



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

**PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO DOS EMPILHAMENTOS DRENADOS
VALE DAS COBRAS E MONJOLO**

**RIO PIRACICABA E SANTA BÁRBARA - MG
MINA DE ÁGUA LIMPA**

**VOLUME V
AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**NOVA LIMA, MG
AGOSTO DE 2024**



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

**PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO DOS EMPILHAMENTOS DRENADOS
VALE DAS COBRAS E MONJOLO**

**NOVA LIMA, MG
AGOSTO DE 2024**

SUMÁRIO

7.	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA.....	6
8.	PASSIVOS AMBIENTAIS	8
9.	AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	9
9.1.	METODOLOGIA.....	9
9.2.	IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO.....	12
9.2.1.	<i>Alteração da Qualidade do Ar</i>	<i>12</i>
9.2.2.	<i>Alteração dos níveis acústicos</i>	<i>13</i>
9.2.3.	<i>Alteração dos processos erosivos</i>	<i>14</i>
9.2.4.	<i>Alterações no patrimônio espeleológico</i>	<i>15</i>
9.2.4.1.	<i>Alteração do Patrimônio Espeleológico do EDVC</i>	<i>16</i>
9.2.4.2.	<i>Alteração no Patrimônio Espeleológico do EDMJ</i>	<i>18</i>
9.2.5.	<i>Alteração da qualidade das águas superficiais</i>	<i>21</i>
9.2.6.	<i>Alteração da Qualidade das Águas, por Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários.....</i>	<i>22</i>
9.3.	IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO.....	25
9.3.1.	<i>Redução de Remanescentes de Vegetação Nativa do Bioma Mata Atlântica</i>	<i>25</i>
9.3.2.	<i>Perda de Indivíduos da Flora, de Espécies Ameaçadas, Imunes de Corte, Raras e Endêmicas.....</i>	<i>26</i>
9.3.3.	<i>Alteração das comunidades terrestres</i>	<i>28</i>
9.3.4.	<i>Perda de indivíduos da fauna por atropelamento.....</i>	<i>29</i>
9.4.	IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	32
9.4.1.	<i>Aumento da oferta de empregos.....</i>	<i>32</i>
9.4.2.	<i>Pressão sobre os serviços públicos e privados em Rio Piracicaba e Santa Bárbara, devido ao aumento do contingente de trabalhadores externos mobilizados</i>	<i>35</i>
9.4.3.	<i>Alteração das condições do tráfego na sede urbana de Rio Piracicaba</i>	<i>37</i>
9.4.4.	<i>Alteração dos níveis de conforto das comunidades.....</i>	<i>40</i>
9.4.5.	<i>Incremento à arrecadação municipal.....</i>	<i>42</i>
9.4.6.	<i>Fortalecimento do setor de comércio e serviços municipal e regional</i>	<i>43</i>
9.4.7.	<i>Alteração dos níveis de conforto dos trabalhadores</i>	<i>45</i>
9.4.8.	<i>Alteração na sensação de segurança com a descaracterização do ED Vale das Cobras e do ED Monjolo</i>	<i>46</i>
10.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	49
10.1.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO	49
10.1.1.	<i>Área de Influência Direta (AID).....</i>	<i>49</i>
10.1.2.	<i>Área de Influência Indireta (AI).....</i>	<i>49</i>
10.2.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO	52
10.2.1.	<i>Área de Influência Direta (AID).....</i>	<i>52</i>
10.2.2.	<i>Área de Influência Indireta (AI).....</i>	<i>52</i>
10.3.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO	55
10.3.1.	<i>Área de Influência Direta (AID).....</i>	<i>55</i>
10.3.2.	<i>Área de Influência Indireta (AI).....</i>	<i>55</i>
11.	PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO.....	58
11.1.	MEIO FÍSICO.....	58
11.1.1.	<i>Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas</i>	<i>58</i>
11.1.2.	<i>Programa de Monitoramento de Ruído.....</i>	<i>58</i>
11.1.3.	<i>Programa de Controle de Processos Erosivos.....</i>	<i>59</i>

11.1.4.	Plano de Monitoramento Sismográfico do Patrimônio Espeleológico	59
11.1.5.	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas.....	60
11.1.6.	Programa de Gestão Ambiental do Canteiro de Obras	60
11.2.	MEIO BIÓTICO	60
11.2.1.	Proposta de Resgate da Flora.....	60
11.2.2.	Programa de Monitoramento de Espécies Resgatadas.....	61
11.2.3.	Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.....	61
11.2.4.	Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna Silvestre	62
11.2.5.	Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada.....	62
11.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	63
11.3.1.	Programa de Comunicação Social de Obras.....	63
11.3.2.	Programa de Educação Ambiental	63
11.3.3.	Programa de Gerenciamento do Tráfego	64
11.3.4.	MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	64
12.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	67
13.	CONCLUSÃO	70
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
	EQUIPE TÉCNICA.....	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema indicando os serviços ecossistêmicos prestados pelo meio ambiente. Fonte: (BARBOSA, 2021).	6
Figura 2. Traçado geral do “Rotograma – BR-262 x Portaria Água Limpa - Acesso via Bairro Bicas”. Fonte: Vale S.A. (2024).....	38

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Área de Influência Direta do meio físico referente à descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.....	50
Mapa 2. Área de Influência Indireta do meio físico referente à descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.....	51
Mapa 3. Área de Influência Direta do meio biótico referente à descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.....	53
Mapa 4. Área de Influência Indireta do meio biótico referente à Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.....	54
Mapa 5. Área de Influência Direta do meio socioeconômico referente à Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.....	56
Mapa 6. Área de Influência Indireta do meio socioeconômico referente à Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Passivos ambientais na poligonal da área de estudo.	8
Quadro 2. Matriz de Avaliação de Impacto Ambiental.	11
Quadro 3. Resumo da avaliação do impacto “Alteração da qualidade do ar”.	12

Quadro 4. Resumo da avaliação do impacto “Alteração das dinâmicas dos níveis acústicos”.....	13
Quadro 5. Resumo da avaliação do impacto “Intensificação dos processos erosivos”.....	15
Quadro 6. Alteração do patrimônio espeleológico das feições AGL_VC_001 e AGL_VC_003.....	17
Quadro 7. Alteração do patrimônio espeleológico das feições AGL_VC_004.....	17
Quadro 8. Alteração do patrimônio espeleológico da AGL_MJ_002.....	18
Quadro 9. Alteração do patrimônio espeleológico da AGL_MJ_001.....	20
Quadro 10. Alteração do patrimônio espeleológico da AGL_MJ_003.....	21
Quadro 11. Resumo da avaliação do impacto “Alteração da qualidade das águas superficiais”.....	22
Quadro 12. Resumo da avaliação do impacto “Alteração da Qualidade das Águas, por Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários”.....	23
Quadro 13. Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais Meio Físico. Bioma Meio Ambiente, 2024.....	24
Quadro 14. Resumo da avaliação do impacto “Redução de remanescentes de vegetação nativa do bioma da Mata Atlântica”. Bioma Meio Ambiente, 2024.....	26
Quadro 15. Listagem das espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e raras.....	26
Quadro 16. Resumo da avaliação do impacto “Perda de indivíduos da flora, de espécies ameaçadas, imunes de corte, raras e endêmicas”. Bioma Meio Ambiente, 2024.....	28
Quadro 17. Resumo da Avaliação do impacto “alteração nas comunidades da fauna terrestre”.....	29
Quadro 18. Resumo da avaliação dos impactos ambientais “Perda de Indivíduos da Fauna por Atropelamento”.....	30
Quadro 19. Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais Meio Biótico. Bioma Meio Ambiente, 2024.....	31
Quadro 20. Resumo da Avaliação de Impacto “Aumento da oferta de emprego”.....	35
Quadro 21. Resumo da Avaliação de Impacto “Pressão sobre os serviços públicos e privados, em Santa Bárbara e Rio Piracicaba”.....	36
Quadro 22. Festas / manifestações culturais de Rio Piracicaba localizadas na Sede e na MG 123.....	39
Quadro 23. Resumo da Avaliação de Impacto “Alteração das condições de tráfego na sede urbana de Rio Piracicaba”.....	40
Quadro 24. Resumo da Avaliação de Impacto “Alteração dos Níveis de Conforto”.....	42
Quadro 25. Resumo da Avaliação de Impacto “Incremento à Arrecadação Municipal”.....	43
Quadro 26. Resumo da Avaliação de Impacto “Fortalecimento do Setor de Comércio e Serviços Municipal e Regional”.....	44
Quadro 27. Resumo da Avaliação de Impacto “Alteração dos Níveis de Conforto dos Trabalhadores”.....	45
Quadro 28. Resumo da Avaliação de Impacto “Alteração na sensação de segurança com a descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo”.....	47
Quadro 29. Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais Meio Socioeconômico, 2024.....	48
Quadro 30. Rede de monitoramento da qualidade do ar.....	58
Quadro 31. Rede de monitoramento de ruído.....	58
Quadro 32. Medidas compensatórias, intervenções do Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, Mina de Água Limpa, Minas Gerais, 2024.....	66
Quadro 33. Prognóstico ambiental da descaracterização do Empilhamento Drenado Vale das Cobras e Monjolo, considerando cenários com e sem as intervenções mencionadas.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Denominação, tipologia de feições espeleológicas por área de estudo dos Projetos de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, 2024.....	15
Tabela 2. Histograma de mão de obra – Descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo.....	33

7. SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

O art. 2º da Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, considera como serviços ecossistêmicos (SE) tudo aquilo que o ecossistema oferece e traz de benefícios para a sociedade, que pode estar relacionado à manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais (BRASIL, 2021). São classificados em:

- Serviços de Provisão (capacidade dos ecossistemas em prover bens, alimentos, matéria-prima, água e outros);
- Serviços de Regulação (controle do clima, ciclos das águas);
- Serviços Culturais (benefícios recreacionais, educacionais, estéticos); e
- Serviços de Suporte (ciclagem de nutrientes, formação do solo, produtividade primária, polinização) (DIAS; DÍAZ; MCGLONE, 2003) (**Figura 1**).



Figura 1. Esquema indicando os serviços ecossistêmicos prestados pelo meio ambiente. Fonte: (BARBOSA, 2021).

Considerando que a ADA deste EIA está inserida na Mata Atlântica, serão discutidos os serviços ecossistêmicos prestados por esse bioma. A Mata Atlântica é uma das regiões com maior biodiversidade do mundo e proporciona múltiplos serviços ambientais para a sociedade (GUEDES; SEEHUSEN, 2011), envolvendo todas as categorias supracitadas.

Os serviços de suporte são essenciais para a produção dos outros serviços ecossistêmicos, assim, na área de estudo é possível verificar a ciclagem de nutrientes e a produção primária, que são essenciais para o bem

estar humano, mesmo que de uma forma menos perceptível quando comparados aos serviços de provisão, regulação e cultural (JOLY *et al.*, 2019; MEA, 2005).

A vegetação presente na área tem a importante função de prevenir processos erosivos no solo. A cobertura vegetal reduz a força do impacto da água da chuva, diminuindo a velocidade do fluxo de escoamento, já o sistema radicular aumenta a estabilidade e a infiltração da água no solo, minimizando o carreamento de partículas e o assoreamento, contendo deslizamentos e atenuando as inundações (JOLY *et al.*, 2019; MEA, 2005).

Os serviços hidrológicos ou de regulação são fundamentais para manter a qualidade das águas, através da filtragem, retenção e sequestro de sedimentos, dos patógenos, dos nutrientes e dos metais pesados. A vegetação promove a conservação, preservação e restauração de nascentes e cursos d'água, além disso, há a regulação da precipitação local realizada pelos núcleos de condensação das nuvens (JOLY *et al.*, 2019; MEA, 2005).

Outro serviço ecossistêmico de regulação realizado pelo bioma Mata Atlântica é a manutenção da qualidade do ar, que se beneficia através das trocas gasosas entre a vegetação e a atmosfera, realizando uma melhoria do ar local. É importante ressaltar que a manutenção da vegetação promove o sequestro de carbono, que é tão importante para a qualidade do ar e para o microclima local. Além disso, a presença de vegetação atenua a radiação solar, reduz a temperatura e aumenta a umidade relativa do ar em decorrência do processo de evapotranspiração (JOLY *et al.*, 2019; MEA, 2005).

Os remanescentes florestais identificados no presente estudo servem de habitat para polinizadores e dispersores de sementes, que não só beneficiam as áreas naturais, mas também as áreas cultivadas adjacentes, gerando um aumento na produção de alimentos. Há também o controle de doenças, já que entre os animais que utilizam os remanescentes florestais existem aqueles que são potenciais vetores de patógenos, que afetam tanto os seres humanos quanto outros animais, e que, quando esses fragmentos são suprimidos, estes animais são obrigados a migrarem para outros fragmentos florestais mais próximos ou nas áreas urbanas (JOLY *et al.*, 2019; MEA, 2005).

Ações de controle e mitigação de impactos previstas neste EIA, como umectação das vias, monitoramentos dos meios físico e biótico, resgates de fauna e flora, plantios compensatórios em áreas de complexidade fitofisionômica e geomorfológica similares serão executadas. Os serviços ambientais impactados pelas obras de descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo têm caráter local e são reversíveis, sem potencial para alterações em grandes escalas espaciais e temporais, devido à presença e ao tamanho da área antropizada, que compõe a maior parte de onde ocorrerão as intervenções.

8. PASSIVOS AMBIENTAIS

A Área de Estudo foi investigada conforme base de dados do catálogo da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), avaliando, primeiramente, o cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas até o ano de 2022, cujo resultado revelou a inexistência de locais com essa classificação na Área de Estudo do meio físico.

A avaliação de passivos teve continuação pela avaliação da contaminação dos corpos d'água por Tóxicos (CT), baseada no monitoramento da qualidade das águas, realizado pelo IGAM e disponível na plataforma IDE-SISEMA, na qual se encontra a média anual de resultados obtidos para o período 1997 a 2021. A contaminação por tóxicos – CT é um indicador que avalia a concentração de 13 substâncias nos corpos d'água (arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total) e os classifica em relação aos valores máximos permitidos pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (CERH-MG), na Deliberação Normativa Conjunta nº 01/08, em três níveis, sendo considerada alta, concentrações que excedem em mais de 100% os limites máximos permitidos; média, concentrações que excedem entre 20 e 100% os limites; e baixa, concentrações que excedem em até 20% os limites.

Na área de estudo se encontram duas estações do programa de monitoramento da qualidade das águas do IGAM, a estação RD024, localizada em uma porção do rio Maquiné imediatamente a montante da confluência com o rio Piracicaba, e a RD025, situada no rio Piracicaba junto à sede do município de rio Piracicaba. O **Quadro 1** apresenta as características gerais dessas estações.

Quadro 1. Passivos ambientais na poligonal da área de estudo.

Estação	Trecho	Anos de Resultados	Ambiente	Enquadramento	Coordenadas UTM*	
					X (m)	Y (m)
RD024	Rio Maquiné a montante da foz com o Rio Piracicaba	2021	Lótico	Classe 1	685.086,32	7.790.930,47
RD025	Rio Piracicaba na sede do município	2000 a 2021	Lótico	Classe 1	691.126,49	7.795.024,42

Fonte: IDE-SISEMA, 2024. *Fuso 23 S, datum Sirgas 2000.

Na estação RD024 a única medida realizada no ano de 2021 apresentou o resultado de contaminação por tóxicos (CT) da classe baixa, enquanto na estação RD025, no período entre 2000 e 2021, foram obtidos 22 resultados, dos quais três classificados como CT alta, seis como média e treze da classe baixa, sendo o valor mais recente, o de 2021, correspondente à classe média de contaminação por tóxicos. Segundo a Revisão e Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce - PIRH Doce (ANA, 2023), o uso de pesticidas na agricultura é a principal origem da toxicidade de fontes difusas na bacia.

9. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1. METODOLOGIA

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é realizada sempre que um projeto, programa ou empreendimento é planejado e se enquadra na legislação brasileira como gerador de alterações no ambiente que possam provocar danos à saúde e ao meio local onde está instalado ou nas áreas afetadas por suas atividades.

A AIA objetiva antecipar as consequências futuras provenientes de determinada atividade, visando apoiar a tomada de decisão sobre o licenciamento do projeto. Sua importância envolve o estabelecimento de um conjunto de medidas mitigadoras que podem estar embutidas no projeto técnico de instalação da atividade; nas futuras condições operacionais do empreendimento; ou como sendo um conjunto de medidas compensatórias, aquelas que visam compensar a perda de elementos importantes do ecossistema, do ambiente construído, do patrimônio cultural ou, ainda, das relações sociais.

De acordo com Sánchez (2011), a AIA é dividida em duas etapas: identificação de possíveis impactos ambientais gerados por cada etapa da atividade, considerando as relações ecológicas e interações sociais e utilizando ferramentas de listagem como por exemplo o *checklist*, e avaliação sobre a importância ou significância de cada impacto, envolvendo a subjetividade da equipe técnica por ser uma atribuição qualitativa, baseando-se em conhecimentos especializados e em revisões de casos encontrados na literatura.

Ademais, a AIA também considerou a sensibilidade do ecossistema e o meio social afetado, avaliando se os impactos possuem alguma interferência em Unidades de Conservação (UC) ou em suas zonas de amortecimento. Ressalta-se que a sensibilidade da área onde se manifesta um determinado impacto foi avaliada a partir das informações presentes no diagnóstico ambiental das Áreas de Estudo (AE).

Assim, como não há regra universal para a AIA, foram considerados os critérios estabelecidos por Sánchez (2001) e adaptados pelo referido Termo de Referência, sendo eles: a natureza, localização, fases de ocorrência, incidência, duração, temporalidade, reversibilidade, possibilidade de ocorrência, cumulatividade e sinergismo e, por fim, magnitude e importância, como descritos abaixo.

A **natureza** pode ser classificada como *positiva*, quando o impacto é benéfico, ou *negativa*, quando resultar em efeitos adversos.

A **localização** pode ser analisada segundo as seguintes divisões:

- *Local*: restrita aos limites da área do empreendimento;
- *Pontual*: em determinada situação restrita ao entorno do empreendimento;
- *Municipal*: cuja área de influência esteja relacionada aos limites administrativos municipais;
- *Regional*: cuja área de influência ultrapassa as três categorias anteriores.

O impacto ambiental pode acontecer nas diferentes **fases de ocorrência** da atividade em questão:

- *Planejamento*: corresponde à execução de estudos técnicos e econômicos e pode incluir certo número de atividades de investigação ou levantamentos de campo;
- *Implantação*: compreende todas as etapas necessárias para a construção de instalações ou de preparação para o início das atividades;
- *Operação*: corresponde ao funcionamento do empreendimento;
- *Desativação*: corresponde à preparação para o fechamento das instalações, paralisação das atividades ou cessação definitiva das atividades, considerando impactos permanentes no meio ambiente pós desativação das atividades.

