de **Incidência Direta**, pois resulta da remoção da cobertura vegetal e possível erosão. O impacto terá **Duração Permanente** de ocorrência **Imediata**, enquanto durarem as obras; **Irreversível**, tendo em vista que os habitats suprimidos cederão lugar à intervenção, não sendo possível posteriormente retornar a sua composição atual, mas somente realizar a revegetação. De **Ocorrência Certa**, onde todas as ações decorrentes das obras serão efetivas nas alterações da diversidade, pois a alteração persiste mesmo quando cessado o aspecto que gerou a sua ocorrência. Portanto, conforme exposto no **Quadro 7**, o impacto apresenta **Importância Baixa e Magnitude Baixa** além de não ser imediatamente cumulativo aos demais impactos previstos.

**Quadro 7:** Avaliação do impacto "alteração nas comunidades da fauna terrestre e aquática", 2023.

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Negativa	<p>Programa de acompanhamento de supressão de vegetação, afugentamento e/ou resgate de fauna.</p> <p>Programa de Gestão Ambiental da Praça de Serviços (monitoramento da qualidade das águas e controle de carreamento de sedimentos).</p>
Localização e espacialização	Local	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Periodicidade	Permanente	
Temporalidade	Médio prazo	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Certa	
Importância	Baixa	
Magnitude	Baixa	

A implementação do programa de acompanhamento de supressão da vegetação e afugentamento e/ou resgate da fauna, permite acompanhar, mapear e promover resgates eventuais em todas as fases das atividades de supressão.

Em relação aos impactos na ictiofauna, as intervenções necessárias à execução das investigações geotécnicas podem acarretar o desenvolvimento de processos erosivos, e consequente escoamento superficial de sedimentos. Tal aspecto, se não controlado, tem o potencial de alterar os parâmetros físico-químicos no corpo d'água diretamente afetado, podendo levar a impactos diretos sobre a biota aquática.

Nesse sentido, as ações ambientais para mitigar os potenciais impactos sobre a ictiofauna correspondem às atividades em execução pelo Programa de Gestão Ambiental da Praça de Serviços como o monitoramento da qualidade das águas e controle de carreamento de sedimentos.

## 9.4. IMPACTOS RELACIONADOS SOCIOECONÔMICO

### 9.4.1. Alteração da oferta de emprego local e regional

As obras referentes à investigações geotécnicas na barragem Xingu irão demandar a contratação na região de, aproximadamente, 40 trabalhadores entre diretos e terceirizados, o que corresponde a um impacto positivo para o município de Mariana. Assim, sugere-se que seja considerada em caráter prioritário a oferta de mão de obra advinda das comunidades do entorno presentes.

A oferta de emprego configura-se como impacto de natureza **Positiva**, de **Localização Regional**, considerando a disponibilidade da mão de obra; com **Incidência Direta**. Com relação a periodicidade, se apresenta com **Periodicidade Temporária**, considerando o cronograma das obras de descaracterização da barragem Xingu. É tido como de **Temporalidade Imediata, Importância Baixa e Magnitude Baixa e de Médio Prazo**, visto que os efeitos são sentidos desde o início das atividades de investigações geotécnicas. Contudo, é um impacto reversível, considerando a desmobilização das estações de trabalho; é de **Ocorrência Certa**, visto ser inevitável.

**Quadro 8:** Impacto da alteração do emprego local e regional das obras de investigação geotécnica para a descaracterização da barragem Xingu, 2023.

Crítérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Positiva	Divulgação de informativos e demais itens de comunicação já realizados pelos canais da Vale através do Programa de Comunicação Social da empresa.
Localização e espacialização	Regional	
Fase de ocorrência	Implantação/Operação	
Incidência	Direta	
Periodicidade	Temporária	
Temporalidade	Curto e Médio Prazo	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Importância	Baixa	
Magnitude	Baixa	



## 10. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

---

### 10.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA MEIO FÍSICO

#### 10.1.1. Área de Influência Direta - AID

A área de influência direta – AID, foi determinada pelos limites topográficos do trecho do rio Piracicaba que margeia a fundação da barragem Xingu e as elevações de maior altimetria na vertente norte, até a sua confluência com o córrego São Luís. Entende-se que os impactos relacionados ao meio físico seriam contidos dentro dessa área visto que a direção do rio Piracicaba, cujo fluxo corre para leste em relação à área de intervenção. No **Mapa 2** é possível visualizar a demarcação da AID.

#### 10.1.2. Área de Influência Indireta - AII

Para esse relatório, adotou-se como área de influência indireta o mesmo polígono da área de estudo. Os limites foram determinados pelas cotas de maior altimetria do trecho da bacia do rio Piracicaba, onde está situada a barragem Xingu. A oeste, a área de estudo é limitada entre as confluências do rio Piracicaba com o córrego dos Macacos e com uma drenagem sem identificação. A leste, a área de estudo é delimitada pela cota de maior altimetria que antecede a confluência do rio Piracicaba com o córrego São Luís (**Mapa 3**).

### 10.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA MEIO BIÓTICO

#### 10.2.1. Área de Influência Direta (AID)

A área de influência direta - AID (**Mapa 4**) para o meio biótico considera a região do entorno do empreendimento, incluindo os córregos das Almas e João Manuel e parte Rio Piracicaba, pertencentes à bacia homônima ao rio. A AID contempla fragmentos florestais localizados às margens do Rio Piracicaba, fragmentos esses classificados como Floresta Estacional Semidecidual, em diferentes estágios de sucessão, compostos por vegetação transicional dos biomas Cerrado e Mata Atlântica. Esses fragmentos serão atingidos pela supressão que, inclusive, chegará na APP, podendo impactar tanto a fauna terrestre quanto aquática. Uma provável erosão em consequência do solo exposto poderá causar deslocamento de sedimentos para o rio Piracicaba e a supressão vegetal poderá causar o estresse e a dispersão, além da perda de hábitat das espécies que ocorriam na área.

### 10.2.2. Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) (**Mapa 5**) abarca os limites da AID; se localiza a sudoeste do Quadrilátero Ferrífero (QF), porção Sul da Serra do Espinhaço, próximo ao ecótono entre Mata Atlântica e do Cerrado. Esses biomas abrigam um dos maiores contingentes de biodiversidade do planeta, sendo considerados hotspots mundiais (MYERS *et al.*, 2000). As formações florestais de Mata Atlântica são classificadas como Florestas Estacionais Semidecíduais e seus remanescentes na região encontram-se fragmentados em estágios inicial e médio de regeneração.