A **incidência** do impacto pode ser *direta* ou *indireta*. Impactos diretos são aqueles que decorrem das atividades ou ações realizadas pelo empreendedor, por empresas por ele contratadas, ou que por eles possam ser controladas. Já os impactos indiretos são aqueles decorrentes de um impacto direto causado pelo projeto em análise, ou seja, são impactos de segunda ou terceira ordem, que costumam ser mais difusos do que os diretos e se manifestam em áreas geográficas mais abrangentes.

A **duração** do impacto é classificada como *temporária*, quando se manifesta somente durante uma ou mais fases do projeto e que cessa na sua desativação; *permanente*, que representa um impacto definitivo ou que tem duração indefinida; ou *cíclica*, quando o impacto pode voltar a se repetir ao longo do tempo.

A **temporalidade** do impacto pode ser *imediate*, de *médio prazo* ou de *longo prazo*, sendo que, em escala arbitrária, é definida como em prazo médio na ordem de meses e o em prazo longo na ordem de anos.

A **reversibilidade** é representada pela capacidade do ambiente afetado de retornar ao seu estado anterior caso cesse a intervenção externa, ou seja, no caso de ser implantada uma ação corretiva, podendo ser classificada como *reversível* ou *irreversível*.

A **possibilidade de ocorrência** pode ser classificada como *certa*, quando não há incerteza sobre a ocorrência do impacto; *provável*, quando há possibilidade de ocorrer o impacto, mas que ainda existem dúvidas a respeito da sua ocorrência; e *improvável*, quando há pouca possibilidade de ocorrência do impacto em questão, mesmo assim essa possibilidade não pode ser desprezada.

O **sinergismo** e a **cumulatividade** referem-se à possibilidade dos impactos se somarem ou se multiplicarem, respectivamente, sendo classificados como *sinérgicos* quando se complementam, ou *cumulativos* quando são identificadas outras atividades ou projetos cujos impactos são cumulativos aos impactos do projeto em análise.

Por fim, a **magnitude** e a **importância** do impacto podem ser classificadas como *baixa*, *média* ou *alta* e devem ser sempre analisadas levando-se em consideração o contexto em que os impactos se manifestarão, e a interpretação social na área afetada.

Vale salientar que a magnitude e a importância são classificadas subjetivamente pela análise da equipe técnica envolvida na elaboração da AIA, levando em consideração tanto a *expertise* de cada integrante, como estudos de casos já existentes na literatura. Entretanto, elas se diferem, pois a magnitude ou intensidade está

relacionada à previsão dos impactos gerados, enquanto a importância deve ser determinada através de uma análise dos multicritérios elencados na AIA (natureza, duração, localização etc.), sintetizando todo o contexto e as características do impacto. Em outras palavras, não significa que impactos de grande magnitude sejam necessariamente mais importantes que impactos de pequena magnitude e vice e versa, impactos de pequena magnitude sejam menos importantes (SÁNCHEZ, 2011).

Para subsidiar a AIA foi elaborada uma matriz (**Quadro 2**) considerando a atividade das obras, os aspectos ambientais ocasionados, os impactos associados e a avaliação do impacto conforme cada critério previamente descrito, e as medidas de controle e ações mitigadoras para os meios físico, biótico e socioeconômico.

Quadro 2. Matriz de Avaliação de Impacto Ambiental.

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS											MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGADORAS
			NATUREZA	LOCALIZAÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	INCIDÊNCIA	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	OCORRÊNCIA	CUMULATIVIDADE/SINERGIA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	
			P/N	LO/P/M/R	P/I/O/D	D/I	T/P/C	I/MP/LP	R/I	C/P/I	C/S/NA	B/M/A	B/M/A	
			LEGENDA: NATUREZA: Positivo (P), Negativo (N) LOCALIZAÇÃO: Local (LO), Pontual (P), Municipal (M), Regional (R) FASE DE OCORRÊNCIA: Planejamento (P), Implantação (I), Operação (O), Desativação (D) INCIDÊNCIA: Direta (D), Indireta (I) DURAÇÃO: Temporária (T), Permanente (P), Cíclica (C) TEMPORALIDADE: Imediata (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP) REVERSIBILIDADE: Reversível (R), Irreversível (I) OCORRÊNCIA: Certa (C), Provável (P), Improvável (I) CUMULATIVIDADE E SINERGIA: Cumulativo (C), Sinérgico (S), Não Aplicável (NA) MAGNITUDE: Baixa (B), Média (M), Alta (A) IMPORTÂNCIA: Baixa (B), Média (M), Alta (A)											

Fonte: Sánchez (2011), adaptado pelo TR da Mata Atlântica.

9.2. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO

9.2.1. Alteração da Qualidade do Ar

O impacto de alteração da qualidade do ar é decorrente dos aspectos geração de material particulado e emissão de gases de combustão que, por sua vez, são ocasionados pelas atividades do trânsito de veículos, máquinas e equipamentos das obras de descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, destacando-se como principais, as de reconformação da geometria ou contrapilhamento dos taludes e o reforço estrutural com enrocamento, nas quais são realizadas escavações, transporte e disposição de diversos materiais de empréstimo por veículos, máquinas e equipamentos. O impacto de alteração da qualidade do ar tende a ser magnificado em períodos secos do ano, quando cuidados de mitigação rotineiros são adotados. Tais atividades e aspectos de geração de gases de combustão e de material particulado são mitigados junto às fontes móveis e fixas de produção, ou seja, tanto nos equipamentos quanto nos acessos.

O impacto alteração da qualidade do ar apresenta natureza **negativa** e **caráter municipal**, dado que a geração de particulados, junto às vias de circulação, podem atingir áreas urbanizadas de comunidades rurais ou da sede dos municípios, além do fato dos fornecedores de materiais de empréstimo se localizarem a até 130 km distantes da ADA. A ocorrência correspondente é exclusiva da fase de **implantação**, tendo sido considerado como de duração **temporária**. A incidência do impacto é **direta**, com temporalidade **imediate**, mas **reversível**, uma vez que irá inexistir quando a atividade cessar. A ocorrência é **certa**, apresentando **cumulatividade e/ou sinergismo** com outras atividades desenvolvidas na mina de Água Limpa. Considerando que os efeitos serão observados municipalmente, mas restritos à fase de implantação, considera-se a **importância e a magnitude dos impactos como média**.

A adoção das medidas previstas pelo Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas irá mitigar e minimizar os aspectos que promovem o impacto de alteração da qualidade do ar, com medidas para controle de circulação e manutenção de veículos, umectação de vias e o monitoramento da qualidade do ar.

O **Quadro 3** apresenta a avaliação do impacto supracitado.

Quadro 3. Resumo da avaliação do impacto "Alteração da qualidade do ar".

Critérios de Avaliação	Impacto	Medidas de controle e mitigadoras
Natureza	Negativa	Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas; Controle de velocidade e circulação dos veículos; Manutenção das máquinas/veículos; Umectação dos acessos.
Localização e espacialização	Municipal	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Duração	Temporária	
Temporalidade	Imediata	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo e Sinérgico	
Magnitude	Média	
Importância	Média	

9.2.2. Alteração dos níveis acústicos

O trânsito de caminhões, máquinas e equipamentos para a descaracterização dos empilhamentos drenados Vale das Cobras e Monjolo geram ruído, como um aspecto intrínseco da atividade que, por sua vez, desencadeiam o impacto de alteração dos níveis acústicos, de natureza **negativa**, localização **municipal**, observado em áreas urbanizadas de sedes e comunidades rurais e apenas na fase de **implantação do projeto**.

A alteração dos níveis acústicos será de **incidência direta** e, possivelmente, ocorrerá **imediatamente** e durante a fase de **implantação** do empreendimento. O impacto foi considerado de **duração temporária e reversível**, uma vez que ao cessar as atividades o aspecto deixa de existir. A possibilidade de ocorrência da alteração dos níveis acústicos é **certa**, ou seja, o impacto ocorrerá devido às características intrínsecas da atividade e do aspecto geração de ruídos. A alteração dos níveis acústicos apresenta **efeitos cumulativos e/ou sinérgicos**, tendo em vista que se somam às atividades minerárias no complexo de Água Limpa. O projeto de descaracterização, por medida plana e linear, dista cerca de 3,0 km de áreas urbanizadas do município de Rio Piracicaba, o que confere ao impacto a avaliação de **importância média**, ponderando que a **magnitude** é considerada **baixa**, devido ao fato do impacto ser considerado temporário, com ocorrência restrita à fase de implantação.

O Programa de Monitoramento de Ruído visa coletar amostras e identificar eventuais alterações e não conformidades frente à análise de dados e dos padrões de referência, com a finalidade de projetar medidas de controle e mitigação que se façam necessárias.

O **Quadro 4** apresenta o resumo da avaliação desse impacto para a ADA.

Quadro 4. Resumo da avaliação do impacto "Alteração das dinâmicas dos níveis acústicos".

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Negativa	Programa de Monitoramento de Ruído; Uso de EPIs; Manutenção de máquinas, equipamentos e veículos; Monitoramento dos níveis de ruído.
Localização e espacialização	Municipal	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Duração	Temporária	
Temporalidade	Curto prazo	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo e Sinérgico	
Importância	Média	
Magnitude	Baixa	

9.2.3. Alteração dos processos erosivos

As atividades de supressão de vegetação, limpeza e destocamento do terreno, escavação, corte e aterro do solo e do rejeito promovem o aspecto de exposição do terreno que, por sua vez, causa o impacto de intensificação dos processos erosivos, configurado com a instalação ou o agravamento de focos erosivos.

Considerado de natureza **negativa**, localização restrita ao **local** da ADA e ocorrência na fase de **implantação** do empreendimento, o impacto intensificação dos processos erosivos será de incidência **indireta** e **temporalidade cíclica**, em ambos os casos considerando a proporção de áreas de solo exposta e a pluviosidade acumulada da estação chuvosa.

O impacto tende a se manifestar em **curto prazo** e será considerado **reversível**, uma vez que ao fim das atividades da obra são esperadas condições de operação mais seguras proporcionadas pelo sistema de drenagem, revegetação, tratamento das superfícies e do reforço das estruturas. A ocorrência do impacto é **provável**, uma vez que para a implantação do projeto é necessária a retirada de cobertura vegetal de alguns locais, bem como a remoção e disposição de terra e rejeito.

O impacto **não terá efeito sinérgico ou cumulativo**, pois ele não se soma ou potencializa processos erosivos, destacando que ao contrário, o projeto de descaracterização dos ED poderá atuar na estabilização dos focos erosivos já instaurados e na prevenção de novas ocorrências na Área Diretamente Afetada.

O impacto de intensificação dos processos erosivos é uma condição transitória, restrita à ADA e durante a fase de implantação, que se espera que seja revertido ao fim das obras de descaracterização, a partir de condições operacionais mais seguras e maior estabilidade das estruturas. Considerando este conjunto síntese de acontecimentos se avalia o impacto como de **importância alta**, associado diretamente à obra principal de reconformação de taludes, e **magnitude média**, considerando a dimensão dos aspectos gerados.

O Programa de Controle de Processos Erosivos tem ações dinâmicas de acompanhamento da instalação de sistema de drenagem e da reconformação dos taludes e enrocamento, diretamente relacionadas à mitigação da exposição do solo, prevenção e controle de focos erosivos das obras de descaracterização dos ED, que atenderão normas construtivas, segurança e etapas de acompanhamento.

O **Quadro 5** apresenta o resumo da avaliação do impacto apresentado.

Quadro 5. Resumo da avaliação do impacto “Intensificação dos processos erosivos”.

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Negativa	Programa de Controle de Processos Erosivos; Instalação de sistema de drenagem; e Reconformação dos taludes e enrocamento com padrões de segurança verificáveis e etapas para acompanhamento.
Localização e espacialização	Local	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Indireta	
Duração	Cíclica	
Temporalidade	Curto Prazo	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Provável	
Cumulatividade / Sinergia	Não se aplica	
Importância	Alta	
Magnitude	Média	

9.2.4. Alterações no patrimônio espeleológico

Os levantamentos secundários e primário resultaram num quantitativo de 13 feições, quatro cavidades e nove reentrâncias, apresentadas na **Tabela 1**, sendo que os alvos dessa AIA serão somente as feições de fonte primária, tendo em vista que as feições de fonte secundária foram já classificadas como reentrâncias sem relevância espeleológica.

Tabela 1. Denominação, tipologia de feições espeleológicas por área de estudo dos Projetos de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, 2024.

Toponímia	Tipologia	Área de Estudo	Estrutura	Fonte
AGL_0065	Reentrância	AID	ED Vale das Cobras	Secundária
AGL_VC_001	Caverna	ADA	ED Vale das Cobras	Primária
AGL_VC_002	Reentrância	ADA	ED Vale das Cobras	Primária
AGL_VC_003	Reentrância	ADA	ED Vale das Cobras	Primária
AGL_VC_004	Reentrância	AID	ED Vale das Cobras	Primária
AGL_0071	Reentrância	AID	ED Monjolo	Secundária
AGL_0072	Reentrância	AID	ED Monjolo	Secundária
AGL_0073	Reentrância	ADA	ED Monjolo	Secundária
AGL_0074	Reentrância	AID	ED Monjolo	Secundária
AGL_0075	Reentrância	AID	ED Monjolo	Secundária
AGL_MJ_001	Caverna	AID	ED Monjolo	Primária
AGL_MJ_002	Caverna	ADA	ED Monjolo	Primária
AGL_MJ_003	Caverna	AID	ED Monjolo	Primária

Fontes: ATIVO, 2017; SPELAYON, 2020; BIOMA, 2024. *AGL_VC = EDVC; **AGL_MJ = EDM; AGL_00x = fontes.

A AIA contemplou, portanto, as cavidades e as reentrâncias para a Avaliação dos Impactos, considerando, o estágio atual dos estudos, e ainda, as definições da Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº. 02/2017, que em seu artigo 12 contém:

“Art. 12. As cavidades naturais subterrâneas com menos de cinco metros de desenvolvimento linear serão classificadas com baixo grau de relevância, desde que demonstrada a inexistência de:

- I - zona afótica;
- II - destacada relevância histórico-cultural ou religiosa;
- III - presença de depósitos químicos, clásticos ou biogênicos de significativo valor científico, cênico ou ecológico; ou
- IV - função hidrológica expressiva para o sistema cárstico”

Com relação ao projeto EDVC do total de quatro feições identificadas, uma cavidade e duas reentrâncias na ADA e uma reentrância na AID. Considerando o projeto do EDMJ foram identificadas três cavidades, uma cavidade na ADA e duas cavidades no *buffer* de 250m (AID).

A avaliação de impactos ambientais acerca do patrimônio espeleológico se pautou nas atividades do projeto que contemplam a operação de veículos, máquinas e equipamentos.

Apresenta-se, a seguir, uma avaliação de impacto parcial no patrimônio espeleológico, visto que não foram realizados os estudos de bioespeleologia e de arqueologia, cujo potencial de ocorrência será tratado em processo à parte juntamente ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

9.2.4.1. Alteração do Patrimônio Espeleológico do EDVC

9.2.4.1.1. Feições na ADA do EDVC - AGL_VC_001, AGL_VC_002 e AGL_VC_003

Na reentrância **AGL_VC_002** não foram identificados aspectos significativos para a espeleologia, portanto não será alvo desta AIA.

As atividades que possuem o potencial de impactar as feições significativas na ADA do EDVC correspondem a supressão de vegetação do entorno, revolvimento do solo, operação de máquinas e equipamentos e a instalação de canais periféricos de drenagem que envolvem cortes e aterro do terreno.

Acerca dos aspectos bióticos foram observados quirópteros na **cavidade AGL_VC_001 e AGL_VC_003**. No quesito sociocultural foi detectado na reentrância **AGL_VC_003**, potencial arqueológico, visto sua morfologia, proximidade com o córrego Vale das Cobras e presença de vestígios de fogueira. Entretanto, aguarda-se a emissão da portaria do IPHAN para realização dos levantamentos arqueológicos.

O impacto nessas feições situadas da ADA do EDVC pode ser considerado de **natureza negativa, pontual**, de ocorrência na **fase de implantação** do projeto, de incidência **direta** e de forma definitiva. O impacto tende a se manifestar de forma **imediata** e será considerado **irreversível**, uma vez que, ao fim das obras, não existirão as condições originais que caracterizam a cavidade atualmente, como a vegetação lateral, umidade, sombreamento, aporte trópico, etc.

A ocorrência do impacto é **certa** uma vez que se faz necessária a retirada de cobertura vegetal, bem como o revolvimento de solos, instalação de cortes e aterros. O impacto terá efeito **sinérgico e cumulativo**, visto a ocorrência de outras feições na região, alvo de alteração pelas atividades do Projeto de Descaracterização. Considerando este conjunto síntese o(s) impacto(s) foram avaliados como de **importância alta** e de **média magnitude (Quadro 6)**.

Quadro 6. Alteração do patrimônio espeleológico das feições AGL_VC_001 e AGL_VC_003.

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Negativa	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de estudos bioespeleológicos; - Afugentamento dos quirópteros; Isolamento das áreas da entrada da cavidade e seu entorno imediato.
Localização e espacialização	Pontual	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Duração	Temporária	
Temporalidade	Curto Prazo	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade / Sinergia	Aplicável	
Importância	Alta	
Magnitude	Média	

Fonte: Bioma, 2024.

9.2.4.1.2. Feições na AID do EDVC - AGL_VC_004

Na AID do ED Vale das Cobras foram identificadas duas reentrâncias: AGL_0065 e AGL_VC_004. A primeira reentrância está localizada a 108m da ADA, inserido na sub-bacia do córrego Pé de Serra, conforme identificado por SPELAYON (2020) e conforme estudos realizados pela contratante não se trata de patrimônio representativo para a espeleologia, portanto, outrossim não será alvo desta AIA.

Com relação a reentrância AGL_VC_004, este se encontra localizado a 4m da ADA, inserido próximo ao acesso do canal extravasor do *Sump* 16, onde haverá o trânsito de equipamentos e veículos pesados. Esta reentrância possui gênese em canga, não tendo sido identificados, contudo, outros aspectos significativos para a geoespeleologia. Todavia, reforça-se a recomendação que deverão ser realizados estudos de bioespeleologia, após a emissão da autorização junto ao órgão competente.

O impacto nessas feições da AID de EDCV pode ser considerado como de natureza negativa, local, de ocorrência na fase de implantação do empreendimento, de incidência indireta e de forma definitiva. O impacto tende a se manifestar de forma **imediata** e será considerado **reversível**, caso as medidas de controle sejam adotadas.

A ocorrência do impacto é provável uma vez que se faz necessária a adoção de medidas de controle. O impacto terá efeito sinérgico e cumulativo, visto a ocorrência de outras feições na região, alvo de alteração pelas atividades de mineração.

Considerando este conjunto síntese o(s) impacto(s) foram avaliados como de **importância média** e **baixa magnitude (Quadro 7)**.

Quadro 7. Alteração do patrimônio espeleológico das feições AGL_VC_004.