A AII se encontra dentro dos limites da bacia do rio Piracicaba, afluente do rio Doce. Na área são encontrados o rio Piracicaba e seus contribuintes: córregos dos Macacos, João Manuel e Jatobá; córrego das Almas e córrego Brumado. De maneira semelhante à AID, A AII está contemplada nos grupos geológicos Grupo Itabira (Formação Cauê e Formação Gandarela) e Grupo Piracicaba (Formação Cercadinho e Formação Fêcho do Funil).

## 10.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

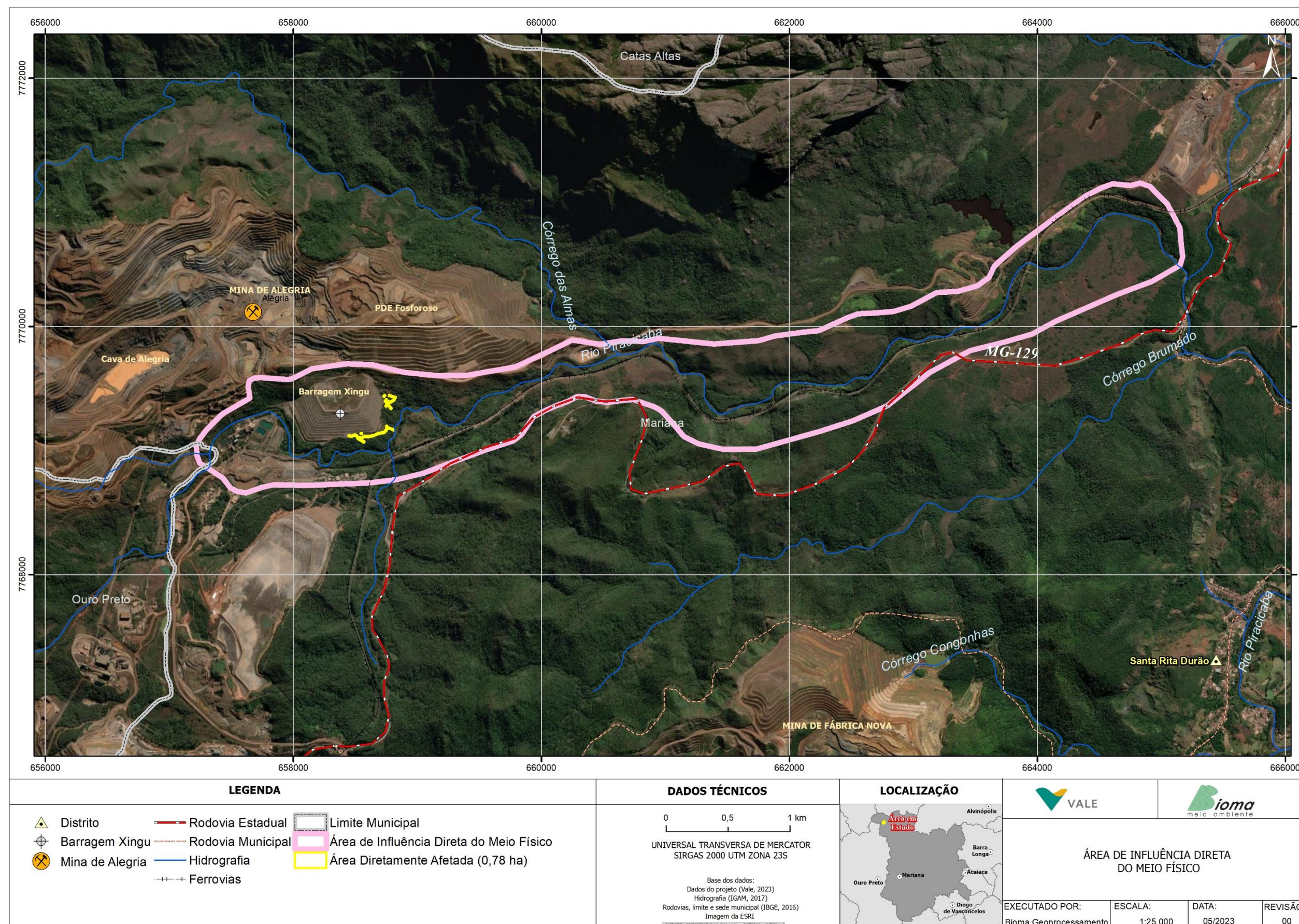
### 10.3.1. Área de Influência Direta (AID)

Para os estudos da socioeconomia avaliou-se a possibilidade de um impacto positivo relacionado ao meio socioeconômico relativo à contratação de mão de obra e arrecadação de tributos para o município de Mariana. Localmente, a incerteza quanto ao futuro pela comunidade de Santa Rita fez sua inclusão se dar na AID. Dessa forma a AID compreende o entorno da atividade da barragem de Xingu até a jusante do distrito de Santa Rita Durão (**Mapa 6**).

### 10.3.2. Área de Influência Indireta (AII)

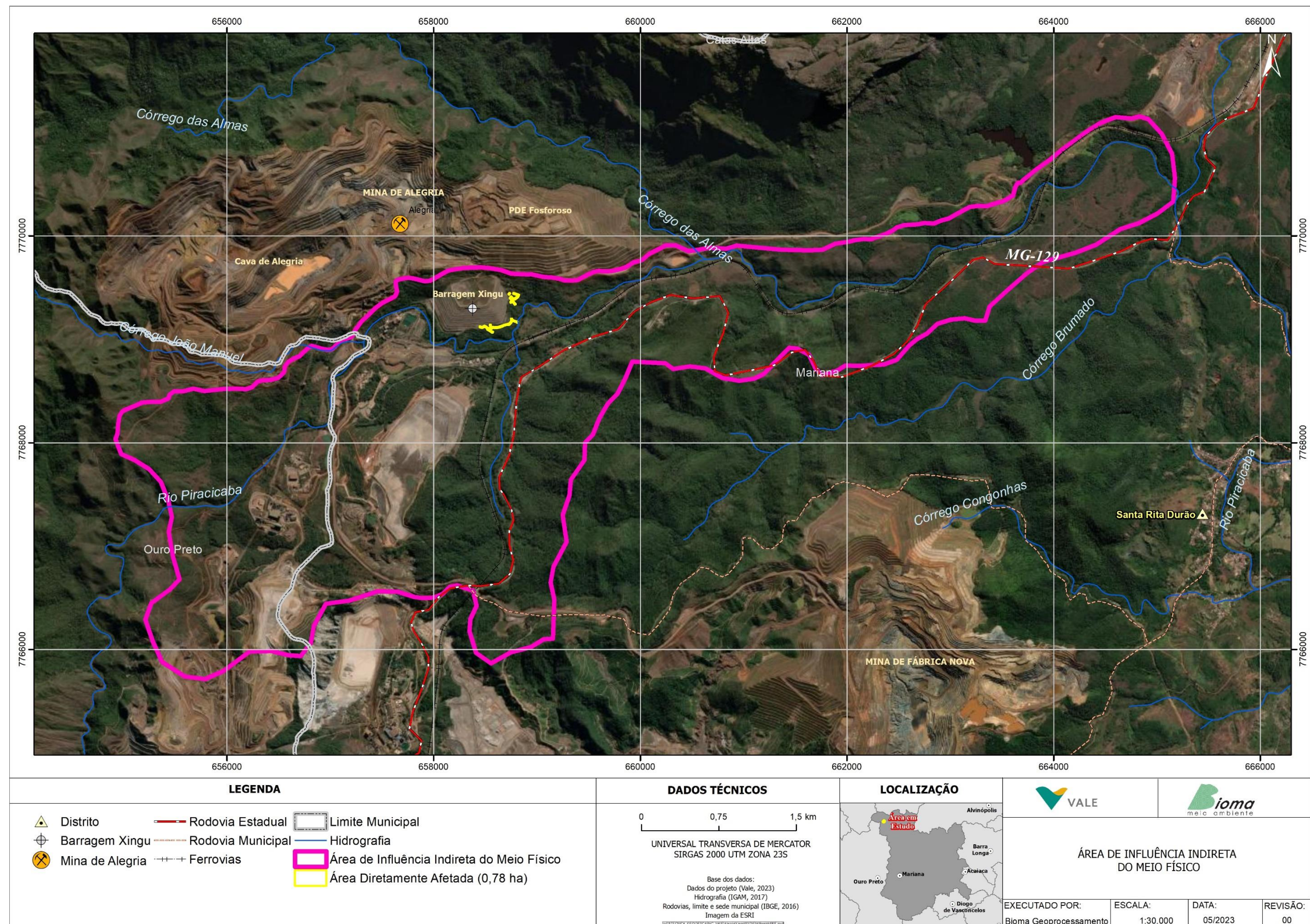
A delimitação da AII corresponde ao território do município de Mariana, uma vez que na avaliação de impactos para o meio socioeconômico identificou-se que as atividades e obras ligadas à investigações geotécnicas na barragem Xingu irão ocasionar alteração na arrecadação municipal por meio da geração de impostos e principalmente de empregos ligados a este fim (**Mapa 7**).





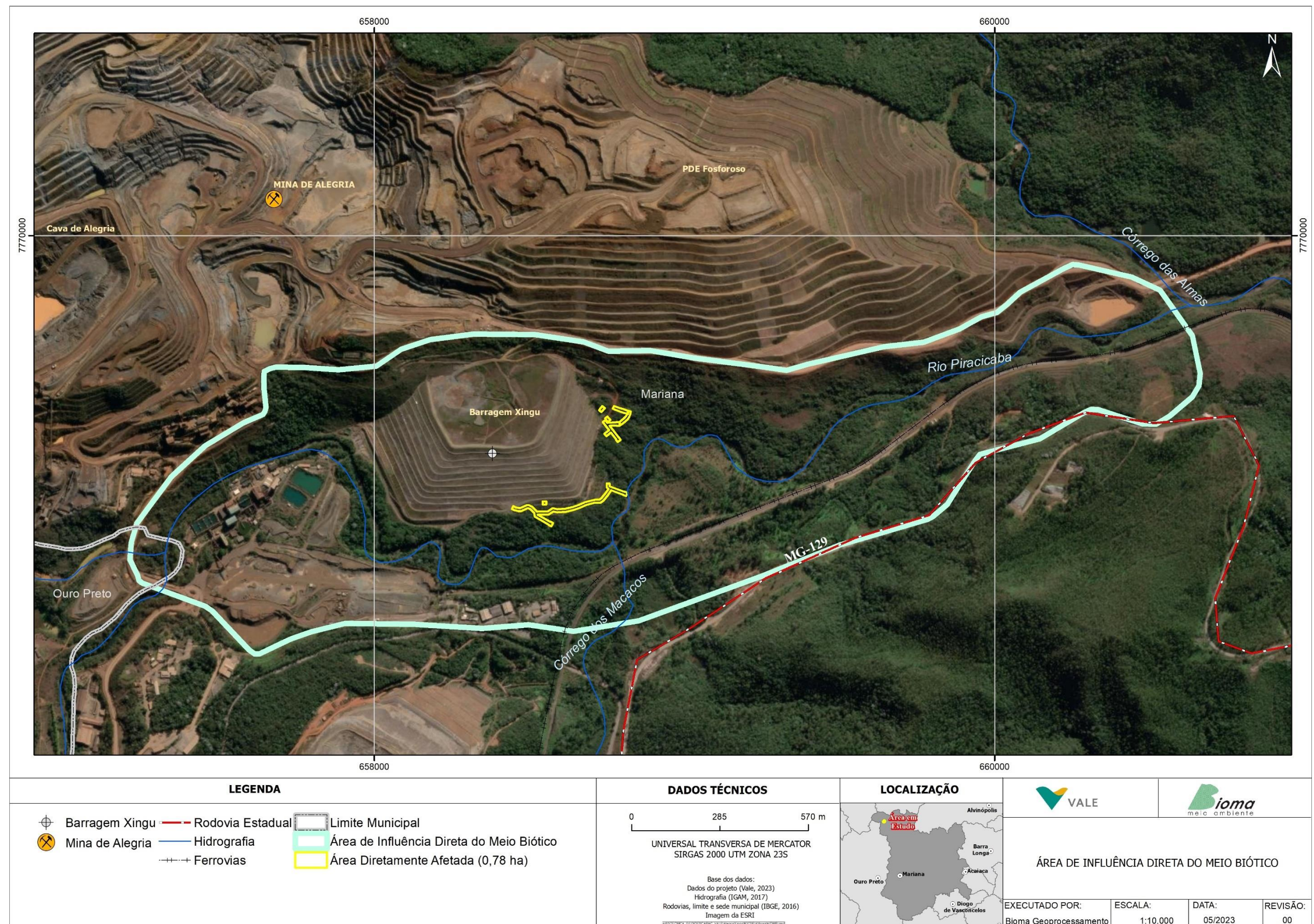
Mapa 2. Área de Influência Direta (AID) do Meio Físico, 2023.