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Negativa	Realização de estudos bioespeleológicos; Controle de processos erosivos; Umectação de vias.
Localização e espacialização	Local	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	indireta	
Duração	Temporária	
Temporalidade	Curto Prazo	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Provável	

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Cumulatividade / Sinergia	Aplicável	
Importância	Média	
Magnitude	baixa	

Fonte: Bioma, 2024.

9.2.4.2. Alteração no Patrimônio Espeleológico do EDMJ

9.2.4.2.1. Feições na ADA EDMJ: AGL_MJ_002 e AGL-0073

A feição AGL_0073, identificada durante os levantamentos da ATIVO (2017), foi classificada como uma reentrância, não sendo alvo desta AIA.

Com relação a AGL_MJ_002, esta corresponde a uma cavidade localizada no interior da ADA, possui gênese em uma fenda formada no granito da Suíte Borrachudos. Com relação aos atributos físicos, seu destaque refere às suas dimensões em largura 15 m. Além disso não foram identificados outros atributos significativos da espeleologia. Contudo, conforme citado anteriormente, deverão ser realizados os levantamentos da bioespeleologia.

As atividades para a descaracterização do EDMJ, preveem a escavação para o rebaixamento da estrutura até a cota 921m, demandando o revolvimento do rejeito arenoso que tem o potencial de soterrar e/ou causar o assoreamento na cavidade, visto seu posicionamento geográfico.

Este impacto é considerado de natureza negativa, localização pontual na ADA e de ocorrência na fase de implantação do empreendimento, pois poderá desconfigurar a morfologia da cavidade formada por acúmulo de sedimentos e/ou rejeitos arenosos. De incidência direta e de forma definitiva. O impacto tende a se manifestar em curto prazo e será considerado irreversível, uma vez que, ao final das atividades da obra, se houver soterramento da mesma, as condições originais não se sustentarão. A ocorrência do impacto é certa, uma vez que para a concepção do projeto é necessária a retirada dos rejeitos de topo da pilha para a composição do contrapilhamento de base. O impacto não terá efeito sinérgico ou cumulativo. Considerando este conjunto síntese de acontecimentos o(s) impacto(s) podem ser avaliados como de importância alta, associado diretamente as obras da EDM para sua descaracterização, portanto, de alta magnitude, considerando a dimensão dos aspectos associados, resumido no **Quadro 8**.

Quadro 8. Alteração do patrimônio espeleológico da AGL_MJ_002.

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Negativa	Plano de monitoramento sismográfico; Controle de sedimentos oriundos do retaludamento; Isolamento das áreas subjacentes à cavidade; Sinalização da existência da cavidade.
Localização e espacialização	Pontual	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Duração	Definitiva	
Temporalidade	Curto Prazo	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade / Sinergia	Não aplicável	

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Importância	Alta	
Magnitude	Alta	

Fonte: Bioma, 2024.

9.2.4.2.2. *Feições na AID do ED Monjolo: AGL_MJ_001, AGL_MJ_003, AGL_0071, AGL_0072, AGL_0074 e AGL_0075*

As feições AGL_0071, AGL_0072, AGL_0074 e AGL_0075 foram classificadas nos estudos secundários como reentrâncias, não apresentam potencial patrimônio espeleológico e, portanto, não serão alvo desta AIA.

- Caverna AGL_MJ_001.

A caverna AGL_MJ_001 possui gênese desenvolvida em disjunção esferoidal, gerada, portanto, em um depósito de talus encontrado quase no topo do rochedo de granito ao lado do EDMJ, a leste.

As atividades que possuem potencial de impactar a caverna estão diretamente ligadas à movimentação de equipamentos e veículos pesados quando do retaludamento e reconformação do topo da pilha de rejeitos arenosos, que fica logo ao lado da caverna, cerca de 41m. A movimentação destes equipamentos e veículos poderão gerar ondas de vibração no terreno, podendo em última instância provocar abalos sísmicos que possam desestabilizar a estrutura da caverna, encaixada em matacos/matações, provocando dessa forma o seu desmoronamento.

Do ponto de vista do meio físico não foram encontrados atributos de relevância espeleológica. Também não foram detectados aspectos biológicos de relevância na caverna, que outrossim, não sofreu estudos de bioespeleologia específicos. Da mesma forma não foram detectados atributos de destaque para os quesitos socioculturais.

Os impactos potenciais para a caverna são considerados de natureza **negativa**, localização restrita ao **local** da AID e de ocorrência na fase de **implantação do empreendimento**, de incidência **direta** e de forma **definitiva**. Considerando o movimento de massa e a vibração do terreno, o impacto tende a se manifestar a **curto prazo** e será considerado **irreversível**, uma vez que, ao fim das atividades da obra, se houver desmoronamento, as condições originais não serão sustentadas. A ocorrência do impacto é **provável**, uma vez que, para a concepção do projeto, será necessária a remoção de rejeitos que poderão ocasionar vibrações no terreno em função do trânsito de equipamentos e veículos pesados.

O impacto poderá ter efeito **sinérgico ou cumulativo**, pois, se movimentados os matacos, estes poderão se deslocar até a base da formação rochosa, 40 m abaixo. Considerando este conjunto síntese de acontecimentos os impactos são avaliados como de **importância alta**, associado diretamente às obras de descaracterização da EDM, portanto de **alta magnitude**, considerando a dimensão dos aspectos associados, resumidos no **Quadro 9**.

Quadro 9. Alteração do patrimônio espeleológico da AGL_MJ_001.

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Negativa	Plano de monitoramento sismográfico; Isolamento das áreas subjacentes à cavidade; Sinalização sobre a existência da cavidade e risco de desmoronamento.
Localização e espacialização	Local	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Duração	Definitiva	
Temporalidade	Curto Prazo	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Provável	
Cumulatividade / Sinergia	Aplicável	
Importância	Alta	
Magnitude	Alta	

Fonte: Bioma, 2024.

- CAVIDADE AGL_MJ_003

Esta cavidade de pequena expressão encontra-se desenvolvida em disjunção esferoidal, em uma fenda. Não foi detectado nenhum atributo de relevância espeleológica para a mesma, ressaltando-se que os estudos de bioespeleologia e socioculturais não foram realizados. Ressalta-se que o potencial arqueológico da área será determinado em processo específico a ser tratado separadamente junto ao IPHAN.

Esta cavidade está localizada a 4m da ADA, ao lado da área onde será realizada a remoção de rejeitos para compor o contrapilhamento, podendo absorver ondas vibratórias advindas da movimentação de veículos e equipamentos pesados.

Portanto, seus potenciais impactos são considerados de natureza negativa, localização restrita ao local da AID e ocorrência na fase de implantação do empreendimento, podendo ter suas estruturas desconfiguradas, com impacto sobre a morfologia da cavidade por vibração do terreno e possível deslocamento da mesma. Será de incidência direta e de forma definitiva, em ambos os casos, considerando o possível deslocamento de massa. O impacto tende a se manifestar em curto prazo e será considerado irreversível, uma vez que ao fim das atividades da obra a cavidade terá sido mobilizada por desmoronamento, não se sustentando as condições originais. A ocorrência do impacto é provável uma vez que, para a concepção do projeto, é necessária a remobilização do rejeito por equipamentos pesados, que geram ondas vibratórias no terreno. O impacto poderá ter efeito sinérgico ou cumulativo, pois se esta cavidade desmoronar, as rochas alcançarão a base rochosa.

Considerando este conjunto síntese de acontecimentos os impactos são avaliados como de importância alta, associado diretamente as obras da de descaracterização do EDM, portanto de alta magnitude, considerando a dimensão dos aspectos associados. O **Quadro 9** apresenta o resumo da avaliação do impacto apresentado. O **Quadro 10** apresenta o resumo da avaliação do impacto apresentado.

Quadro 10. Alteração do patrimônio espeleológico da AGL_MJ_003.

Crítérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Negativa	Isolamento das áreas da entrada da cavidade e da base do maciço rochoso; Plano de Monitoramento sismográfico; Sinalização sobre a existência da cavidade e risco de desmoronamento.
Localização e espacialização	Local	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Duração	Definitiva	
Temporalidade	Curto Prazo	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Provável	
Cumulatividade / Sinergia	Aplicável	
Importância	Alta	
Magnitude	Alta	

Fonte: Bioma, 2024.

9.2.5. Alteração da qualidade das águas superficiais

A execução das obras de descaracterização dos ED resulta no aspecto de geração de efluentes industriais e pluviais não contaminados que, por sua vez, produzem o impacto alteração da qualidade das águas superficiais. O empreendimento consiste, de forma geral, na reconformação dos taludes dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo e na instalação de um sistema de drenagem para vertimento das águas para jusante, na barragem Diogo. Relatórios técnicos dos Projetos afirmam que o sedimento direcionado para a barragem Diogo será menor que o previsto pelo projeto “[...] a geração de sedimentos será semelhante ou inferior ao que já havia sido previsto quando do projeto de construção da barragem [...]” (DF+, 2023).

Diante do exposto, o impacto de alteração da qualidade das águas superficiais tem natureza **negativa**, a espacialização do impacto é **regional**, envolvendo transporte de efluentes industriais e pluviais para a barragem Diogo, a jusante do empreendimento. O impacto ocorrerá nas fases de **implantação e operação** do empreendimento, visto que as contribuições de sedimentos dos ED tendem a reduzir com o fim das obras de descaracterização, mas o sistema de drenagem permanecerá fluindo para a barragem Diogo durante toda a operação do empreendimento.

O impacto alteração da qualidade das águas tem **curto prazo** para se manifestar, **ocorrência certa** e **incidência direta** devido aos lançamentos de efluentes pelos dispositivos de drenagem. Nas obras, por exemplo, a compactação de bermas demanda umectação das superfícies antes do uso de máquinas, ou naturalmente quando a precipitação carrega as partículas desagregadas de solo, em ambos os casos os efluentes são encaminhados para os sistemas de drenagem, que vão evoluindo juntamente com as obras.

Considera-se o impacto como **permanente** e **irreversível**, uma vez que a alteração da qualidade das águas não retornará à condição atual, apesar de apresentar tendência de redução de sedimentos ao longo do tempo e melhoria significativa dos padrões de qualidade com a conclusão da descaracterização. O impacto alteração da qualidade da água é **cumulativo e sinérgico**, uma vez que ele se somará e poderá potencializar a

alteração da qualidade da água no trecho a jusante, principalmente na barragem Diogo, considerando o aspecto da paisagem de entorno e demais atividades do empreendimento mineral.

O impacto alteração da qualidade da água tem **importância alta**, devido ao caráter permanente da mudança das propriedades das águas da barragem Diogo e, **magnitude baixa**, considerando que a grande geração de efluentes industriais e pluviais tende a ser muito expressiva na fase de implantação e pouco inexpressiva na fase de operação, quando o impacto se restringirá à operação dos sistemas de drenagem e à manutenção dos ED.

Por meio da efetividade do Programa de Controle de Processos Erosivos, este impacto pode ser restringido, mas ainda assim será considerado permanente. A descaracterização trará benefícios para a estrutura, como condições mais seguras de operação e estabilidade, e restabelecimento de condições de uso e cobertura vegetal das áreas operacionais. O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas acompanhará as condições futuras dos padrões legais e orientará eventuais medidas de mitigação que se fizerem necessárias.

O **Quadro 11** apresenta o resumo da avaliação do impacto descrito.

Quadro 11. Resumo da avaliação do impacto "Alteração da qualidade das águas superficiais".

Crítérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza dos impactos	Negativa	Programa de Controle de Processos Erosivos; Instalação de sistema de drenagem; e, Reconformação dos taludes e enrocamento com padrões de segurança verificáveis e etapas para acompanhamento. Programa de Monitoramento da Qualidade das águas; Acompanhamento de padrões de qualidade.
Localização e espacialização	Regional	
Fase de ocorrência	Implantação/Operação	
Incidência	Direta	
Duração	Permanente	
Temporalidade	Curto prazo	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo/Sinérgico	
Importância	Alta	
Magnitude	Baixa	

9.2.6. Alteração da Qualidade das Águas, por Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários

A descaracterização dos ED tem duração de cerca de quarenta meses e ao longo das atividades os contingentes de mão de obra irão variar, em algum momento chegando a atingir montantes significativos em torno de 700 trabalhadores simultâneos nos dois ED, responsáveis pela geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários, com o potencial de causar impacto de alteração da qualidade das águas por resíduos sólidos e efluentes sanitários.

O impacto é de **natureza negativa**, se manifestará durante a **fase de implantação** do empreendimento e tem o potencial de alterar o meio ambiente **regional**, dado que muitas áreas de disposição, usinas de tratamento e transportes licenciados, encarregados de tratar os resíduos e efluentes do empreendimento, se

encontram disponíveis em outras localidades da região. As empresas executoras das obras são responsáveis pela gestão de resíduos sólidos e efluentes sanitários, cabendo à Vale fiscalizar as atividades.

O impacto é de **incidência indireta** e **ocorrência provável**, porque decorrerá de evento climático, falha ou alteração inesperada na gestão ambiental do canteiro e das áreas de obra para a descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo. O impacto é **reversível**, uma vez que encerrada a fonte com a conclusão da descaracterização dos ED, e recuperadas as áreas de canteiro, o impacto de alteração da qualidade das águas se extinguirá, podendo ser considerado ainda como de duração **temporária** e de **curto prazo** para manifestação.

O impacto de alteração da qualidade da água por resíduos sólidos e efluentes sanitários configura-se como de **importância e magnitude baixas**, uma vez que adotadas as medidas de controle, a mitigação do impacto ocorrerá de forma assertiva. A esse impacto se aplica a **cumulatividade e/ou sinergismo** com a alteração da qualidade da água por efluentes industriais e pluviais não contaminados deste empreendimento.

Tendo em vista o potencial impacto de alteração da qualidade das águas por resíduos sólidos e efluentes sanitários, associada à instalação do canteiro devem ser implementadas ações mitigadoras como medidas de limpeza, conservação, vigilância sanitária e de gestão ambiental dos resíduos sólidos e efluentes sanitários. Todos os procedimentos de acondicionamento, transporte e disposição adequados de resíduos sólidos e efluentes sanitários serão realizados dentro dos parâmetros de regularização ambiental, sendo uma obrigação das empresas contratadas a obtenção das licenças necessárias. As medidas propostas de mitigação irão compor o conteúdo dos Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas e de Gestão Ambiental do Canteiro.

O **Quadro 12** apresenta o resumo da avaliação de impacto da geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários, e o **Quadro 13** traz a Matriz de Avaliação de Impactos do Meio Físico.

Quadro 12. Resumo da avaliação do impacto "Alteração da Qualidade das Águas, por Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários".

Critérios	Impacto	Ações de Controle Ambiental
Natureza	Negativa	Programa de Monitoramento da Qualidade das águas; acompanhamento dos padrões de qualidade das águas; Programa de Gestão Ambiental dos Canteiros; Higienização de banheiros químicos, transporte e disposição dos efluentes sanitários para tratamento licenciado; Coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos licenciada.
Localização espacialização	Regional	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Indireta	
Duração	Temporária	
Temporalidade	Curto prazo	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Provável	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo e Sinérgico	
Importância	Baixa	
Magnitude	Baixa	

Quadro 13. Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais Meio Físico. Bioma Meio Ambiente, 2024.

ATIVIDADE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS											MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGADORAS
			NATUREZA	LOCALIZAÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	INCIDÊNCIA	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	OCORRÊNCIA	CUMULATIVIDADE / SINERGIA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	
Operação de veículos, máquinas e equipamentos	Geração de material particulado e gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	N	M	I	D	T	I	R	C	C/S	M	M	Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas; controle de velocidade e circulação dos veículos; manutenção das máquinas/veículos; umectação dos acessos; e, monitoramento de qualidade do ar.
	Geração de ruído	Alteração dos níveis acústicos	N	M	I	D	T	I	R	C	C/S	M	B	Programa de Monitoramento de Ruído; uso de EPIs; manutenção de máquinas, equipamentos e veículos; e, monitoramento dos níveis de ruído.
	Exposição do solo	Intensificação dos processos erosivos	N	L	I	I	C	I	R	P	NA	A	M	Programa de Controle de Processos Erosivos; instalação de sistema de drenagem; e, reconformação dos taludes e enrocamento com padrões de segurança verificáveis e etapas para acompanhamento.
	Movimentação máquinas e equipamentos	Alteração do patrimônio espeleológico das feições AGL_VC_001 e AGL_VC_003	N	P	I	D	T	CP	R	C	C/S	A	M	Realização de estudos bioespeleológicos; Afugentamento dos quirópteros; Isolamento das áreas da entrada da cavidade e seu entorno imediato.
	Movimentação máquinas e equipamentos	Alteração do patrimônio espeleológico das feições AGL_VC_004	N	L	I	I	T	CP	R	P	C/S	M	B	Realização de estudos bioespeleológicos; Controle de processos erosivos; Umectação de vias.
	Movimentação máquinas e equipamentos	Alteração do patrimônio espeleológico da AGL_MJ_002	N	P	I	D	D	CP	I	C	NA	A	A	Plano de monitoramento sismográfico; Controle de sedimentos oriundos do retaludamento; Isolamento das áreas subjacentes à cavidade; Sinalização da existência da cavidade.
	Movimentação máquinas e equipamentos	Alteração do patrimônio espeleológico da AGL_MJ_001	N	L	I	D	D	CP	I	P	C/S	A	A	Plano de monitoramento sismográfico; Isolamento das áreas subjacentes à cavidade; Sinalização sobre a existência da cavidade e risco de desmoronamento.
	Movimentação máquinas e equipamentos	Alteração do patrimônio espeleológico da AGL_MJ_003	N	L	I	D	D	CP	R	P	C/S	A	A	Isolamento das áreas da entrada da cavidade e da base do maciço rochoso; Plano de Monitoramento sismográfico; Sinalização sobre a existência da cavidade e risco de desmoronamento.
	Geração de efluentes industriais e pluviais não contaminados	Alteração da qualidade das águas superficiais	N	R	I/O	D	P	I	I	C	C/S	A	B	Programa de Controle de Processos Erosivos; instalação de sistema de drenagem; reconformação dos taludes e enrocamento com padrões de segurança verificáveis e etapas para acompanhamento; e Programa de Monitoramento da Qualidade das águas: acompanhamento de padrões de qualidade.
Operação do canteiro de obras	Geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários	Alteração da Qualidade das Águas, por Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários	N	R	I	I	T	I	R	P	C/S	B	B	Programa de Monitoramento da Qualidade das águas; acompanhamento de padrões de qualidade; e, Programa de Gestão Ambiental dos Canteiros; higienização de banheiros químicos, transporte e disposição dos efluentes sanitários para tratamento licenciado; e coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos por empresas licenciadas.