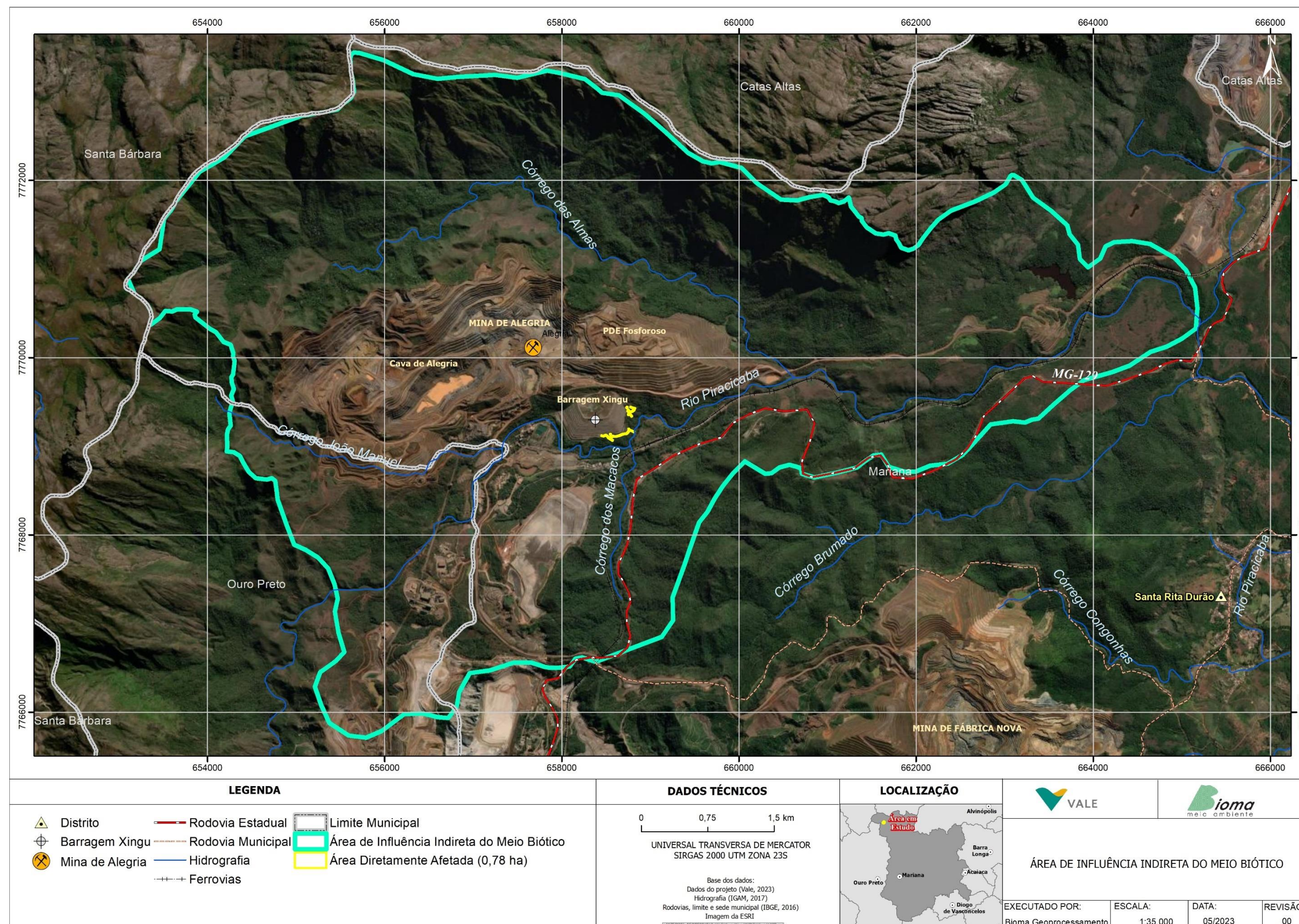
Mapa 3. Área de Influência Indireta (AII) do Meio Físico, 2023.





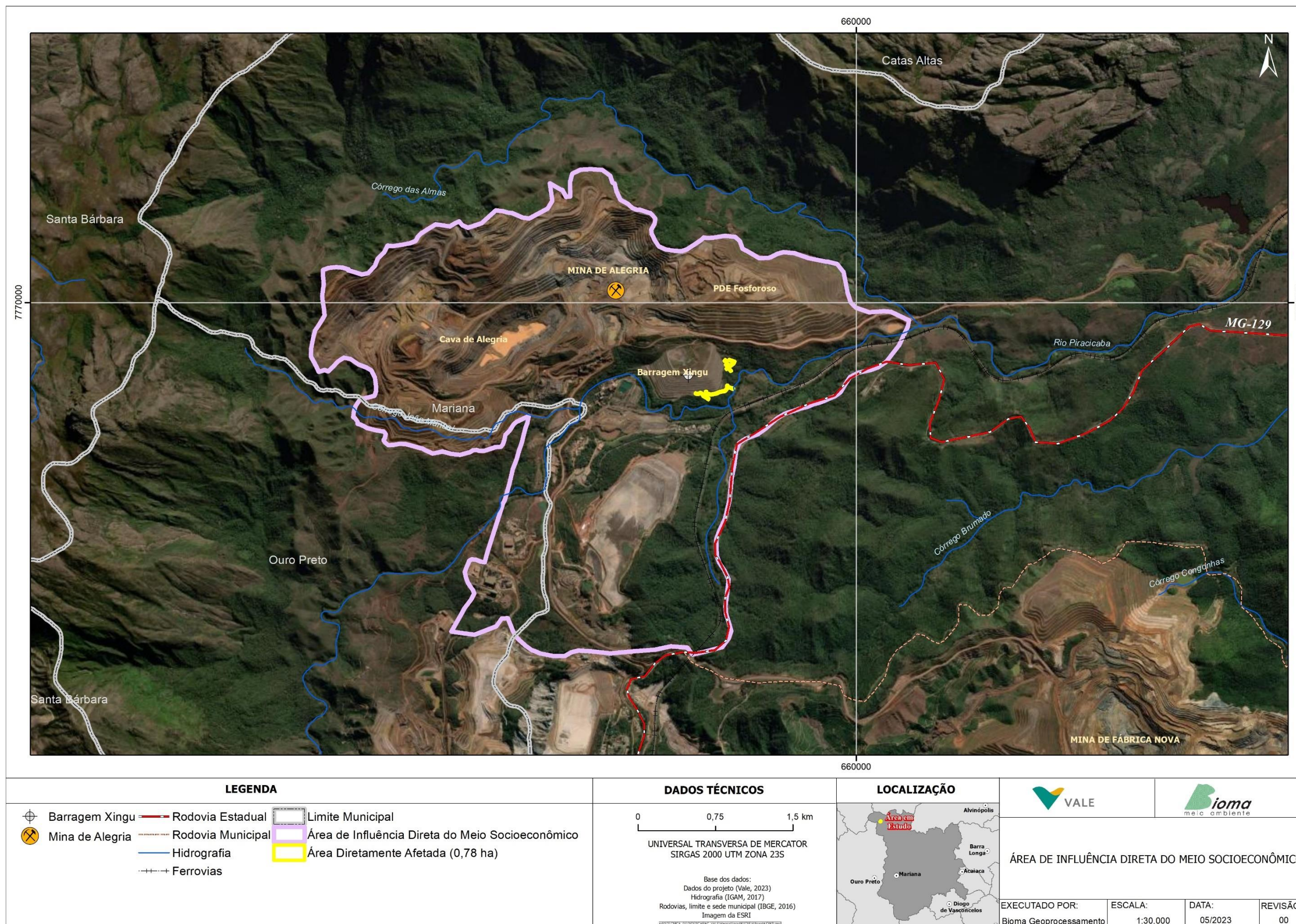
**Mapa 4.** Área de Influência Direta (AID) do Meio Biótico, 2023.





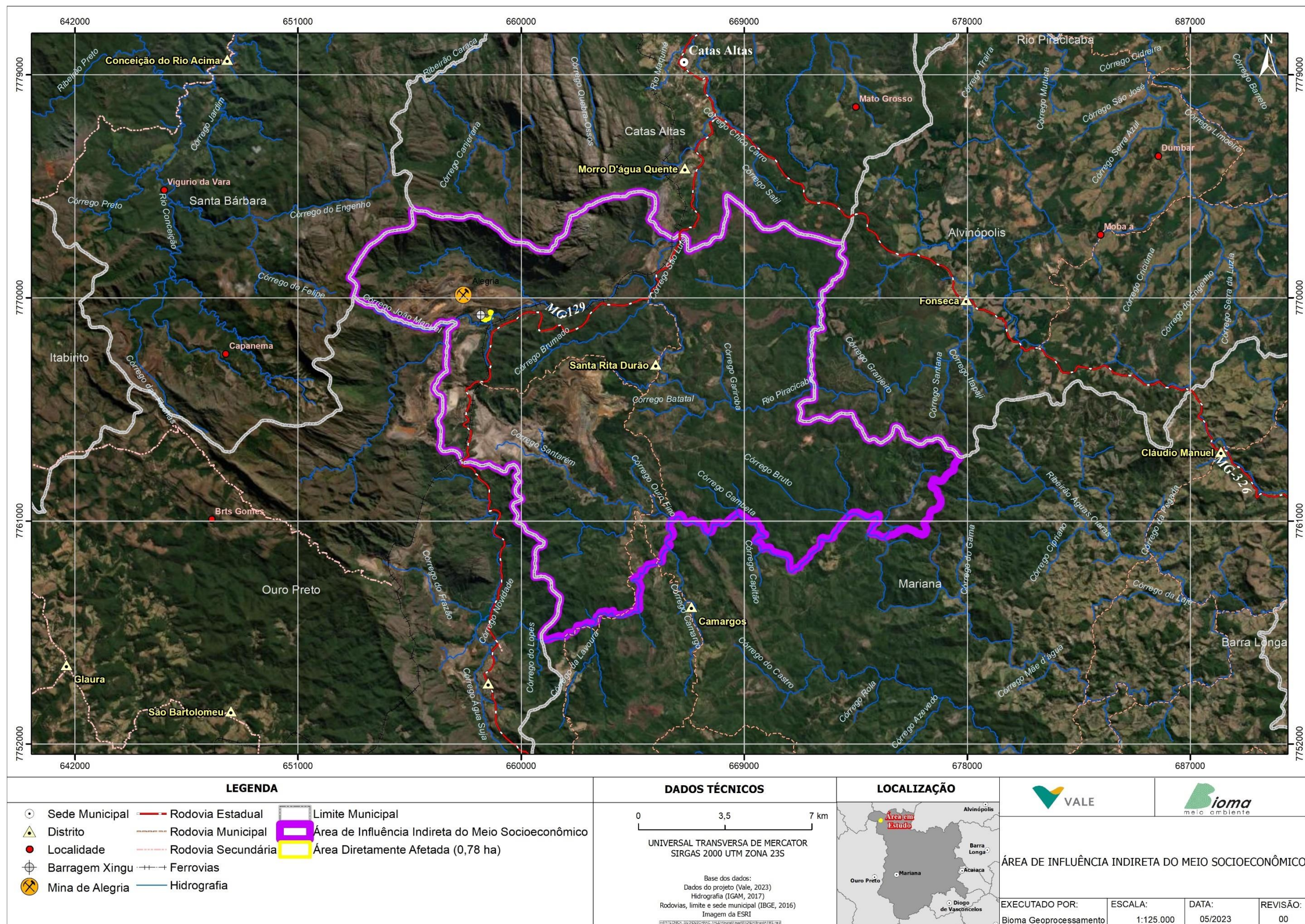
**Mapa 5.** Área de Influência Indireta (AII) do Meio Biótico, 2023.





Mapa 6. Área de Influência Direta (AID) do Meio Socioeconômico, 2023.





Mapa 7. Área de Influência Indireta (AII) do Meio Socioeconômico, 2023.



## **11. PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO**

### **11.1. MEIO FÍSICO**

#### **11.1.1. Programa de Gestão Ambiental da Praça de Serviços**

O Programa de Gestão Ambiental da Praça de Sondagem se constitui de ações voltadas para o tratamento de resíduos sólidos, efluentes líquidos, ruídos, poeiras, efluentes de máquinas e equipamentos, entre outras já incorporados às rotinas da mineração e que visam manter a praça de sondagem como um lugar limpo, sem fontes de poluição de qualquer natureza e aprazível.

O programa possibilita contribuir, de forma sustentável, com as atividades que irão ser implementadas nas áreas das intervenções. A fase de implementação das atividades pode gerar impactos sociais e ambientais, tanto de forma positiva quanto negativa, ocasionando reflexos que ultrapassam o meio físico da área de abrangência das intervenções que necessitem implementar medidas mitigadoras e a implantação de programas ambientais que promovam ações de prevenção, minimização e compensação no caso dos impactos negativos ou a maximização, no caso dos impactos positivos.

Deste modo, torna-se necessário implementar um sistema de comunicação capaz de intermediar todas as partes interessadas e envolvidas no processo para esclarecer sobre os aspectos relacionados à obra e a operação das investigações geotécnicas.

O Programa constituirá as diretrizes que nortearão o processo de gerenciamento de resíduos sólidos, efluentes líquidos, ruídos, poeiras, efluentes de máquinas e equipamentos, durante o período da sondagem, para a continuidade da caracterização da barragem Xingu. Tais processos são rotina nas minas da Vale e deverão ser incorporados às atividades em andamento na mina de Alegria.