LEGENDA: NATUREZA: Positivo(P), Negativo (N); LOCALIZAÇÃO: Local (LO), Pontual (P), Municipal (M), Regional (R); FASE DE OCORRÊNCIA: Planejamento (P), Implantação (I), Operação (O), Desativação (D); INCIDÊNCIA: Direta (D), Indireta (I); DURAÇÃO: Temporária (T), Permanente (P), Cíclica (C); TEMPORALIDADE: Imediata (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP); REVERSIBILIDADE: Reversível (R), Irreversível (I); OCORRÊNCIA: Certa (C), Provável (P), Improvável (I); CUMULATIVIDADE E SINERGIA: Cumulativo (C), Sinérgico (S), Não Aplicável (NA); MAGNITUDE: Baixa(B), Média (M), Alta(A);

9.3. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO

De acordo com o Art. 6º da Resolução CONAMA nº. 001/86, são caracterizados como “o meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente”.

A região onde estão inseridos os Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo apresenta hidrografia diversificada, assim como as fitofisionomias e a localização, na transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado, com ambientes tanto de Floresta Estacional Semidecidual quanto de Cerrado Campo Sujo (JACOBI; CARMO, 2012). A Mata Atlântica é apontada como uma das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade em todo o mundo, em virtude de sua riqueza biológica e grau de degradação (MITTERMEIER *et al.*, 2005; MYERS *et al.*, 2000; WILLIAMSON, 1988).

Quanto à fauna regional, o Quadrilátero Ferrífero é rico em espécies, algumas endêmicas e raras, e isto se deve aos diferentes tipos de ambientes, cobertura vegetal e mudanças no relevo, propiciando grande diversidade de habitats que muitas vezes ocorrem apenas nessa região (DRUMMOND *et al.*, 2005; FERREIRA; COSTA; RODRIGUES, 2009a; SILVEIRA *et al.*, 2019). Um exemplo é a fauna presente no Campo Rupestre, uma das fitofisionomias da região do Quadrilátero Ferrífero onde são registrados diversos vertebrados endêmicos, com destaque para os anfíbios anuros, lagartos e aves.

9.3.1. Redução de Remanescentes de Vegetação Nativa do Bioma Mata Atlântica

A Área Diretamente Afetada – ADA está completamente inserida no bioma Mata Atlântica. A área de implantação do projeto de descaracterização totaliza 203,11 ha, abrangendo majoritariamente área Antropizada (125,74 ha), seguida por vegetação antropizada (21,04 ha), Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração – FES Inicial (17,81 ha), e Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração – FES Médio (17,43 ha). Haverá ainda intervenção em Silvicultura com sub-bosque (16,82 ha) e Silvicultura sem sub-bosque (0,95 ha), Candeal (2,01 ha), Curso d'água (0,31 ha), Regeneração natural inicial (0,88 ha) e, por fim, em reservatório (0,12 ha).

Haverá intervenção em 8,70 ha de Áreas de Preservação Permanente (APP), que correspondem a 5,30 ha de FES Médio, 1,84 ha de Silvicultura com sub-bosque, 1,40 ha de Área antropizada, 0,09 ha de FES Inicial e 0,07 de Vegetação antropizada.

Considerando apenas as intervenções em vegetação nativa ocorrente no bioma Mata atlântica, haverá intervenção ambiental dentro e fora de APP em 54,95 ha – Candeal, FES Inicial, FES médio, Silvicultura com sub-bosque e Regeneração natural inicial.

O impacto relacionado à redução de remanescentes de vegetação nativa tem natureza **negativa**, de localização **local** e é **irreversível**, visto que se trata da supressão de vegetação. O momento de ocorrência é durante a **implantação** dos acessos e canteiro de obras (**Quadro 14**).

A alteração tem caráter **permanente**, incidência **direta**, temporalidade **imediate e a médio prazo**. Sua ocorrência é **certa**. Dada a característica **local** dos impactos da supressão de vegetação, os impactos foram considerados de importância e magnitude **média**. Uma vez que os impactos serão acumulados numa área já caracterizada como área operacional e antropizada, o caráter é **cumulativo (Quadro 14)**.

Ressalta-se que a supressão de vegetação nativa corresponde a um impacto inevitável, necessário para a instalação dos canteiros de obras e implantação de acessos.

Quadro 14. Resumo da avaliação do impacto "Redução de remanescentes de vegetação nativa do bioma da Mata Atlântica". Bioma Meio Ambiente, 2024.

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza	Negativa	Programa de Resgate de Flora; Programa de Acompanhamento de Supressão; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Proposta de Compensação por Intervenção Ambiental – Medidas Compensatórias.
Localização	Local	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Duração	Permanente	
Temporalidade	Imediata e Médio prazo	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo	
Magnitude	Média	
Importância	Média	

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) e a Lei Estadual nº 9.743 (MINAS GERAIS, 1988). A identificação das espécies ameaçadas de extinção foi feita a partir da Portaria nº 443/14, alterada pela Portaria nº 148/2022 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022) (**Quadro 15**).

Quadro 15. Listagem das espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e raras.

Perda de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2022)		
Família	Espécie	Grau de ameaça
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	VU
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	VU
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	VU
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	VU
Perda de espécies endêmicas		
Família	Espécie	Endemismo
Acanthaceae	<i>Justicia riparia</i> Kameyama	ESP-MG
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	FA
Annonaceae	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	FA
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	FA
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	FA
Apocynaceae	<i>Mandevilla martiana</i> (Stadelm.) Woodson	CER
Asteraceae	<i>Heterocondylus pumilus</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	CER
Asteraceae	<i>Lepidaploa salzmännii</i> (DC.) H.Rob.	CER

Perda de espécies endêmicas		
Família	Espécie	Endemismo
Asteraceae	<i>Vernonanthura viscidula</i> (Less.) H.Rob.	CER
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria sceptrum</i> (Cham.) L.G.Lohmann	CER
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	FA
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	FA
Celastraceae	<i>Monteverdia aquifolium</i> (Mart.) Biral	FA
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	CER
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	FA
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	CER
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	FA
Fabaceae	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	CER
Fabaceae	<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.	MG-CER
Fabaceae	<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.	MG-CER
Fabaceae	<i>Tachigali rubiginosa</i> (Mart. ex Tul.) Oliveira-Filho	CER
Fabaceae	<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	FA
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	SE
Hypericaceae	<i>Vismia micrantha</i> A.St.-Hil.	SE
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis argyrophylla</i> (A.Juss.) B.Gates	CER
Malpighiaceae	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	CER
Malpighiaceae	<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	AM*
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	FA
Melastomataceae	<i>Pleroma candolleianum</i> (Mart. ex DC.) Triana	CER
Melastomataceae	<i>Pleroma canescens</i> (D.Don) P.J.F.Guim. & Michelang.	SE-FA
Melastomataceae	<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	FA
Myrtaceae	<i>Eugenia longipedunculata</i> Nied.	FA
Myrtaceae	<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	FA
Ochnaceae	<i>Ouratea floribunda</i> (A.St.-Hil.) Engl.	CER
Pteridaceae	<i>Adiantum subcordatum</i> Sw.	FA
Rubiaceae	<i>Molopanthera paniculata</i> Turcz.	FA
Rubiaceae	<i>Palicourea sessilis</i> (Vell.) C.M.Taylor	FA
Rubiaceae	<i>Psychotria warmingii</i> Müll.Arg.	SE
Sapindaceae	<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci	FA
Sapindaceae	<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci	FA
Sapindaceae	<i>Matayba mollis</i> Radlk.	MG-CER
Solanaceae	<i>Solanum bullatum</i> Vell.	FA
Solanaceae	<i>Solanum leucodendron</i> Sendtn.	FA
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	FA
Indivíduos de espécies protegidas ou imunes ao corte		
Família	Espécie	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Mat. Ex DC.) Mattos	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	
Perda de espécies raras		
Família	Espécie	
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	

Legenda: Endemismo: AM = Amazônia; CER= Cerrado, FA = Floresta Atlântica, MG = Minas Gerais, SE = Serra do Espinhaço; Status de ameaça: VU = Vulnerável. *Apesar da espécie está reportada como endêmica para a Amazônia, a espécie é comumente aplicada em áreas urbanas e, por esta razão, está listada neste projeto.

O impacto se dará no momento de **implantação** dos acessos para as obras de descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo.

O impacto em questão tem natureza **negativa, local**, uma vez que não extrapola o entorno imediato da ADA, é **irreversível**, posto que a alteração é percebida no contexto do cenário diagnosticado. Dessa forma, considerando o número de indivíduos suprimidos e a extensão da área, o impacto foi classificado como de **média** magnitude e **média** importância, de duração **permanente, certo** de ocorrer, de incidência **direta**, e temporalidade **imediata (Quadro 16)**.

Quadro 16. Resumo da avaliação do impacto “Perda de indivíduos da flora, de espécies ameaçadas, imunes de corte, raras e endêmicas”. Bioma Meio Ambiente, 2024.

Critérios de Avaliação	Impacto	Ações Ambientais
Natureza	Negativa	Proposta de Compensação por Intervenção Ambiental – Medidas Compensatórias; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
Localização	Local	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Duração	Permanente	
Temporalidade	Imediato	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo	
Magnitude	Média	
Importância	Média	

9.3.3. Alteração das comunidades terrestres

A supressão de vegetação e consequente perda de habitat 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 implica na diminuição dos recursos utilizados pela fauna para sua sobrevivência, como alimentos e abrigos. Dessa forma, será importante implementar os Programas de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna Silvestre e o de Monitoramento da Fauna Atropelada.

A redução dos habitats onde se encontram as espécies da fauna será causada em diferentes fases do empreendimento, durante a retirada da vegetação para a implantação do empreendimento e na retirada da vegetação das vias de acesso de máquinas e operários. A supressão da vegetação poderá provocar perda de diversidade da fauna por destruição, redução e/ou alteração dos habitats e microhabitats terrestres; e poderá diminuir a heterogeneidade ambiental e a disponibilidade de recursos, causando uma menor probabilidade de sobrevivência das espécies na área afetada.

De acordo com o diagnóstico do meio biótico (Volume III), a supressão da vegetação ocasiona perda de habitat, que gera impacto de natureza **negativa** sobre a fauna terrestre, devido à diminuição da heterogeneidade ambiental e redução da disponibilidade de recursos para fauna silvestre nas áreas de influência. A localização do impacto é considerada **municipal**, uma vez que se manifesta ao longo das rodovias

de transporte de insumos ou de produtos. Contemplou as fases de ocorrência durante a **implantação**. A causa e o efeito da intervenção foi de **incidência direta**, pois as consequências resultaram diretamente na perda de hábitat nativo. O impacto é caracterizado como **permanente**, pois o impacto persiste após a ação geradora ter cessado; com temporalidade **imediate**, pois ocorre imediatamente após a geração do impacto; **irreversível**, tendo em vista que os habitats suprimidos cederam lugar a ambientes alterados, não sendo possível retornar à sua composição original. De ocorrência **certa, não acumulativo** onde todas as ações decorrentes da supressão da vegetação foram efetivas em reduzir a disponibilidade de hábitat natural, e a alteração persiste mesmo quando cessado o aspecto que gerou a sua ocorrência. Portanto, conforme exposto no (**Quadro 17**), o impacto apresenta **importância baixa** e **magnitude baixa** tendo em vista o tamanho da Área Diretamente Afetada, além de não ser imediatamente cumulativo aos demais impactos previstos. (SANCHES, 2011). O Quadro abaixo traz a o resumo da avaliação de impacto e a Matriz de Classificação de Impactos Ambientais do Meio Biótico.

Quadro 17. Resumo da Avaliação do impacto “alteração nas comunidades da fauna terrestre”.

Crítérios de Avaliação	Avaliação do Impacto	Ações de Controle Ambiental
Natureza	Negativa	Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna Silvestre.
Localização	Municipal	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Duração	Permanente	
Temporalidade	Imediata	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Não Cumulativo	
Magnitude	Baixa	
Importância	Baixa	

Elaboração Biomia, 2024.

9.3.4. Perda de indivíduos da fauna por atropelamento

O fluxo de máquinas e caminhões utilizados durante as obras de descaracterização, escavação e transporte de material podem gerar impactos não intencionais, como o afugentamento e mortalidade da fauna por atropelamento. Ainda que a obra se encontre em área licenciada e operacional onde não haverá intervenção direta em áreas naturais, algumas espécies que ocorrem ou utilizam os recursos dos remanescentes florestais no entorno do empreendimento podem vir a ser vítimas de atropelamento durante eventos de locomoção e dispersão.

Adventos de colisão com veículos figuram como um dos mais importantes fatores de mortalidade da fauna, pois acabam por afetar populações e/ou comunidades de vertebrados terrestres (GRILO *et al.*, 2018; HELS *et al.*, 2001).

O entorno do empreendimento é caracterizado por áreas contínuas de remanescentes florestais, o que não impede que tanto espécies com maior capacidade de deslocamento, como aves e mamíferos de grande porte já estabelecidos em remanescentes não afetados nas áreas adjacentes, quanto as espécies pequenas, fossoriais ou com baixa capacidade de mobilidade, sejam vítimas potenciais de atropelamentos, sendo as de menor tamanho as mais afetadas, como os pequenos mamíferos, anfíbios, répteis e aves que utilizam a vegetação marginal das vias (ANDERSEN *et al.*, 2000; DUTTA, 2018; STEVENS & HUSBAND, 1998; VITT & CALDWELL, 2014).

Animais em deslocamento que já utilizam a matriz antrópica, como os mamíferos, são as vítimas potenciais de atropelamentos mais facilmente registradas em campo (COOK *et al.*, 2004; PREVEDELLO & VIEIRA, 2010). Outros são mais frequentes de acordo com a época do ano, como o caso de anfíbios, mais suscetíveis durante a época reprodutiva (HELS; BUCHWALD, 2001).

Esse é um impacto de natureza **negativa**, de localização com abrangência **local**, pois ocorre diretamente nas áreas de intervenção, sem extrapolar para o entorno da ADA; apresenta ocorrência nas **fases de implantação, operação e desativação** com incidência **direta** e duração **permanente** pois não tende a cessar quando se encerra a fonte causadora. Além disso é considerado de temporalidade **imediate**, **irreversível**, pois as vidas dos animais não são recuperadas e as populações sofrem com o declínio do número de indivíduos; ocorrência **provável**, **não cumulativo** e apresenta importância **média** e magnitude **média** (**Quadro 18**).

Uma vez que as ações a serem implementadas durante todas as fases do empreendimento proporcionarão aumento do fluxo de máquinas, caminhões e colaboradores, é importante incluir no programa de monitoramento de fauna atropelada ações de sensibilização ambiental de maneira a controlar a velocidade nas vias incluídas no empreendimento ou de acesso, evitar apanha de fauna silvestre atropelada, e minimizar riscos durante encontros com animais (incluindo peçonhentos) de maneira a mitigar os atropelamentos. O **Quadro 19** traz a matriz de avaliação de impacto do meio biótico.

Quadro 18. Resumo da avaliação dos impactos ambientais “Perda de Indivíduos da Fauna por Atropelamento”.

Crítérios de Avaliação	Avaliação do Impacto	Ações de Controle Ambiental
Natureza	Negativa	Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada.
Localização	Local	
Fase de ocorrência	Implantação, Operação e Desativação	
Incidência	Direta	
Duração	Permanente	
Temporalidade	Imediata	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Provável	
Cumulatividade/Sinergia	Não Cumulativo	
Magnitude	Média	
Importância	Média	

Elaboração Bioma, 2024.

Quadro 19. Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais Meio Biótico. Bioma Meio Ambiente, 2024.

ATIVIDADE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS											MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGADORAS
			NATUREZA	LOCALIZAÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	INCIDÊNCIA	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	OCORRÊNCIA	CUMULATIVIDADE / SINERGIA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	
Remoção da cobertura vegetal	Supressão da vegetação com limpeza, remoção e nivelamento de solo superficial.	Redução de remanescentes de vegetação nativa do bioma da Mata Atlântica.	N	LO	I	D	P	I e MP	I	C	C	M	M	Programa de Resgate de Flora; Programa de Acompanhamento de Supressão; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD; Proposta de Compensação por Intervenção Ambiental.
		Redução da cobertura vegetal e perda de indivíduos da flora, de espécies ameaçadas, raras e endêmicas.	N	LO	I	D	P	I	I	C	C	M	M	Proposta de Compensação por Intervenção Ambiental; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
		Fragmentação florestal, alteração nas comunidades faunísticas.	N	LI	I	D	P	I	I	C	NA	B	B	Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna Silvestre
Uso de máquinas e caminhões	Escavação e transporte	Perda de indivíduos da fauna por atropelamento	N	LO	I	D	P	I	I	P	NA	M	M	Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

LEGENDA: NATUREZA: Positivo(P), Negativo (N); LOCALIZAÇÃO: Local (LO), Pontual (P), Municipal (M), Regional (R); FASE DE OCORRÊNCIA: Planejamento (P), Implantação (I), Operação (O), Desativação (D); INCIDÊNCIA: Direta (D), Indireta (I); DURAÇÃO: Temporária (T), Permanente (P), Cíclica (C); TEMPORALIDADE: Imediata (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP); REVERSIBILIDADE: Reversível (R), Irreversível (I); OCORRÊNCIA: Certa (C), Provável (P), Improvável (I); CUMULATIVIDADE E SINERGIA: Cumulativo (C), Sinérgico (S), Não Aplicável (NA); MAGNITUDE: Baixa(B), Média (M), Alta(A); IMPORTÂNCIA: Baixa (B), Média (M), Alta (A).

9.4. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO SOCIOECONÔMICO

9.4.1. Aumento da oferta de empregos

As atividades para a descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo, irão demandar a contratação de mão de obra, prioritariamente nos municípios de Rio Piracicaba e Santa Bárbara. Isso acarretará a abertura de novos postos de trabalho e se configura como um impacto **positivo**, pois infere no aumento do poder de compra e melhoria da qualidade de vida das pessoas locais empregadas. Caso as vagas não sejam totalmente preenchidas por trabalhadores que residam em Rio Piracicaba e em Santa Bárbara, recomenda-se na medida do possível, a contratação de trabalhadores que residam em municípios próximos aos anteriormente referidos.

As obras de descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo terão cronogramas diferenciados, mas com um período relativamente longo coincidente, com ambos os canteiros de obras funcionando de forma concomitante. Ressalta-se que as obras do ED Vale das Cobras serão iniciadas primeiro, começando em agosto de 2024, estendendo-se até setembro de 2026. Por sua vez, as obras de descaracterização do ED Monjolo iniciarão em janeiro de 2025, estendendo-se até novembro de 2027. Ao todo, somando-se as duas frentes de obras, a região estará em atividade por 40 meses consecutivos, conforme pode ser visto em detalhes na **Tabela 1**.

É importante frisar que o período simultâneo das obras de descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo se dará de janeiro de 2025 até setembro de 2026, ou seja, por 21 meses consecutivos as obras serão concomitantes e demandarão um grande contingente de funcionários, em ambos os canteiros de obra. Ao longo do ano de 2025, o maior contingente de pessoas trabalhando estará alocado em Vale das Cobras, o que se dará até março de 2026. De abril de 2026 até o término da obra em novembro de 2027, o maior contingente de funcionários estará alocado na ADA do ED Monjolo, como também pode ser observado na **Tabela 1**.

O ano de 2025 terá em média 526 pessoas trabalhando em ambos os canteiros. Em 2026 essa dinâmica de obras simultâneas se dará até setembro e, em agosto de 2026 ocorrerá o pico mais considerável de mão de obra, com o somatório de 794 pessoas trabalhando nas obras de descaracterização dos dois empilhamentos drenados de forma concomitante.

Tabela 2. Histograma de mão de obra – Descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo.

	JAN/24	FEV/24	MAR/24	ABR/24	MAI/24	JUN/24	JUL/24	AGO/24	SET/24	OUT/24	NOV/24	DEZ/24	PICO
Vale Cobras	---	---	---	---	---	---	---	110	210	270	274	324	324 -DEZ/24
Monjolo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	JAN/25 *	FEV/25	MAR/25	ABR/25	MAI/25	JUN/25	JUL/25	AGO/25	SET/25	OUT/25	NOV/25	DEZ/25	PICO
Vale Cobras	324	416	445	374	374	424	424	424	424	424	424	424	445 MAR/25
Monjolo	26	27	92	91	93	98	99	101	105	178	235	266	266, em DEZ/25
Total	350	443	537	465	467	522	523	525	529	602	659	690	
	JAN/26	FEV/26	MAR/26	ABR/26	MAI/26	JUN/26	JUL/26	AGO/26	SET/26 **	OUT/26	NOV/26	DEZ/26	PICO
Vale Cobras	394	374	374	324	324	324	324	324	216	---	---	---	394 - JAN/26
Monjolo	283	294	335	352	374	451	459	470	457	447	450	450	470 – AGO/26
Total	677	668	709	676	698	775	783	794	673	---	---	---	SIMULTÂNEO: 794, em AGOSTO/26
	JAN/27	FEV/27	MAR/27	ABR/27	MAI/27	JUN/27	JUL/27	AGO/27	SET/27	OUT/27	NOV/27	DEZ/27	PICO
Monjolo	472	482	520	470	415	390	362	239	56	14	13	---	520 – MAR/27

Fonte: Vale S.A (s/d). Notas: *Início do período de obras simultâneas no ED Vale das Cobras e ED Monjolo. **Término do período de obras simultâneas no ED Vale das Cobras e ED Monjolo.

Nas diferentes fases das obras de descaracterização haverá necessidade tanto de um maior número de pessoas quanto de profissionais com diferentes especialidades, priorizando-se a contratação nos municípios que comportam os empilhamentos drenados (Rio Piracicaba e Santa Bárbara). Ressalta-se que a busca por mão de obra possivelmente extrapolará os municípios diretamente envolvidos, tanto no que tange à qualificação profissional quanto em relação à quantidade de profissionais.

Mediante ao exposto, esse impacto foi classificado como de localização **regional**, de incidência **direta** e de ocorrência **certa**, pelo fato de que a criação de postos de trabalho formais para a supressão da vegetação e demais atividades das descaracterizações dos ED possivelmente abarcarão mão de obra disponível não só nos municípios de Rio Piracicaba e Santa Bárbara, mas também em seus municípios vizinhos ou, mesmo além destes, conforme a especificidade da função / da atividade.

Ainda que o rol de atividades necessárias para as descaracterizações dos ED Vale das Cobras e Monjolo vislumbrem um horizonte de mais de 03 anos de duração, variando o contingente de funcionários ao longo do tempo, a criação de postos de trabalho será classificada como de duração **temporária**, sendo que a temporalidade será sentida de **imediato** ao início das obras, estendendo-se pela fase de **implantação**, conforme forem surgindo novas demandas / frentes de trabalho. É considerado um impacto **reversível**, pois ao findar as atividades para a descaracterização, os postos de trabalho criados serão desmobilizados.

Em termos de importância, embora para quem consiga uma colocação no mercado de trabalho seja muito relevante e de alta importância, o impacto em si foi considerado de **média** importância. Ademais, por estas vagas possuírem caráter temporário e quem conseguir uma colocação no início do projeto não necessariamente terá um emprego até o final das obras de descaracterização dos empilhamentos, a magnitude foi considerada **média**.

No período de janeiro de 2025 a setembro de 2026, as obras de descaracterização dos empilhamentos drenados serão simultâneas, conforme exposto anteriormente, acarretando sinergia e cumulatividade desse impacto com outros impactos inerentes às obras. Ademais, para reforçar, um funcionário que for dispensado da frente de trabalho do ED Vale das Cobras pode vir a conseguir o mesmo cargo (ou outro para o qual tenha qualificação) na frente de trabalho do ED Monjolo. A região já possui outras atividades minero-industriais que geram empregos formais e, portanto, as atividades em questão agregarão mais postos de trabalho neste segmento, além dos empregos indiretos advindos da descaracterização que possivelmente auxiliarão na maior circulação de capital nos municípios de Rio Piracicaba e Santa Bárbara e em outros do entorno, sendo, portanto, um impacto **cumulativo e sinérgico**.

O **Quadro 20** apresenta o resultado da avaliação descrita no texto.

Quadro 20. Resumo da Avaliação de Impacto “Aumento da oferta de emprego”.

Critérios de Avaliação	Avaliação do Impacto	Ações de Controle Ambiental
Natureza	Positiva	Divulgação de vagas nos informativos e demais canais de comunicação já realizados pelo Programa de Comunicação Social de Obras, da Vale S.A. Divulgação das vagas na ACIARPI de Rio Piracicaba e na Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Santa Bárbara.
Localização	Regional	
Fase de ocorrência	Implantação	
Incidência	Direta	
Duração	Temporário	
Temporalidade	Imediato	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo e sinérgico	
Magnitude	Média	
Importância	Média	

9.4.2. Pressão sobre os serviços públicos e privados em Rio Piracicaba e Santa Bárbara, devido ao aumento do contingente de trabalhadores externos mobilizados

No processo de descaracterização dos empilhamentos drenados Vale das Cobras e Monjolo haverá distintas atividades que demandarão profissionais com diferentes níveis de especialização. Nesse sentido é provável que os municípios que comportam os ED não tenham disponíveis todos os tipos de profissionais qualificados para desenvolver as várias demandas dos processos de descaracterização de seus respectivos ED. Sendo assim, o mais provável é que ocorra a mobilização de profissionais de outras regiões para Rio Piracicaba e Santa Bárbara.

Caso essa demanda se concretize futuramente, alguns trabalhadores externos passarão a residir temporariamente nos referidos municípios, aumentando não só o contingente de moradores, mas também a pressão sobre os serviços públicos, tais como: o aumento da procura por serviços de saúde (médicos, dentistas, farmácia popular); demanda por vagas de hospedagem; aumento na pressão e consequentemente do valor do aluguel de imóveis; entre outros serviços privados e públicos.

Tal aumento no contingente de residentes, por pressionar serviços diversos, é considerado um impacto **negativo** pois, a maior procura por esses e outros serviços acarretam, geralmente, na alta dos preços, inflacionando-os para os residentes nativos e onerando os custos dos serviços públicos às prefeituras. Inclusive, nas entrevistas com os gestores públicos de ambos os municípios, estes relataram que já sofrem esse tipo de pressão em virtude dos empreendimentos já instalados em seus territórios e a perspectiva do aporte de novas contratações por mão de obra externa, o que acarretará ainda mais pressão aos serviços públicos e privados.

Indiretamente, conforme exposto por alguns dos gestores públicos entrevistados, a pressão por serviços, notadamente de hotelaria e restaurantes, tem atrapalhado a atividade do turismo, pois muitas empresas fecham pacotes anuais de reserva com os estabelecimentos de hotelaria, dificultando a disponibilização de

quartos para pessoas de fora que gostariam de usufruir do turismo nos municípios de Santa Bárbara e de Rio Piracicaba, os quais dispõem de um acervo histórico e cultural relevante.

Dessa maneira, mediante o exposto, por estar vinculado aos municípios de Santa Bárbara e Rio Piracicaba, este é considerado um impacto **regional** e de ocorrência **imediate**, pois para iniciar os projetos da descaracterização é necessária a contratação de pessoas para a execução das mais diferentes ações.

A sua ocorrência está ligada tanto à **implantação** quanto à **operação**, com atividades diversas que compõem os projetos de descaracterização dos empilhamentos drenados. Nesse sentido, a duração se estenderá, podendo ser compreendida como um impacto de **longo prazo**, já que pode estender-se até o término das duas obras.

A incidência é **direta**, pois a pressão se dará sobre imóveis, comércio e serviços públicos e privados que são de âmbito municipal, mas de duração **temporária**, pois ao finalizar os projetos de descaracterização e ocorrer a desmobilização dos trabalhadores esses, em sua maioria, retornarão ao seu local de origem / residência fixa. Sendo assim é considerado um impacto **reversível**, mas de ocorrência **certa**.

A magnitude é **alta**, pois o número de trabalhadores externos, ainda que não compreenda o contingente total contratado, possivelmente será um número expressivo de funcionários durante os 21 meses em que haverá obras de descaracterização tanto do ED Vale das Cobras quanto do ED Monjolo, com pessoas locais e de outros municípios trabalhando simultaneamente. Por essa razão também esse impacto é classificado como de importância **alta**.

Uma vez que os municípios de Santa Bárbara e Rio Piracicaba, conforme apontado em entrevistas com alguns de seus gestores públicos, já vêm sofrendo com essa pressão em virtude de outros empreendimentos em seus territórios, ou em municípios próximos, as demandas e a pressão ocorrerão de maneira concomitante, sendo considerado assim um impacto **cumulativo e sinérgico**, pois estará se correlacionando com o mesmo tipo de impacto que já ocorre atualmente, devido a esse mesmo tipo de pressão externa.

A avaliação do impacto "aumento do contingente de trabalhadores externos mobilizados por empresa empreiteira" está sintetizada no **Quadro 21**.

Quadro 21. Resumo da Avaliação de Impacto "Pressão sobre os serviços públicos e privados, em Santa Bárbara e Rio Piracicaba"

Critérios de Avaliação	Avaliação do Impacto	Ações de Controle Ambiental
Natureza	Negativa	Divulgação de vagas nos informativos e demais canais de comunicação já realizados pelo Programa de Comunicação Social de Obras, da Vale S.A. Divulgação das vagas na ACIARPI de Rio Piracicaba e na Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Santa Bárbara.
Localização	Regional	
Fase de ocorrência	Implantação e operação	
Incidência	Direta	
Duração	Temporária	
Temporalidade	Imediato	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo e sinérgico	
Magnitude	Alta	
Importância	Alta	

9.4.3. Alteração das condições do tráfego na sede urbana de Rio Piracicaba

A avaliação da alteração das condições do tráfego local se pautou em informações disponibilizadas pela Vale S.A. sobre o fornecimento de agregados e plano logístico para as obras de descaracterização do ED Vale das Cobras e do ED Monjolo.

De forma geral a alteração das condições do tráfego na sede urbana de Rio Piracicaba se dará pelo trânsito de caminhões que levarão agregados (areia, britas 0 e 3 e pedras de mão) para as frentes de obras dos ED Vale das Cobras e ED Monjolo, cujos fornecedores encontram-se localizados fora de Rio Piracicaba, em um perímetro máximo de 130 km de distância de ambos os canteiros de obra.

Nesse sentido, a rota utilizada pelos veículos pesados para acesso à ADA é a denominada "Rotograma – BR-262 x Portaria Água Limpa - Acesso via Bairro Bicas", resumidamente descrita a seguir: inicia-se na BR-381 e segue até a entrada do município de Rio Piracicaba, localizada a aproximadamente 4 km depois da passagem pelo posto da Polícia Rodoviária Federal (PRF). Daí, segue pela estrada MG-123 (nesse trecho denominada de av. Padre Joaquim de Freitas), acesso principal da sede urbana de Rio Piracicaba. Após 10 km percorridos nas avenidas Padre Joaquim de Freitas / avenida Dom Joaquim Silvério / rua Antônio Saturnino, na rotatória, converge à esquerda sentido à rua Wilson Alvarenga. Após esse ponto, segue em frente até a próxima indicação de conversão.

Deverá ser percorrido cerca de 4 km até o próximo ponto de conversão para entrar à direita, sentido Vale – mina de Água Limpa. Nesse trecho do rotograma, os caminhões irão fazer a travessia na ponte, cuja largura é limitada a 3 m, sendo um ponto de extrema atenção, conforme apontado por alguns entrevistados na pesquisa de percepção, pois é um local muito utilizado para as crianças acessarem uma escola próxima. Posteriormente à travessia pela ponte, convergir novamente à direita e passados outros 4 km, virar mais uma vez à direita e prosseguir em frente por mais 1 km e entrar à direita para acessar a portaria da mina de Água Limpa. Ressalta-se que essa rota já é utilizada para traslado de carretas basculantes para a mina de Água Limpa.

Também é preciso frisar que ao longo do rotograma, há outros pontos de atenção, pois há residências ao longo de todo o trajeto, postos de saúde, escolas de ensino Fundamental em sua cercania, com grande fluxo de crianças andando a pé (ainda que acompanhadas de adultos), além de ser a via por onde escoam outros veículos pesados (caminhões, ônibus, máquinas como tratores, por exemplo), além de veículos de passeio. De forma sumária, pode-se afirmar que o rotograma seccionará os bairros Nossa Senhora de Fátima, Brumadinho, Córrego São Miguel, Praia, Centro, Louis Ensich e o Bicas.

A **Figura 2** a seguir apresenta o traçado do rotograma anteriormente descrito.

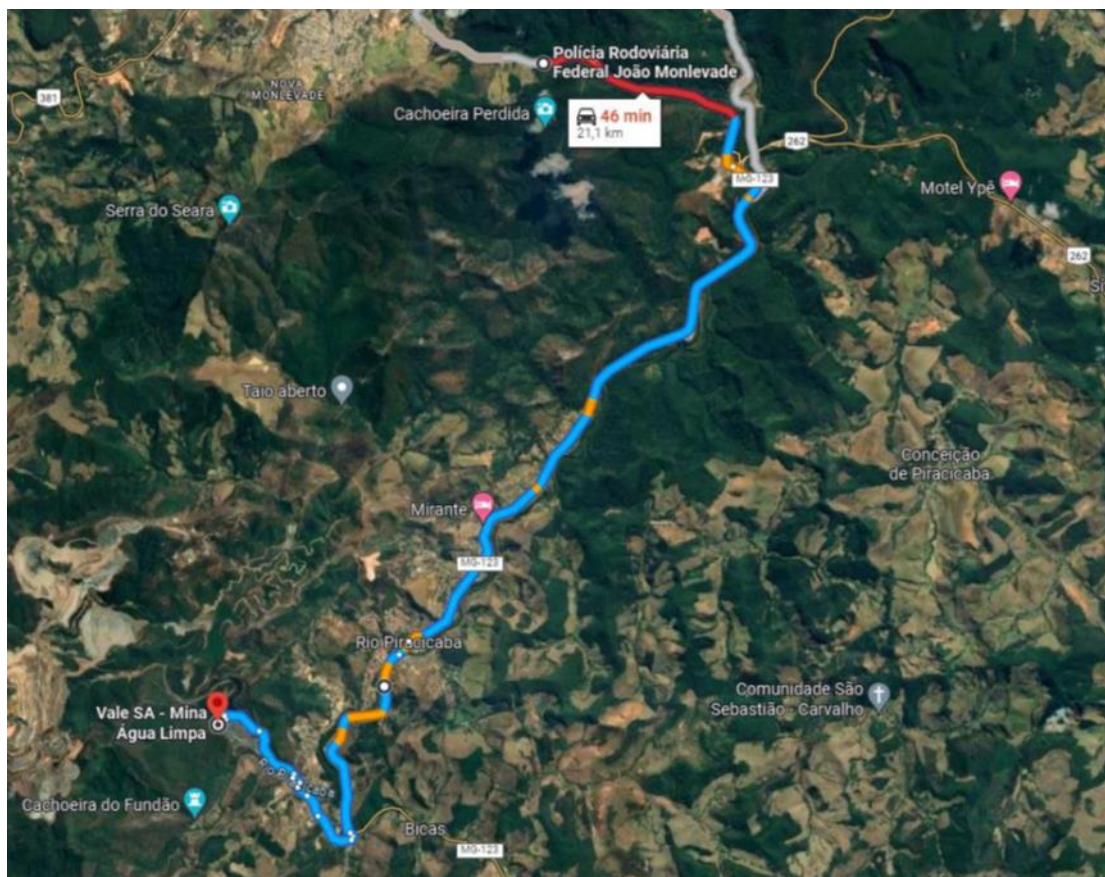


Figura 2. Traçado geral do "Rotograma – BR-262 x Portaria Água Limpa - Acesso via Bairro Bicas". Fonte: Vale S.A. (2024)

De acordo com informações disponibilizadas pela Vale S.A. será necessário o fornecimento de mais de 157.000 toneladas de agregados (areia, britas 0 e 3 e pedra de mão) durante o período das obras de descaracterização do ED Vale das Cobras.

Em dezembro de 2024 serão necessárias 16 viagens por dia; entre janeiro de 2025 e março de 2026 serão necessárias 19 viagens diárias, e de abril de 2026 a junho de 2026, cinco viagens diárias de caminhões para fornecimento de todos os agregados necessários para a descaracterização do ED Vale das Cobras.

Para a descaracterização do ED Monjolo, segundo informações repassadas pela Vale S.A serão necessárias 8 viagens diárias de fevereiro até maio de 2025. A partir de junho de 2025, o número sobe para 15 viagens diárias até novembro de 2026. A partir de dezembro de 2026 até abril de 2027 o número de viagens diárias diminui para 12. É importante frisar que o tráfego de veículos pesados será formado por caminhões que carregam 40 t; caminhão Munck – 8 t; caminhão Betoneira de 15 MPa / 6m³ e, caminhão Betoneira de 35 MPa / 6m³.

Sobre a utilização desse rotograma é importante frisar que essa via não é utilizada somente como escoamento / comunicação, mas é nela que ocorre parte do cortejo da Associação Cultural do Congado de Rio Piracicaba, sediada no bairro Córrego São Miguel, quando das festas "congadeiras" que ocorrem em maio e em agosto no referido Bairro.

Além dessas manifestações culturais, a Corrida PIRAMON também se desenvolve em área coincidente ao rotograma, uma vez que os competidores vêm de João Monlevade, finalizando a corrida na Praça Coronel Durval de Barros. Ainda que a corrida tradicionalmente seja realizada no dia 01 de maio, em meio às comemorações do Jubileu do Senhor Bom Jesus e em um dia de feriado, é preciso salientar que a corrida é apenas um dos eventos que ocorrem no Jubileu do Senhor Bom Jesus que tem duração de três dias de comemorações, eventos e festejos.