A rotina da gestão na Vale segue os seguintes passos:

- Classificações do resíduo, de acordo com a ABNT NBR 10.004/2004;
- Quantitativo gerado nas obras para as áreas de intervenção;
- Principais fontes geradoras nas atividades a serem executadas;
- Frequência de geração dos resíduos;
- Cor de segregação, seguindo os preceitos da Resolução CONAMA nº 275/2001;
- Forma de acondicionamento dos resíduos;
- Local de armazenamento dos resíduos;
- Formas adequadas de transporte;
- Principal destino procedido dos resíduos;
- Principal empresa receptora;
- Autorizações cabíveis; e,
- Possíveis passivos ambientais relacionados aos resíduos gerados nas áreas de intervenção.

#### **11.1.1.1. Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas Superficiais**

Conforme apresentado na Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), as intervenções a serem executadas para dar continuidade às obras de descaracterização da barragem Xingu, exigem a execução de sondagens para complementação dos dados e irão demandar atividades que envolvem a supressão de vegetação e limpeza da área, abertura de acessos e de praças que, sem o devido controle de drenagem superficial, ocasionarão o escoamento desordenado do fluxo de água até o rio Piracicaba e consequentes alterações das condições e padrões de qualidade da água.

O Monitoramento e Controle da Qualidade das Águas Superficiais visa prevenir as erosões nas encostas e o aporte de sólidos às drenagens, realizando controle dos escoamentos superficiais. Dessa forma, evita-se a alteração da dinâmica da qualidade da água superficial, gerada pelas obras de sondagem, a fim de executar as investigações geotécnicas necessárias às obras de descaracterização da barragem Xingu.

Neste contexto, torna-se necessário o monitoramento dos equipamentos implantados (de captação, canaletas de drenagem e bocas de lobo para escoamento das águas) para verificação da sua integridade e eficácia. A verificação da efetividade das medidas de controle adotadas nas Áreas de Intervenção deve ter periodicidade de seis meses.

#### **11.1.1.2. Controle da Qualidade do Ar**

Conforme apresentado na Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), as intervenções emergenciais executadas demandam atividades que envolvem a limpeza da área, através da supressão de vegetação e abertura de acessos e praças, gerando áreas com solo exposto.

Essas atividades são fontes potenciais de alteração da qualidade do ar, uma vez que a emissão de materiais particulados e a emissão de gases para a atmosfera proporcionam um risco para a qualidade do ar nas Áreas de Intervenção.

Neste contexto, o Controle da Qualidade do Ar possui como premissa a apresentação de ações e medidas que garantam a minimização das emissões atmosféricas, proporcionando o controle das fontes e minimizando a propagação de poeiras e poluentes nas áreas de intervenção.

Outra ação adotada é o controle de fumaça preta para os veículos/maquinários. Desta forma, o controle de emissões atmosféricas, por meio de Procedimentos Operacionais Padrão (POP) ou diretrizes, associados com evidências e testes de fumaça preta dos veículos/maquinários, irão gerar, por consequência, melhor controle das atividades executadas nas Áreas de Intervenção.

#### **11.1.1.3. Controle dos Níveis Acústicos**

Conforme apresentado na Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), as intervenções emergenciais executadas demandam atividades que envolvem a limpeza da área, abertura de acessos e praças e investigação geotécnica por meio de sondagem.

Essas atividades são fontes potenciais de alteração de níveis acústicos, mesmo em se tratando de ambiente de mineração, onde tais emissões são comuns mas proporcionam um risco para a qualidade acústica quando não controlados, se superando a outros e excedendo os limites estabelecidos, exigindo a adoção de medidas pessoais, EPI, por exemplo.

Neste contexto, o Controle dos Níveis Acústicos tem como premissa a apresentação de ações de monitoramento contínuo, periódico, e de medidas que garantam a minimização das oscilações sonoras das atividades, auxiliando a minimização do ruído local.

O controle de níveis acústicos por meio de Procedimentos Operacionais Padrão (POP) ou diretrizes, associados com evidências e testes de pressão sonora, irão proporcionar, por consequência, o controle nas Áreas de Intervenção.

## **11.2. MEIO BIÓTICO**

Neste item são apresentadas medidas ambientais propostas para controlar/mitigar os impactos ambientais que serão gerados pelas obras das atividades de sondagem e investigações geotécnicas necessárias às obras de caracterização da barragem Xingu, na mina de Alegria.

Sua elaboração se pautou nas características das intervenções, no diagnóstico ambiental e na avaliação dos impactos ambientais. Considerando a dinâmica das atividades de sondagem e investigações geotécnicas necessárias às obras de caracterização da barragem Xingu, os programas poderão ser ajustados de forma a melhor atender a realidade local.

### **11.2.1. Programa de Acompanhamento de Supressão de Vegetação, afugentamento e/ou resgate de fauna**

O processo de supressão vegetal ocasiona diversas alterações nos ecossistemas, comprometendo a sobrevivência de diversas espécies em virtude da fragmentação das áreas e da perda dos habitats naturais, provocando dessa maneira a perda da biodiversidade (FAHRIG, 2003). Este programa tem como metas minimizar os impactos diretos sobre a fauna durante as atividades de supressão vegetal, conduzir ações eventuais de afugentamento e/ou resgate de indivíduos da fauna e realizar o manejo adequado das espécies quando houver necessidade de salvamento.

As atividades de resgate e afugentamento da fauna estão associadas às atividades de supressão vegetal (MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, 2022). A movimentação de máquinas e pessoas no canteiro de obras gera poluição sonora e luminosa, o que pode incidir efeitos negativos sobre a fauna (BIRD; BRANCH; MILLER, 2004; CHEPESIU, 2009; GUENTHER *et al.*, 2013), o que afeta principalmente a movimentação de animais e, por conseguinte, a perda de indivíduos da fauna silvestre, vítimas principalmente de atropelamentos. É pressuposto da atividade que a equipe executora esteja apta e treinada especificamente para a atividade e para aplicabilidade de métodos de captura e manejo.

O resgate, translocação e destinação de ninhos de abelhas nativas para áreas com condições ambientais e fitofisionomias semelhantes aos locais originais, faz parte das ações previstas neste programa. Já os ninhos de abelhas exóticas serão removidos e destinados de acordo com a Instrução Normativa 141, de 19 de dezembro de 2006. Uma vez que não há legislação estadual específica para resgate de colmeias de abelhas nativas, sugere-se que seja aplicado de acordo com a Lei Municipal 2.355 (BRUMADINHO, 2017).

### **11.2.2. Programa de Resgate de Sementes**

Uma das medidas para mitigar os efeitos da supressão vegetal na área de execução de investigações geotécnicas é o resgate de sementes, especialmente das espécies que integram as listas de espécies ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas, sendo estas encaminhadas ao viveiro para produção de mudas que posteriormente serão utilizadas para recuperação de áreas degradadas ou reintroduzidas para enriquecimento de áreas naturais. Este programa vai ao encontro de outros programas apresentados no PCA, como o Programa de Acompanhamento de Supressão de Vegetação com afugentamento e e/ou resgate de fauna, Proposta de Compensação Ambiental e o futuro Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, este último a ser executado no âmbito das futuras obras de descaracterização, propriamente ditas, da barragem Xingu.