O **Quadro 22** traz resumidamente informações sobre as festas que ocorrem na sede cidade de Rio Piracicaba e/ou na MG 123, na rota dos caminhões.

Quadro 22. Festas / manifestações culturais de Rio Piracicaba localizadas na Sede e na MG 123.

Manifestações Culturais	Local	Data
Associação Cultural do Congado de Rio Piracicaba	Rio Piracicaba (Sede) Bairro Córrego São Miguel	Maio e agosto de cada ano
Corrida PIRAMON	João Monlevade/MG até a sede de Rio Piracicaba, passando pela MG 123 (trajeto do rotograma)	1º de maio
Carnaval	Rio Piracicaba (Sede)	Fevereiro ou março de cada ano
Comemorações do Jubileu do Senhor Bom Jesus	Rio Piracicaba (Sede)	De 1 a 3 de maio de cada ano
Semana Cultural do Legislativo	Rio Piracicaba (Sede)	Semana anterior ao aniversário da cidade (29 de setembro)
Festa de São Miguel Arcanjo	Rio Piracicaba (Sede)	26 de setembro

Fonte: Ipatrimônio (s/d).

Por todo o exposto, classifica-se “a alteração das condições do tráfego local” como um impacto de natureza **negativa** para a via em si e em seu entorno e, portanto, de localização **municipal**, pelo adicional de veículos pesados em circulação na fase de **implantação/operação** das diferentes atividades que demandam agregados para a descaracterização do ED Vale das Cobras e do ED Monjolo e incidência **direta** sobre as áreas de atuação, visto que o trajeto para o fornecimento de agregados para ambas as frentes de trabalho percorrerá a principal via de acesso da sede de Rio Piracicaba, necessariamente ao longo da MG-123 (que assume diferentes nomenclaturas locais).

Sua duração é **temporária**, sua temporalidade é **imediata** e sua ocorrência será **certa**, uma vez que esse rotograma já foi definido como o melhor e mais viável para a chegada dos materiais necessários às obras. Todavia, é considerado **reversível**, pois esse fluxo está atrelado ao período das obras. Nesse sentido, pondera-se que as intervenções começarão pelas obras de descaracterização do ED Vale das Cobras em agosto de 2024 e finalizará com as obras de descaracterização do ED Monjolo em novembro de 2027, devendo girar em mais de 3 anos de obras ao todo. Mas por um período de 21 meses (de janeiro de 2025 até setembro de 2026) as duas frentes de obras de descaracterização do ED Vale das Cobras e do ED Monjolo serão simultâneas, aumentando ainda mais a incidência de veículos pesados que levarão agregados para ambos os canteiros, potencializando ainda mais os efeitos desse impacto.

A importância desse impacto é **alta**, uma vez que a alteração do tráfego local possivelmente aumentará a possibilidade de acidentes, de ruídos e geração de particulados que incidirão diretamente sobre a comunidade que reside ao longo do trajeto. Ao mesmo tempo poderá interferir em manifestações culturais do Congado e da corrida PIRAMON. Registra-se, ainda, que o impacto é **cumulativo e sinérgico**, pois terá um fluxo de caminhões voltados para o canteiro do ED Vale das Cobras e um fluxo de caminhões para o canteiro do ED Monjolo, fora o trânsito regular que já ocorre na referida via.

Por se tratar de vias também amplamente utilizadas por transeuntes de diferentes idades, particularmente crianças em idade escolar, uma vez que os ônibus de transporte escolar têm pontos ao longo das avenidas que compõem o rotograma e por pessoas em busca de atendimento médico e, por esse motivo, supõe-se que pelo menos parte dessas pessoas não estejam em seu melhor estado de saúde, esse impacto é considerado de **alta** magnitude.

O **Quadro 23** apresenta os resultados da avaliação do impacto ambiental da alteração das condições de tráfego na sede urbana de Rio Piracicaba.

Quadro 23. Resumo da Avaliação de Impacto "Alteração das condições de tráfego na sede urbana de Rio Piracicaba".

CrITÉRIOS de Avaliação	Avaliação do Impacto	Ações de Controle Ambiental
Natureza	Negativa	Programa de Gerenciamento do Tráfego. Divulgação nos informativos e demais canais de comunicação do Programa de Comunicação Social de Obras da Vale S.A. sobre as alterações no tráfego local. Ações de Educação Ambiental e treinamento dos condutores para direção defensiva; ações voltadas para a comunidade da AID / Comunidade do Entorno sobre comportamento seguro no trânsito; sinalização das vias internas à ADA dos ED Vale das Cobras e ED Monjolo. Desenvolver, futuramente, estudos específicos sobre o Congado e as possíveis intervenções das atividades de descaracterização sobre as Guardas existentes principalmente em Rio Piracicaba.
Localização	Municipal	
Fase de ocorrência	Implantação/Operação	
Incidência	Direta	
Duração	Temporária	
Temporalidade	Imediata	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo e sinérgico	
Magnitude	Alta	
Importância	Alta	

9.4.4. Alteração dos níveis de conforto das comunidades

As obras de descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo demandarão diversas ações para a sua efetiva conclusão e para muitas dessas atividades será necessário o aporte e uso de materiais naturais de construção, particularmente areia, pedras de mão e britas (números 3 e 0). Como na ADA do ED Vale das Cobras e do ED Monjolo não há jazidas, tampouco áreas de empréstimo de tais materiais naturais, os agregados a serem utilizados nas obras de descaracterização virão de fornecedores previamente selecionados, em um raio de até 130 km de distância da ADA.

Dessa forma, para que os agregados cheguem até os canteiros de obras, necessariamente serão transportados em caminhões pesados, utilizando o rotograma da MG-123 que atravessa praticamente toda a sede urbana de Rio Piracicaba, conforme apontado anteriormente. Por esse motivo, o fluxo contínuo de caminhões "na

porta” de moradores e comerciantes ao longo de 40 meses de obras e com um período de 21 meses de ritmo intenso, já que ambos os canteiros estarão em atividade simultânea, trará alterações nos níveis de conforto dos moradores e comerciantes que residem ou trabalham ao longo do rotograma.

Conforme apontado por alguns entrevistados, além das preocupações com acidentes de trânsito entre veículos de passeio e veículos pesados e entre veículos pesados e transeuntes, uma das queixas mais recorrentes está ligada ao barulho proveniente dos caminhões, principalmente, quando os caminhões estão no trajeto de retorno da mina, ou seja, estão vazios e fazem muito mais barulho (além do barulho de acelerar e frear, a carroceria vazia “bate” muito, conforme palavras de vários entrevistados), e deslocam-se em velocidade mais rápida, do que quando estão cheios. De fato, conforme informações disponibilizadas pela Vale S.A. (2024), a velocidade média recomendada dos caminhões cheios de areia, pedra ou brita é de 30 km/h e quando estão vazios, de 70 km /h.

Ademais, alguns moradores entrevistados reclamaram da poeira acarretada pelos caminhões que transitam na área da mina e depois transitam pelas ruas dos bairros, trazendo não só poeira, mas muita lama, sujando as ruas e à medida que a lama seca, também levantando poeira por causa do trânsito.

O risco de acidentes trazendo preocupação entre moradores e trabalhadores locais, a incidência de ruídos (elevação do nível de pressão sonora) e a alteração da qualidade do ar, se configuram em impacto **negativo** quanto à “alteração dos níveis de conforto dos moradores e comerciantes ao longo do rotograma”. Tal impacto tem localização **municipal**, está atrelado às fases de **implantação** e **operação** e será sentido de forma **imediate**, assim que os caminhões comecem a levar agregados para as frentes de obras.

Tal impacto tem incidência **direta** sobre os moradores e trabalhadores / comerciantes ao longo do rotograma, duração **temporária** e de ocorrência **certa**. Todavia, será **reversível** pelo fato de que os incômodos advindos desse fluxo de caminhões de agregados cessarão ao findarem as atividades que demandam em agregados.

Pelas alterações que provocarão por um trecho considerável da sede urbana de Rio Piracicaba, esse impacto foi classificado como de **alta** importância, por ser diário e de forma direta, mas de **alta** magnitude. É considerado **cumulativo e sinérgico**, pois essas vias que compõem o rotograma já são utilizadas para ligação dos bairros à sede de Rio Piracicaba, assim como por caminhões que levam diferentes insumos, seja para abastecer o comércio local, seja para suprir outras frentes de trabalho pertinentes às atividades minerárias ou não.

O **Quadro 24** apresenta os resultados da avaliação de impacto ambiental de alteração do nível de conforto dos trabalhadores para as obras citadas.

Quadro 24. Resumo da Avaliação de Impacto “Alteração dos Níveis de Conforto”.

Critérios de Avaliação	Avaliação do Impacto	Ações de Controle Ambiental
Natureza	Negativa	Divulgação de informações sobre a importância da educação no trânsito; velocidades permitidas em áreas urbanas; transporte de cargas sempre com cobertura; aspersão das vias urbanas para coibir a dispersão de poeira, por meio dos canais de comunicação do Programa de Comunicação Social de Obras da Vale S.A. e de Educação Ambiental.
Localização	Municipal	
Fase de ocorrência	Implantação / operação	
Incidência	Direta	
Duração	Temporária	
Temporalidade	Imediata	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo e sinérgico	
Magnitude	Alta	
Importância	Alta	

9.4.5. Incremento à arrecadação municipal

O impacto do incremento à arrecadação municipal é **positivo** e está relacionado ao recolhimento de impostos como ISSQN, vinculados à contratação de fornecedores de serviços diversos, ligados tanto às atividades (profissionais especializados, compra de materiais, entre outros) quanto ao apoio aos trabalhadores que efetuarão as obras (fornecimento de equipamentos de proteção individual, refeições, transporte, entre outros), que ocorrem desde a fase de **implantação e operação** do empreendimento, sendo de ocorrência **certa**, pelo menos alguns desses serviços e insumos deverão ser adquiridos no(s) município(s) e portanto de localização **municipal e regional**, pois está ligado no mínimo aos dois municípios que comportam os empilhamentos drenados.

Sendo assim, ainda que o aumento da arrecadação municipal, pelo menos no que tange aos impostos sobre serviços diversos, seja **temporário**, é provável que acarrete certa circulação de capitais, pois a compra e a venda dos serviços demandam em recolhimento de impostos às Prefeituras de Rio Piracicaba e Santa Bárbara, ainda na fase de **implantação** e se estenderá pela fase de **operação** das atividades dos canteiros de obras.

Este é um impacto que resulta da contratação de mão de obra e serviços para as atividades de remoção da vegetação e de outras atividades que ocorrerão em sequência, estendendo-se ao longo dos projetos de descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo, que será sentido de **imediate** à implantação.

É um impacto de duração **temporária**, já que estará atrelado ao tempo de projeto (agosto de 2024 a setembro de 2026 para o ED Vale das Cobras; e janeiro de 2025 a novembro de 2027 para o ED Monjolo), assim como **reversível**, já que com a finalização dos tributos gerados pelos serviços, a economia local tende a voltar ao padrão anterior à implantação das atividades.

É um impacto de **alta** importância para o meio socioeconômico, uma vez que o contingente de pessoas contratadas é significativo para a região (794 funcionários no pico das duas obras simultâneas – agosto de 2026).

Supõe-se que os serviços e insumos necessários também serão altos e estarão ligados às fases de **implantação e operação**. O impacto foi classificado como de **média** magnitude, visto que o fortalecimento do setor de serviços está atrelado e só ocorrerá caso a compra de insumos e serviços aconteça nos municípios de Rio Piracicaba e Santa Bárbara, em um período preestabelecido.

O impacto foi classificado como **cumulativo**, pelo fato de haver dois canteiros de obras e de haver outras obras em andamento no âmbito da mina de Água Limpa, seu potencial de acumular os efeitos dessas outras atividades industriais existentes agrega ainda mais **cumulatividade** e **sinergia** ao setor de serviços.

A avaliação do impacto incremento à arrecadação municipal está sintetizada no **Quadro 25**.

Quadro 25. Resumo da Avaliação de Impacto "Incremento à Arrecadação Municipal".

Crítérios de Avaliação	Avaliação do Impacto	Ações de Controle Ambiental
Natureza	Positiva	Não há ações de controle ambiental.
Localização	Municipal e Regional	
Fase de ocorrência	Implantação e Operação	
Incidência	Direta	
Duração	Temporária	
Temporalidade	Imediato	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativa e sinérgico	
Magnitude	Média	
Importância	Alta	

9.4.6. Fortalecimento do setor de comércio e serviços municipal e regional

O impacto do fortalecimento do setor de comércio e serviços municipal e regional está relacionado à possível contratação de fornecedores de serviços diversos, relacionados tanto às atividades (profissionais, compra de materiais, entre outros) quanto do apoio aos trabalhadores que efetuarão as atividades (fornecimento de equipamentos de proteção individual, refeições, transporte, hospedagem/moradia temporária, entre outros) nas sedes de Rio Piracicaba e Santa Bárbara preferencialmente, e mesmo em sedes de municípios nas redondezas das ADAs do ED Vale das Cobras e do ED Monjolo.

Sendo assim, ainda que tais aquisições de serviços, compras e contratações tenham localização **municipal e regional**, ocorrerão durante a fase de **implantação e operação**, com incidência **direta** sobre os serviços locais e municipais e, **indireto**, pois com o maior poder de compra dos funcionários dos projetos de descaracterização, estes poderão adquirir produtos, fazer compras diversas, inclusive de serviços, movimentando ainda que em escala reduzida, a economia local. A maior circulação de dinheiro entre pessoas e entre as organizações poderá provocar o incremento das atividades econômicas de Rio Piracicaba e Santa Bárbara e, eventualmente, de outras sedes localizadas na região em apreço.

Arelado ao pagamento de salários aos funcionários das obras, o poder de compra das pessoas / famílias aumentará, injetando mais dinheiro nos mercados locais, impulsionado a microeconomia dos municípios envolvidos, produzindo frutos diretos e indiretos aos comerciantes e aos prestadores de serviços desses locais.

Essa maior circulação de dinheiro nos municípios agregará, ainda que **temporariamente**, um incremento à qualidade de vida das pessoas/famílias e pelos motivos expostos, classifica-se esse impacto como de **média magnitude**, já que beneficia uma parcela de famílias, uma parcela de comerciantes e prestadores de serviços, mas que são de **alta importância**, pelos mesmos motivos anteriormente apontados e considerado de **média magnitude**, mesmo vislumbrando-se duas frentes de trabalho, em parte, concomitantes.

Este é um impacto de natureza **positiva**, pois movimenta a economia, gera empregos e impostos, propicia a circulação de capitais e, por fim, gera incremento nas atividades econômicas. É um impacto **reversível**, pois com o fim das obras do projeto de descaracterização, a microeconomia dos municípios envolvidos tende a voltar aos patamares atuais / anteriores à descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo.

É um impacto de ocorrência **certa**, visto que o fortalecimento do setor de serviços ocorrerá com a aquisição de insumos e serviços sendo adquiridos em âmbito municipal.

O impacto foi classificado como **cumulativo e sinérgico**, principalmente quando as duas frentes de trabalho estiverem operando de maneira concomitante, tendo em vista seu potencial de acumular os efeitos de outras atividades industriais na região que já agregam ao setor de serviços.

A avaliação do impacto fortalecimento do setor de comércio e serviços municipal e regional está sintetizada no **Quadro 26**.

Quadro 26. Resumo da Avaliação de Impacto "Fortalecimento do Setor de Comércio e Serviços Municipal e Regional".

Critérios de Avaliação	Avaliação do Impacto	Ações de Controle Ambiental
Natureza	Positiva	Não há ações de controle ambiental.
Localização	Municipal e Regional	
Fase de ocorrência	Implantação e operação	
Incidência	Direto e Indireto	
Duração	Temporário	
Temporalidade	Imediato	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certo	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo e sinérgico	
Magnitude	Média	
Importância	Alta	

9.4.7. Alteração dos níveis de conforto dos trabalhadores

As obras de descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo possuem potencial de alterar o nível de conforto dos trabalhadores, por meio da alteração da qualidade do ar (poeira) e do aumento dos níveis de pressão sonora (ruídos) o que tem localização restrita ao **local** do empreendimento, durante as fases de **implantação** e **operação** e será sentido de **imediate**.

Tal impacto tem incidência **direta** e possui potencial de geração de incômodos aos trabalhadores, embora de duração **temporária** é de ocorrência **certa**. Infere-se que o uso de EPIs pelos funcionários é obrigatório e estão de acordo com as normas da ABNT e normatizações internas da Vale S.A., no intuito de minimizar os ruídos e a inalação de particulados pelos trabalhadores.

O impacto foi classificado como de natureza **negativa**, por alterar o nível de conforto dos funcionários. Possivelmente será sentido imediatamente ao início da implantação das atividades, devido à movimentação e operação de máquinas e veículos e à maior quantidade de obras em terra; e, será **reversível**, pelo fato de que os incômodos cessarão ao findarem as atividades.

A alteração no nível de conforto, envolvendo elevação de ruídos e de particulados foi classificada como um impacto de **alta** importância, por ser diária e de forma direta, mas de **média** magnitude, já que os trabalhadores recebem obrigatoriamente equipamentos de proteção individual (EPIs), que os protegerão dos efeitos danosos da maior exposição aos ruídos elevados, assim como aos maiores níveis de particulados gerados na frente de obras. Entretanto é considerado **cumulativo** pois este impacto presumivelmente se relaciona a outros impactos preexistentes, principalmente aqueles pertinentes às atividades minerárias, caracterizando assim sua cumulatividade, além disso serão sentidos em duas frentes de trabalho, com um período de 1,9 anos de forma coincidente, potencializando dessa maneira também a sua **sinergia**.

O **Quadro 27** apresenta os resultados da avaliação de impacto ambiental de alteração do nível de conforto dos trabalhadores para as obras citadas.

Quadro 27. Resumo da Avaliação de Impacto "Alteração dos Níveis de Conforto dos Trabalhadores".

Critérios de Avaliação	Avaliação do Impacto	Ações de Controle Ambiental
Natureza	Negativa	Distribuição e treinamento de uso correto dos EPIs. / Divulgação de informações sobre a importância do uso correto dos EPIs nos canais de comunicação do Programa de Comunicação Social de Obras da Vale S.A. e Programa de Educação Ambiental
Localização	Local	
Fase de ocorrência	Implantação e Operação	
Incidência	Direta	
Duração	Temporária	
Temporalidade	Imediata	
Reversibilidade	Reversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo e sinérgico	
Magnitude	Média	
Importância	Alta	

9.4.8. Alteração na sensação de segurança com a descaracterização do ED Vale das Cobras e do ED Monjolo

Tanto o ED Vale das Cobras quanto o ED Monjolo são estruturas construídas hidraulicamente e suscetíveis à liquefação, ou seja, pode ocorrer desestabilização de suas estruturas por saturação hídrica. Por esse motivo, a Agência Nacional de Mineração (ANM) incluiu esse tipo de estrutura (empilhamento drenado) no mesmo rol das barragens construídas pelo método a montante. Dessa forma, os ED ficam sujeitos ao processo de descaracterização, assim como as barragens de contenção de rejeitos, segundo o art. 1º § 3º da Resolução ANM nº 95/2022 (ANM, 2022).

Haverá obras nas referidas estruturas até que não configurem risco de liquefação, pois ao dar maior estabilidade aos ED, há alívio de pressão, coibindo o risco dos empilhamentos solaparem. Além da empresa estar obedecendo à legislação, conforme apontado anteriormente, as populações residentes no entorno dos ED Vale das Cobras e Monjolo (mesmo que não imediatamente), provavelmente terão aumentadas a sensação de segurança, pois a estabilidade será assegurada, diminuindo consideravelmente os riscos de acidentes a jusante dos ED.

É importante salientar que essa sensação extrapola os municípios de Rio Piracicaba e Santa Bárbara, sendo que a sensação de segurança se estende a uma área geograficamente maior, uma vez que na região há outras estruturas que vem sendo descaracterizadas, potencializando a segurança em transitar e/ou morar no entorno dos empreendimentos, notadamente a jusante deles. Ressalta-se que tal sensação será mais notada pelos moradores da sede de Rio Piracicaba e as comunidades rurais, principalmente Pantame e Cachoeira de Florália, localizadas mais próximas aos empilhamentos drenados em tela. Os moradores da sede de Santa Bárbara, por estarem a mais de 30 km de distância dos ED, possivelmente não se darão conta dessa sensação, pois essas estruturas não os afetam. Mesmo com essa particularidade de distância / posição geográfica da sede, esse impacto é classificado como **regional**, por causa da proximidade do subdistrito de Cachoeira de Florália ao ED Monjolo e da Comunidade Pantame e boa parte da sede de Rio Piracicaba serem beneficiadas diretamente pela descaracterização dos ED.

O impacto da sensação de segurança é **positivo** e poderá ser sentido de maneira **certa, direta e permanente** e por um período de **longo prazo**, pois se estende para além das etapas de **operação** da atividade de descaracterização dos ED e após, na fase de **desativação**, sendo **irreversível**.

Este é um impacto de **alta** importância e **alta** magnitude, já que toda estrutura que é descaracterizada representa um ganho social e ambiental considerável. Esse impacto tem caráter **sinérgico e cumulativo**, uma vez que a descaracterização de outras estruturas que vem ocorrendo no complexo da mina de Água Limpa, já altera e amplia a sensação de segurança positivamente.

A avaliação do impacto “alteração na sensação de segurança com a descaracterização do ED Vale das Cobras” está sintetizada no **Quadro 28** e o **Quadro 29** traz a Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais do Meio Socioeconômico.

Quadro 28. Resumo da Avaliação de Impacto “Alteração na sensação de segurança com a descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo”.

Critérios de Avaliação	Avaliação do Impacto	Ações de Controle Ambiental
Natureza	Positivo	Divulgação de informações sobre a mudança do <i>status</i> do ED Vale das Cobras e do ED Monjolo junto às sedes de Rio Piracicaba e Santa Bárbara e esclarecimento sobre a atividade de descaracterização nos informativos e demais canais de comunicação do Programa de Comunicação Social de Obras.
Localização	Regional	
Fase de ocorrência	Operação / Desativação	
Incidência	Direta	
Duração	Permanente	
Temporalidade	Longo prazo	
Reversibilidade	Irreversível	
Ocorrência	Certa	
Cumulatividade/Sinergia	Cumulativo e Sinérgico	
Magnitude	Alta	
Importância	Alta	

Quadro 29. Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais Meio Socioeconômico, 2024.

ATIVIDADE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS											MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGADORAS
			NATUREZA	LOCALIZAÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	INCIDÊNCIA	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	OCORRÊNCIA	CUMULATIVIDADE / SINERGIA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	
Mobilização e Contratação de Mão-de-Obra /Supressão de vegetação	Geração de emprego	Aumento da oferta de trabalho	P	R	I	D	T	I	R	C	C	M	M	Programa de Comunicação Social de Obras; Divulgação de vagas de emprego na ACIARP (Rio Piracicaba) e na Secretaria de Desenvolvimento Econômico, de Santa Bárbara.
		Incremento à arrecadação municipal	P	R	I/O	D	T	I	R	C	C/S	M	A	Não há ações de controle ambiental.
		Fortalecimento do setor de comércio e serviços locais e municipal	P	M/R	I/O	D/I	T	I	R	C	C/S	M	M	Não há ações de controle ambiental.
		Pressão sobre serviços públicos e privados, devido ao aumento do contingente de trabalhadores externos mobilizados em Rio Piracicaba e Santa Bárbara	N	R	I/O	D	T	I	R	C	C/S	A	A	Priorização da contratação da mão de obra local (em Rio Piracicaba e Santa Bárbara), por meio da divulgação das vagas na ACIARP – Rio Piracicaba e na Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Santa Bárbara.
Trânsito de Veículos e Equipamentos	Geração de material particulado e ruído	Alteração nos níveis de conforto dos trabalhadores	N	L	I/O	D	T	I	R	C	C/S	M	A	Programa de Comunicação Social de Obras / Distribuição e treinamento de uso dos EPIs.
Obras de Implantação	Aumento do fluxo de caminhões	Alteração das condições de tráfego na sede urbana de Rio Piracicaba.	N	M	I/O	D	T	I	R	C	C/S	A	A	Programa de Comunicação Social de Obras; Programa de Educação Ambiental; Programa de Gerenciamento do Tráfego.
		Alteração nos níveis de conforto dos moradores e comerciantes ao longo do rotograma	N	M	I/O	D	T	I	R	C	C/S	A	A	Programa de Gerenciamento do Tráfego; Programa de Educação Ambiental.
	Descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo	Alteração na sensação de segurança com a descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo	P	R	O/D	D	P	LP	I	C	S/C	A	A	Programa de Comunicação Social de Obra; Programa de Educação Ambiental.

LEGENDA: NATUREZA: Positivo(P), Negativo (N); LOCALIZAÇÃO: Local (LO), Pontual (P), Municipal (M), Regional (R); FASE DE OCORRÊNCIA: Planejamento (P), Implantação (I), Operação (O), Desativação (D); INCIDÊNCIA: Direta (D), Indireta (I); DURAÇÃO: Temporária (T), Permanente (P), Cíclica (C); TEMPORALIDADE: Imediata (I), Médio Prazo (MP), Longo Prazo (LP); REVERSIBILIDADE: Reversível (R), Irreversível (I); OCORRÊNCIA: Certa (C), Provável (P), Improvável (I); CUMULATIVIDADE E SINERGIA: Cumulativo (C), Sinérgico (S), Não Aplicável (NA); MAGNITUDE: Baixa(B), Média (M), Alta(A); IMPORTÂNCIA: Baixa (B), Média (M), Alta (A).

10. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

10.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO

10.1.1. Área de Influência Direta (AID)

A delimitação da AID do meio físico contemplou os arranjos topográficos e os interflúvios no entorno da ADA prevista para o projeto de intervenção ambiental com supressão de vegetação, para atendimento às obras de descaracterização dos empilhamentos drenados Vale das Cobras e Monjolo. A definição da poligonal ocorreu em atendimento aos preceitos legais da Resolução CONAMA 01/86, que orienta a utilização dos divisores topográficos para a delimitação das áreas com potencial influência pelos impactos ambientais diretos.

Conforme já elucidado, os limites da poligonal contemplaram os limites topográficos, e paralelamente ao critério hidrográfico, o raio de amplitude dos possíveis impactos ambientais diretos no meio físico oriundos das intervenções.

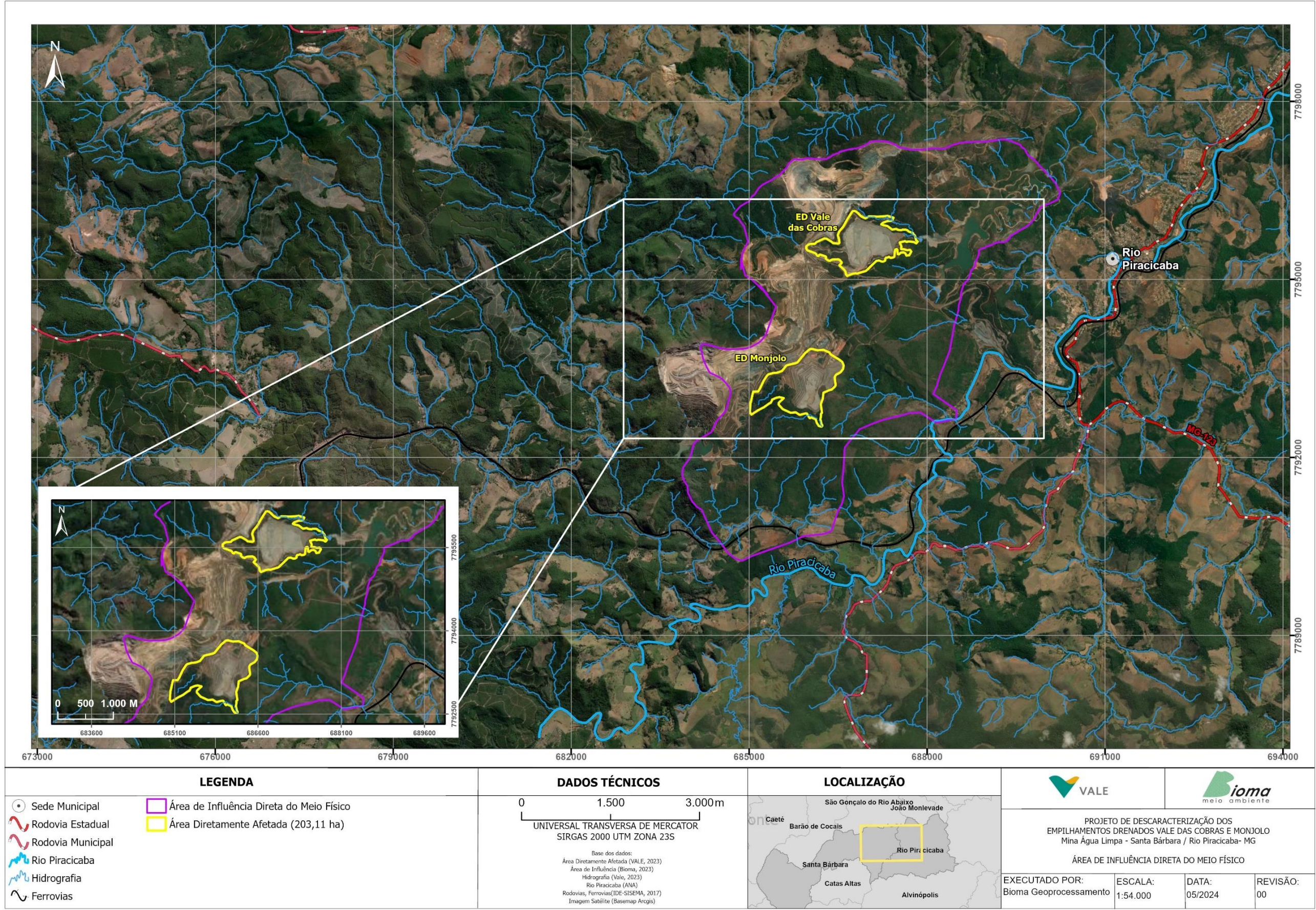
A norte a delimitação se dá pelos interflúvios do córrego das Cobras, a leste pelos divisores topográficos do córrego Canudo, na porção inferior, a delimitação contempla os interflúvios do córrego Água Limpa e do córrego do Pântano e a leste pelos divisores topográficos de uma drenagem tributária situada na margem esquerda do rio Piracicaba.

O **Mapa 1** apresenta a delimitação da AID do empreendimento para o meio físico.

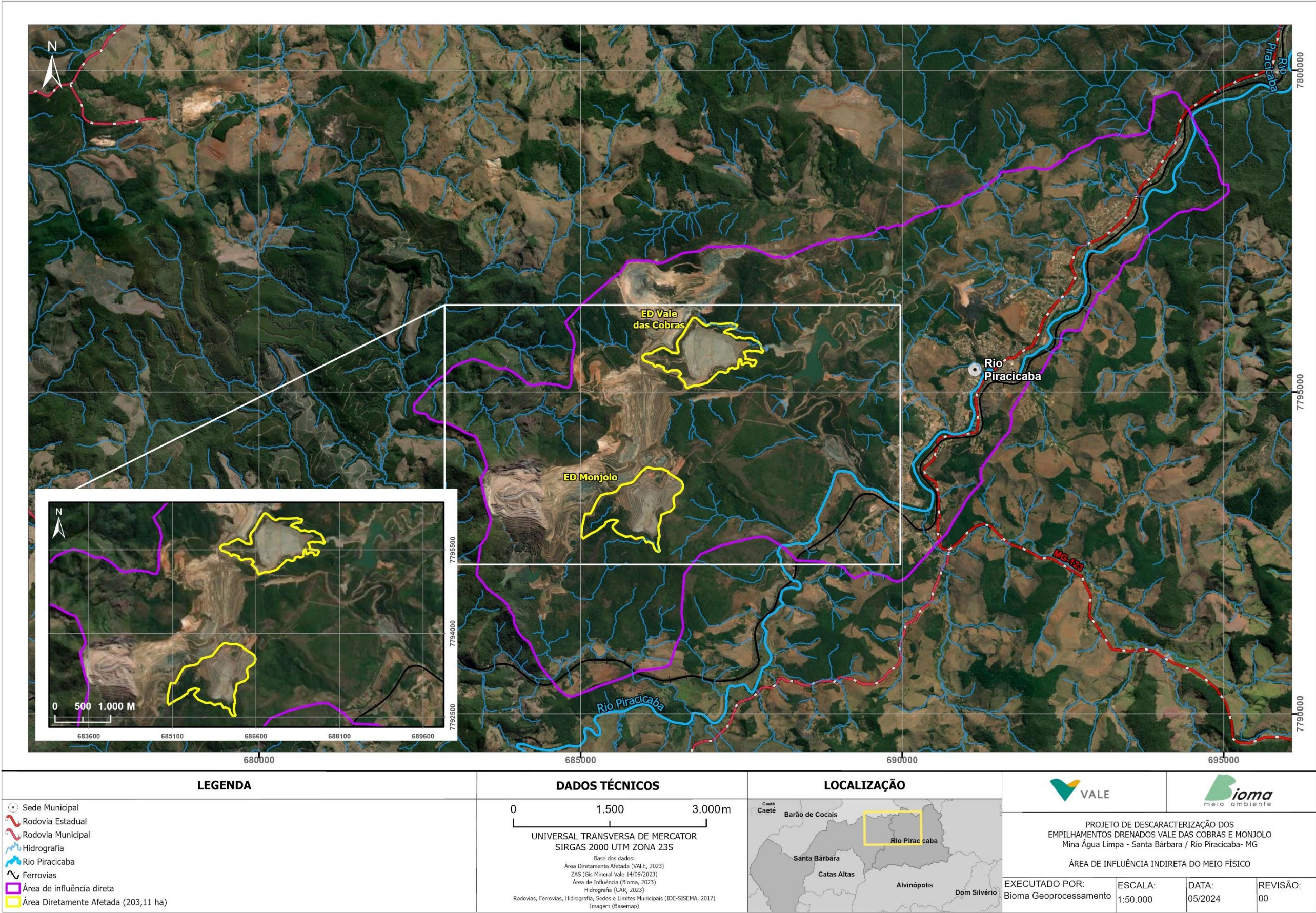
10.1.2. Área de Influência Indireta (AII)

No contexto deste estudo, adotou-se como AII os mesmos limites da Área de Estudo do meio físico, tendo em vista os aspectos ambientais associados às tarefas e atividades durante a fase de implantação do empreendimento. A poligonal contempla os interflúvios dos cursos hídricos denominados córrego do Pântano, córrego Água Limpa, córrego Canudo e do tributário situado na margem esquerda do rio Piracicaba.

Ressalta-se que as barreiras topográficas se configuraram como um parâmetro essencial para delimitação espacial da AII, considerando o contexto das bacias hidrográficas e da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e a análise dos aspectos relacionados aos tópicos de clima, ruído e qualidade do ar, visto que esses divisores cumprem bem a função de zonear a região da análise. O **Mapa 2** apresenta a delimitação da AII do meio físico, no contexto geográfico, em consonância com os critérios supracitados.



Mapa 1. Área de Influência Direta do meio físico referente à descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.



Mapa 2. Área de Influência Indireta do meio físico referente à descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.

10.2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO

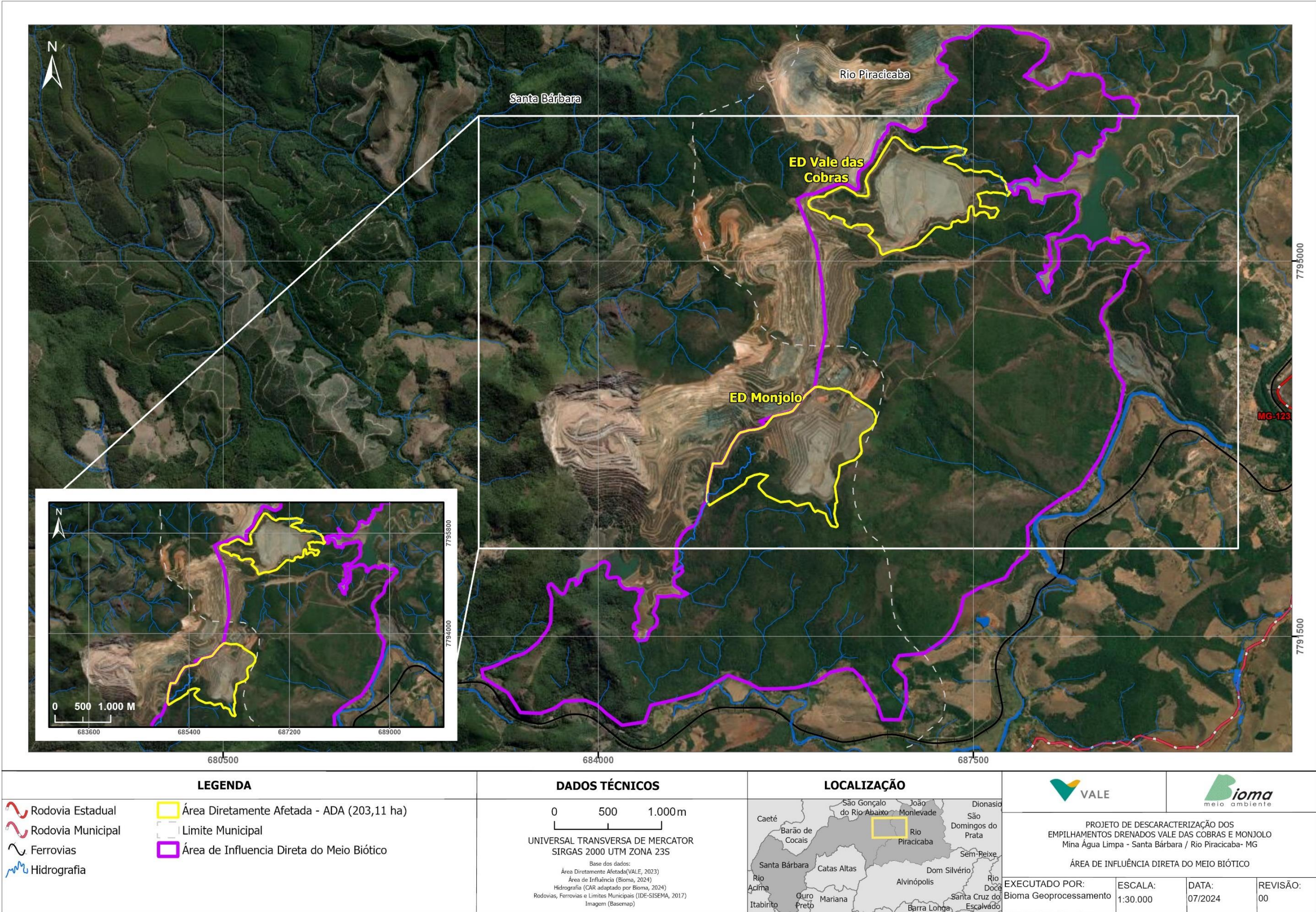
10.2.1. Área de Influência Direta (AID)

A definição da AID levou em conta os impactos da perda de indivíduos e alteração das comunidades da biota. Dessa forma os limites foram estabelecidos considerando os acessos pré-existent no entorno da ADA, que agem como barreiras físicas para a dispersão de indivíduos da fauna terrestre; a inclusão de fragmentos florestais preservados, que potencialmente fazem parte das áreas de vida de espécies da fauna detectadas nos diagnósticos ambientais; cursos d'água presentes nas imediações da intervenção e que podem ser utilizados como recurso por espécies da fauna terrestre local; bem como áreas previamente impactadas pela atividade minerária, que por não apresentarem cobertura vegetal, podem ser considerados barreiras para a fauna terrestre, especialmente animais de pequeno porte e com menor capacidade de dispersão (**Mapa 3**).