O objetivo geral desse programa é resgatar sementes visando: a) manutenção de material representativo da flora local, por meio da coleta, resgate, manutenção e desenvolvimento de propágulos; b) ampliação das possibilidades de reverter os efeitos nas populações e comunidades, através do transplante ou reintrodução de espécies.

### **11.2.3. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD**

O Programa de Recuperação de Área Degradada e Alterada – PRAD – avalia as alterações ambientais ocorridas nas áreas degradadas e aplica um conjunto de técnicas e ações para promover a recomposição da vegetação nativa de forma a reintegrá-la à paisagem local.

São objetivos desse programa atender os requisitos legais que determinam a recuperação das áreas que serão submetidas a alterações ambientais, bem como estabelecer um conjunto de ações, medidas técnicas e ferramentas para recuperar as áreas que serão degradadas.

Como a intervenção se dará para obtenção de informações de sondagem, que serão utilizadas para elaboração do Projeto de Descaracterização da Barragem Xingu, cujas obras ocorrerão na sequência, não haverá a curto prazo, área para recuperação. A área da sondagem será incorporada pela área da obra de descaracterização que demandará um grande projeto de recuperação ambiental após conclusão da obra.

Desta forma, para a área da sondagem será realizada apenas a semeadura de espécies forrageiras de ciclo curto, nas áreas do acesso e praças.

#### 11.2.4. Proposta de Compensação Ambiental

A execução das medidas de compensação ambiental se justifica pelo disposto na Lei da Mata Atlântica que obriga aqueles que intervirem no bioma protegido a compensar tais intervenções por meio da destinação de área de igual tamanho à conservação, com o mesmo ecossistema que sofreu supressão, para conservação, e recuperar o ecossistema que sofreu intervenção em área de igual tamanho. São dois artigos da Lei 11.428 que devem ser atendidos:

*"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...;"*

*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".*

Farão parte do programa três tipos de compensação: 0,73 ha de FES estágio médio; 0,01 ha por intervenção em área de preservação permanente (APP); e a compensação por intervenção em exemplares arbóreos de espécies ameaçadas, classificados na categoria "Vulnerável" (VU), segundo MMA, 2022 – *Ficus laureola* (1) e *Xylopia brasiliensis* (2).

Este programa tem como objetivos cumprir a Lei da Mata Atlântica, que por sua vez, visa preservar áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico, contribuir para a manutenção da diversidade genética das populações vegetais, promover a compensação florestal e restaurar habitats para a fauna e para a reintegração paisagística das áreas.

As técnicas de recomposição da vegetação para cumprimento do Art. 32, devem ser objeto de projeto específico, após definição das áreas, tendo em vista as suas características frente à compensação.

Deverão ser propostas também atividades de monitoramento a fim de documentar, verificar e comunicar o progresso da restauração florestal, com o objetivo de identificar desvios no avanço adequado da recuperação para então propor medidas corretivas em tempo hábil.



Deverão ser destinados à compensação 1,48 ha de terreno para restauração de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio para conservação em propriedade na mesma bacia hidrográfica em que o Projeto se insere. Estas são necessidades previstas na Lei 11.428 (BRASIL, 2006).

Deverão ser destinados para compensação, conforme previsto na Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3102 de 2021, o plantio de 30 mudas referentes à supressão de indivíduos ameaçados.

### **11.3. MEIO SOCIOECONÔMICO**

Com relação aos impactos e as medidas de mitigação, ressalta-se que a mina Alegria já executa ações de controle ambiental, incluindo a execução de monitoramentos, planos e programas, conforme apresentado na caracterização do empreendimento e diagnóstico ambiental presente no EIA (Capítulos 7 e 9 respectivamente), os quais abrangem a área de influência da atividade tratada.

Todo o processo de sondagem deverá ser acompanhado por profissional habilitado em estudos geotécnicos e os menores sinais de instabilidade decorrentes da sondagem, devem ser imediatamente comunicados aos responsáveis pelas estruturas minerárias.

## 12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

---

Esse prognóstico foi realizado a partir da análise do diagnóstico ambiental do projeto de obra emergencial referente à intervenção ambiental, com supressão de vegetação, para a execução de investigações geotécnicas necessárias às obras de caracterização da barragem Xingu – mina de Alegria, Complexo de Mariana.

A retirada de cobertura vegetal típica de Mata Atlântica é necessária para condicionar a análise do perfil de solo e rochas que compõem a fundação da barragem Xingu. A supressão servirá para abertura de acessos e estabelecimento de praças de sondagem, que são essenciais para a execução do projeto. De acordo com a Vale S.A., em sondagens realizadas anteriormente na área foram identificados tipos de rocha com características que desfavorecem a estabilidade da estrutura e que podem causar seu possível rompimento.

A remoção de cobertura vegetal promoverá a exposição do solo a processos erosivos. Por sua vez, a erosão do solo poderá acarretar o assoreamento dos corpos d'água próximos à área do projeto, devido ao escoamento de água em decorrência de chuvas e declividade do terreno, além da alteração da qualidade do ar por meio da ação dos ventos sobre a superfície.

A movimentação de máquinas e veículos, bem como a operação dos equipamentos de sondagem podem contribuir com a elevação dos níveis de pressão acústica no entorno das obras. Outro aspecto previsto durante as fases do projeto é a geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários, advindos do canteiro de obras a ser implantado na área.

As perfurações necessárias à investigação, podem gerar a instabilidade da estrutura, dependendo do método a ser empregado. Dessa forma, a segurança da barragem pode ser comprometida, caso inspeções de segurança e controles necessários à execução das obras não sejam realizados.

Apesar dos impactos inerentes à concepção do projeto, sua realização é justificável tendo em vista a necessidade de caracterização e a hipótese de rompimento da barragem Xingu. As degradações ambientais decorrentes desse evento possuem grande potencial poluidor, catastrófico, quando comparadas aos impactos citados anteriormente.

É importante considerar, também, o caráter emergencial de uma situação de risco como ocorre neste caso, que afeta diretamente a preservação da fauna, da flora e da população a jusante do barramento, além dos possíveis danos a bens e patrimônios. A realização do projeto possui grande relevância ambiental e social.

### 13. CONCLUSÃO

---

Os processos de intervenção nas áreas relacionadas às obras de descaracterização das barragens tratadas nesse estudo ocasionarão alguns impactos, em geral, de pequena magnitude, sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Em relação ao meio físico, podem ser citados a intensificação de processos erosivos e alterações das dinâmicas das águas superficiais, da qualidade do ar e dos níveis acústicos, todos considerados temporários e reversíveis e de ocorrência restrita a área operacional.

Em relação ao meio biótico, existe potencial de ocorrências de impactos em relação às espécies vegetais ameaçadas, bem como às espécies ameaçadas da fauna, principalmente a biota aquática, que possuem potencial de ocorrência nessas áreas no entorno da barragem, que detém meio natural.

No entanto, devido à pequena extensão areal da ADA, 0,73ha, frente à grande extensão da AID e AII, onde o meio natural ocorre de maneira esplêndida, em meio à parte da área da mina, próxima à ADA, que encontra-se antropizada, esses impactos podem ser considerados, em geral, de baixa magnitude, pelo baixo potencial de ocorrência dessas espécies na área que sofrerá intervenção.

Além das espécies ameaçadas, a presença de espécies endêmicas e raras no entorno da área operacional da mina Alegria, indica que os fragmentos florestais podem abrigar espécies com exigências específicas, além da ictiofauna do rio que margeia a área de interferência.

O meio social não será afetado por tais intervenções, da sondagem, pois não há comunidades diretamente afetadas, bem como suas atividades culturais e de turismo. Entre os impactos positivos das intervenções, está a segurança das pessoas que transitam na área, bem como aquelas que serão contratadas para trabalhar nas atividades relacionadas à descaracterização das barragens. Entre os negativos está a incerteza quanto ao futuro, enquanto tal barragem não for considerada descaracterizada.

Além disso, a descaracterização posterior promoverá a segurança de toda a população localizada nos municípios do entorno das barragens, bem como das áreas naturais localizadas no seu entorno.

Finalmente, para ajudar a controlar os impactos listados, os programas ambientais propostos neste Estudo de Impacto Ambiental – EIA visam garantir a qualidade ambiental para as obras relacionadas à descaracterização da barragem Xingu.

## 14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- BIRD, B. L.; BRANCH, L. C.; MILLER, D. L. Effects of coastal lighting on foraging behavior of beach mice. *Conservation Biology*, v. 18, n. 5, p. 1435–1439, 2004.
- BRUMADINHO. LEI No 2.355, DE 22 DE SETEMBRO DE 2017. 2017.
- CHEPESIUK, R. Missing the dark: health effects of light pollution. 2009.
- FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v. 34, n. 1, p. 487–515, 2003. Disponível em: <http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>.
- GUENTHER, a et al. Photoperiodic effects on reproductive development in male caviés (*Cavia aperea*). *Physiology & behavior*, v. 123, p. 142–147, 2013. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24513553>.
- MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. Programa de afugentamento e salvamento de fauna - modo rodoviário. Brasília, DF: Ministério da Infraestrutura, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/10-afugentamento-e-salvamento-de-fauna-rodoviario.pdf>.
- SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SISEMA. Termo de Referência Geral para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para Licenciamento Prévio. Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/component/content/article/13-informativo/1167-terminos-de-referencia-para-elaboracao-de-estudo-de-impacto-relatorio-de-impacto-ambiental-eiarima>. Acesso em: 30 mar. 202
- ZENI, J. O. et al. How deforestation drives stream habitat changes and the functional structure of fish assemblages in different tropical regions. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, v. 29, n. 8, p. 1238–1252, 2019.

## 15. EQUIPE TÉCNICA

EIA/RIMA 2023, Sondagem Barragem Xingu, mina de Alegria, 2023.

Nome	Formação acadêmica	Nº ART ou equivalente	Registro de Classe	Nº CTF/AIDA-IBAMA	Responsabilidade no estudo
Paula Procópio Oliveira	Bióloga	20231000102779	CRBio 8658/4/D	589850	Coordenação Geral
Milton Pereira D. Junior	Geógrafo	20231925752	CREA 107513-D	4472766	Coordenação Meio Físico
Alanã F. S. Pereira	Eng. Agrônomo	20231874322	CREA 112249-D	4933227	Coordenação Meio Biótico (Flora)
Maria Cecília M. Kierulff	Bióloga	20231000102494	CRBio 008643/04/D	2081685	Coordenação Meio Biótico (Fauna)
Liliane R. O. Braga	Geógrafa	20231896690	CREA 100409-D	1933535	Coordenação de Licenciamento
Flávio Scalabrini Sena	Geógrafo	20231894267	CREA 77799-D	503878	Estudos do Meio Físico/ Caracterização do empreendimento
Caio Alcântara	Geólogo	20231970320	CREA 338283	8270430	Estudos do Meio Físico
Flávia D. Moreira	Eng. Ambiental	20231970362	CREA 142092793-0	8218176	Estudos do Meio Físico
Igor Ribas	Eng. Ambiental	20231970337	CREA 363900	8291739	Estudos do Meio Físico
Rafael Ribeiro	Biólogo	20231000102474	CRBio 117547/04-D	8113275	Estudos do Meio Biótico (flora)
Francisco Marques	Engenheiro Florestal	20231841525	CREA 124444-D	5402213	Estudos do Meio Biótico (flora)
Cristiane Almeida	Bióloga	20231000104654	CRBio 030864/04-D	7426124	Estudos do Meio Biótico (flora)
Sarah Pereira Barros	Bióloga	20231000102784	CRBio 124968/01/D	7892068	Estudos do Meio Biótico (fauna)
Amanda R. A. Lacerda	Bióloga	20231000103174	CRBio 128270/04/D	8233342	Estudos do Meio Biótico (fauna)
Carolina R. Bordignon	Bióloga	20231000102780	CRBio 116206/RS	6461682	Estudos do Meio Biótico (fauna)
Felipe Hussar	Biólogo	20231000102778	CRBio 124178/RS	7694887	Estudos do Meio Biótico (fauna)
Gabriel F. Horta	Biólogo	20231000102782	CRBio 044511/04-D	2300339	Estudos do Meio Biótico (fauna)
Samuel Souza	Biólogo	20231000104403	CRBio 123188/04-D	8004110	Estudos do Meio Biótico (fauna)
Mariana Alves de Aguiar	Historiadora	-	-	8230476	Estudos do Socioeconomia
Marina Santos	Geógrafa	20231953231	CREA 346988 /D	8226295	Geoprocessamento
Gabriela Costa	Eng. Ambiental	20231901952	CREA 193886-D	6605822	Assistência nos Estudos Ambientais
Mariana Gontijo	Bióloga	20231000102783	CRBio 049727/04-D	8255083	Assistente da coordenação
Lidia Maria dos Santos	Bióloga	20231000102485	CRBio 013027/04-D	539782	Revisão
Alexandre Procópio	Biólogo em formação	-	-	-	Estagiário