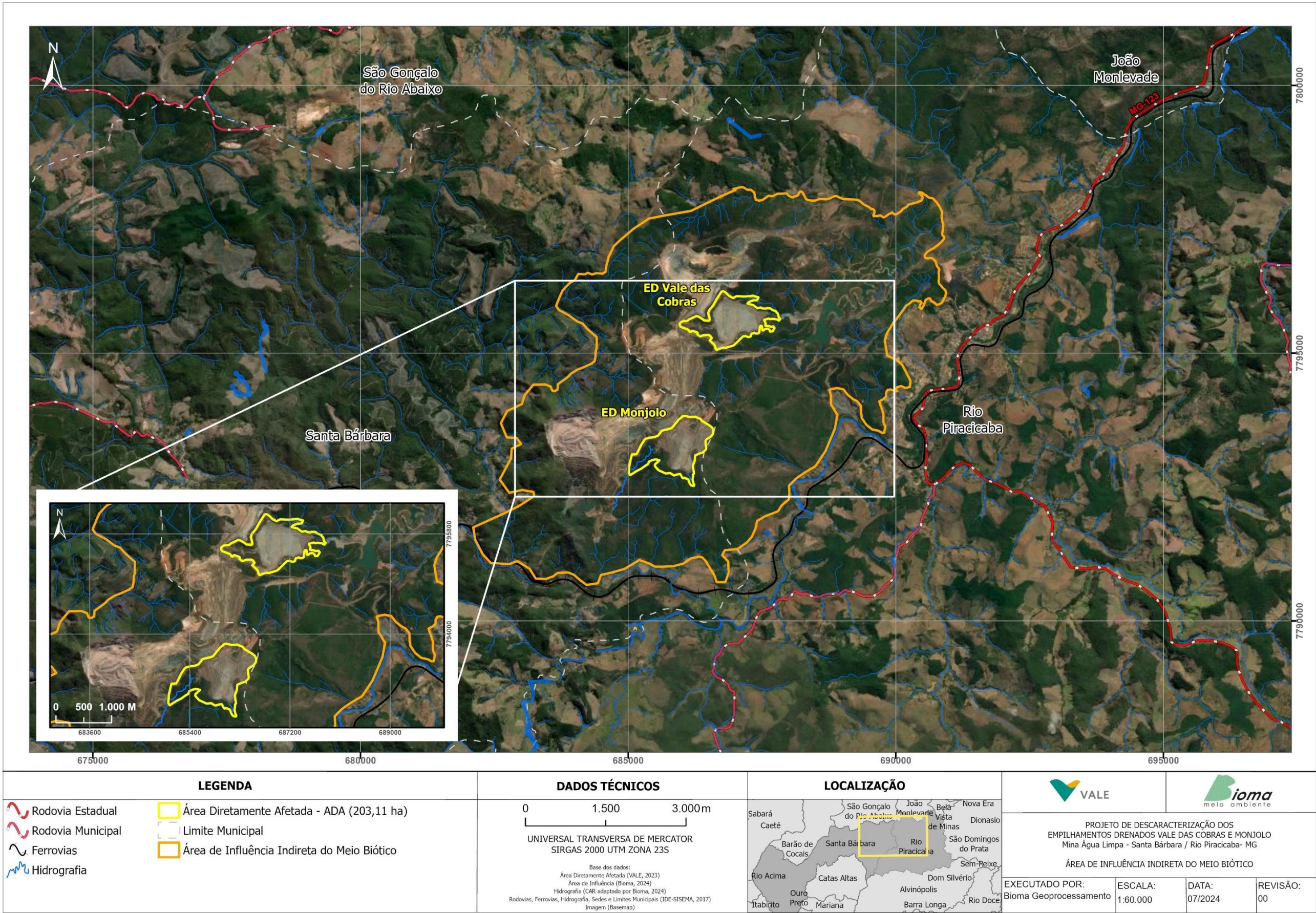
10.2.2. Área de Influência Indireta (AII)

A AII levou em consideração critérios como hipsometria, a presença de blocos de vegetação preservada, cursos d'água e áreas com impactos antrópicos prévios já consolidados. Assim a AII foi delimitada com o mesmo traçado da AE do meio biótico, que por sua vez foi delimitada a partir da análise da ADA realizada pela equipe técnica responsável pelo estudo. A AII apresenta uso do solo caracterizado por áreas de mineração, atividades agropecuárias, fragmentos de vegetação nativa e malha urbana.

Dessa forma foram considerados os elementos biofísicos, compreendendo os arranjos topográficos, a distribuição da cobertura vegetal, os divisores de águas das bacias hidrográficas e a distribuição dos registros secundários de fauna da região, obtidos no Banco de Dados da Biodiversidade (BDBIO) (SISEMA, 2024). (**Mapa 4**).



Mapa 3. Área de Influência Direta do meio biótico referente à descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.



Mapa 4. Área de Influência Indireta do meio biótico referente à Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.

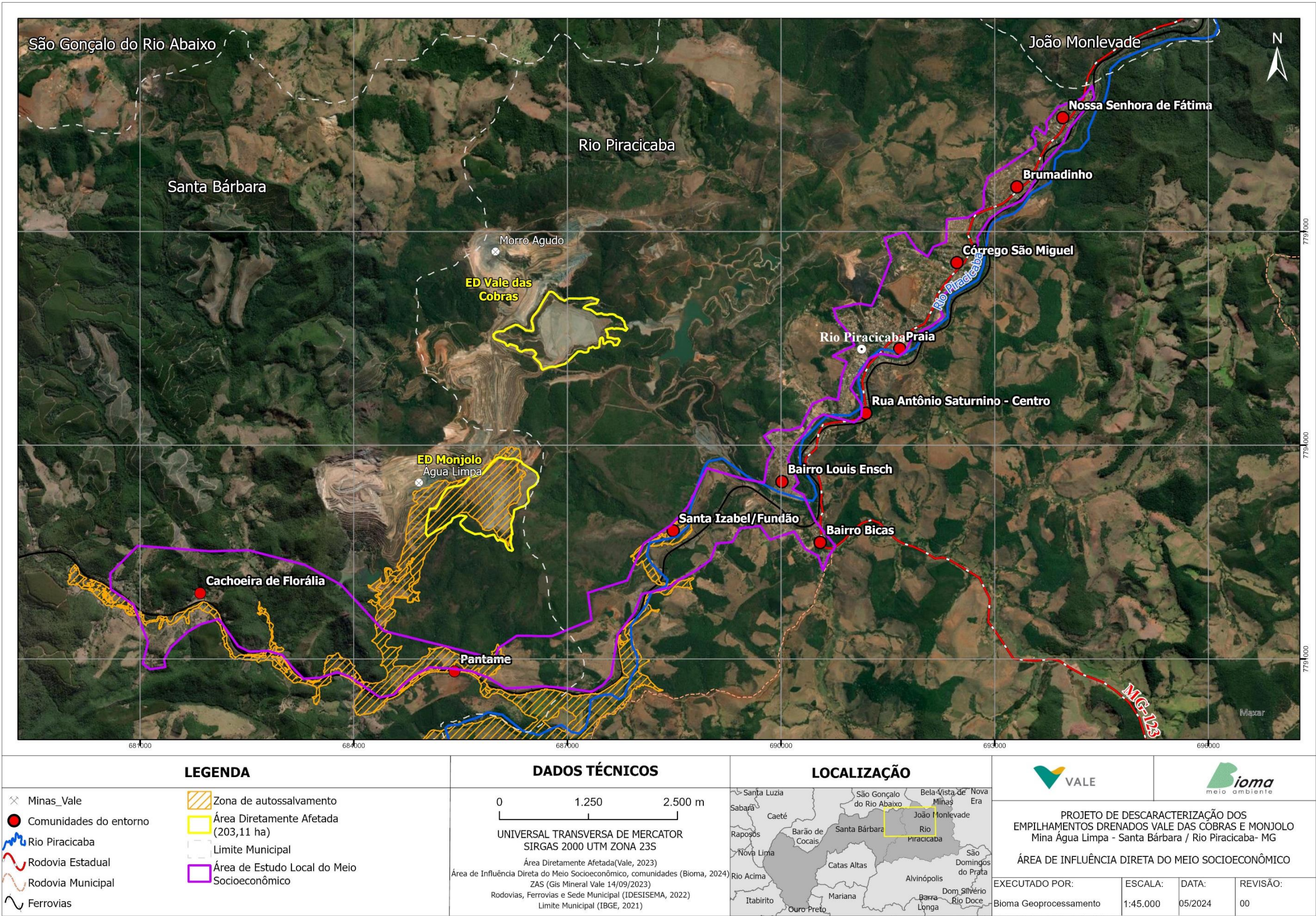
10.3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

10.3.1. Área de Influência Direta (AID)

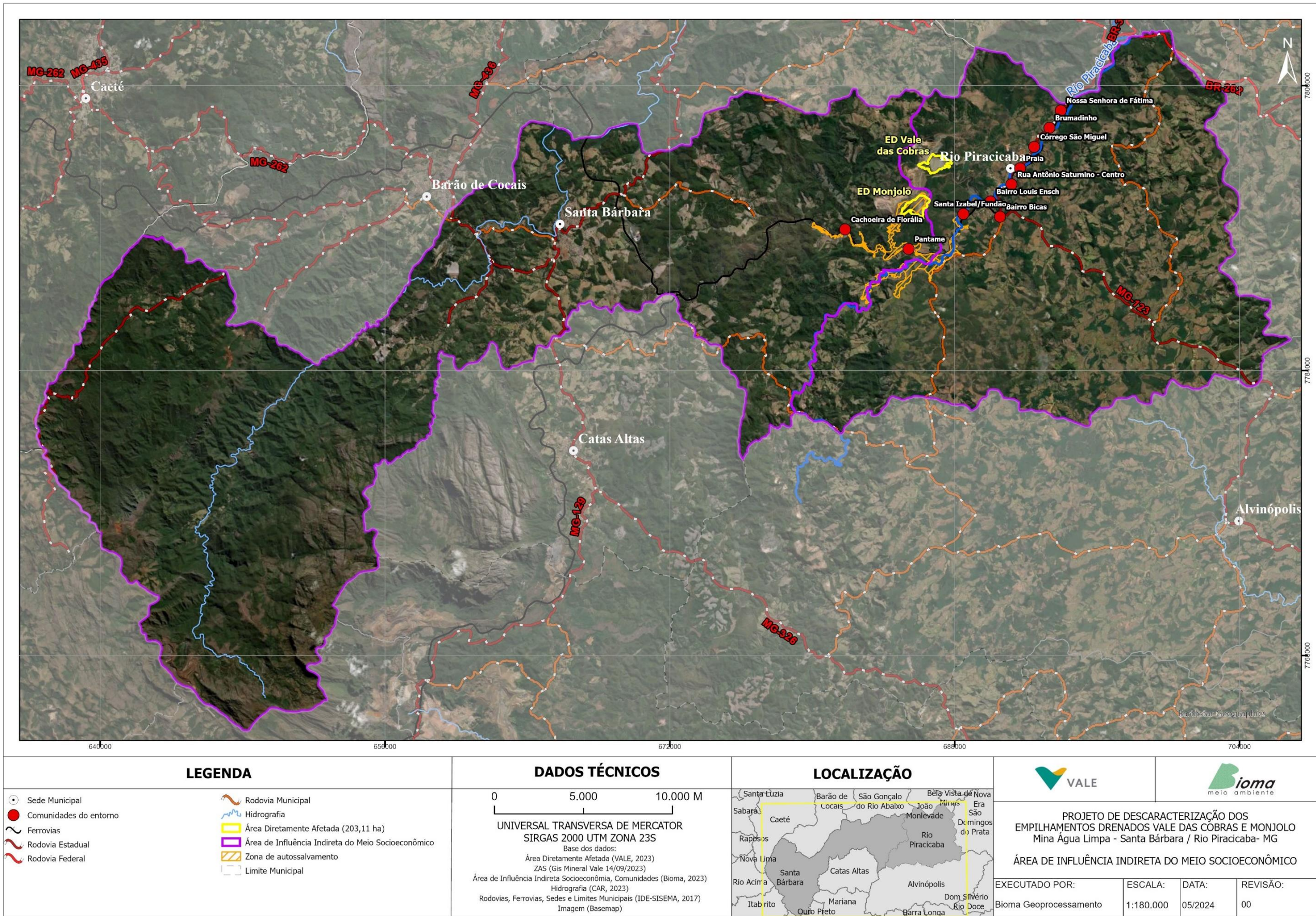
A delimitação da AID do meio socioeconômico se pautou na avaliação de impactos ambientais apresentados no item *9.4 IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO SOCIOECONÔMICO*, considerando as comunidades do entorno da mina de Água Limpa e aquelas que se encontram ao longo da rota para o transporte de agregados. No **Mapa 5** é possível visualizar a demarcação da AID.

10.3.2. Área de Influência Indireta (AII)

A delimitação da AII corresponde ao território pertencente aos municípios de Rio Piracicaba e Santa Bárbara, uma vez que na avaliação de impactos para o meio socioeconômico identificou-se que as obras de intervenção ambiental com supressão de vegetação para a descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo poderão ocasionar alteração nas arrecadações municipais, por meio da contratação de mão de obra, assim como de serviços e produtos nas referidas sedes, além do recolhimento de taxas e impostos advindos da descaracterização dos ED. O **Mapa 6** a seguir traz a delimitação da AII do Meio Socioeconômico.



Mapa 5. Área de Influência Direta do meio socioeconômico referente à Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.



Mapa 6. Área de Influência Indireta do meio socioeconômico referente à Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.

11. PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO

11.1. MEIO FÍSICO

11.1.1. Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas

O Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas está condicionado aos aspectos de emissão de material particulado e gases de combustão, que geram o impacto alteração da qualidade do ar ocasionada pela atividade de operação de máquinas, veículos e equipamentos. A proposta desse programa é a manutenção do monitoramento da qualidade do ar no bairro Louis Ensich, área urbana do município de Rio Piracicaba, já realizado no entorno da mina de Água Limpa, pela Vale S.A., bem como o controle de tráfego e circulação em suas operações, a umectação das vias e acessos da mina por caminhões-pipa, para reduzir o arraste de particulados e garantir o conforto dos trabalhadores durante suas atividades. Outra medida é o controle de emissões de gases de combustão, através de manutenções periódicas de veículos e equipamentos.

As informações sobre a rede de monitoramento de qualidade do ar existente estão dispostas no **Quadro 30**.

Quadro 30. Rede de monitoramento da qualidade do ar.

Ponto	Coordenadas (UTM)		Parâmetros analisados	Frequência do monitoramento
	(S)	(E)		
EMMA06	7793777	689926	PTS	Mensal

Fonte: VALE, 2023.

11.1.2. Programa de Monitoramento de Ruído

A atividade de operação de máquinas e equipamentos ocasionará o aspecto geração de ruído durante as obras de descaracterização, devido às suas características intrínsecas, ocasionando o impacto alteração dos níveis acústicos. Como medida de controle propõe-se a manutenção do monitoramento de ruído já realizado nos arredores da mina de Água Limpa. Além do monitoramento, que considera os limites previstos em norma de referência, outras medidas são praticadas, como o uso de EPIs pelos trabalhadores e a manutenção periódica de máquinas e equipamentos.

No **Quadro 31** estão dispostas as informações dos pontos monitorados, de acordo com sistema de gestão ambiental da mina de Água Limpa.

Quadro 31. Rede de monitoramento de ruído.

ID Vale	Coordenadas (UTM)		Local	Caracterização segundo a NBR 10.151:2019	Frequência	Período
	(S)	(E)				
RDO 019	7793374,58	690183,09	Rio Piracicaba	Área mista predominantemente residencial	Mensal	Diurno e Noturno
RDO 022	7792860,70	688431,19	Igreja comunidade do Fundão	Área mista predominantemente residencial	Mensal	Diurno e Noturno
RDO 024	7794151,94	689933,64	Incubadora	Área mista predominantemente residencial	Mensal	Diurno e Noturno
RDO 025	7798025,96	686286,77	Comunidade Morro Agudo	Área de residências rurais	Mensal	Diurno e Noturno

Fonte: VALE, 2023.

11.1.3. Programa de Controle de Processos Erosivos

Na atividade de operação de veículos, máquinas e equipamentos é gerado o aspecto exposição do solo, que por sua vez ocasiona o impacto alteração dos processos erosivos, cujas medidas de controle consideram a implementação dinâmica do sistema de drenagem ao longo das obras até a conformação final do projeto, revegetação superficial e impermeabilização da estrutura.

Conforme relatório técnico dos projetos, os sistemas de drenagem superficial propõem o direcionamento ordenado das chuvas que ocorrerem sobre os empilhamentos, a fim de evitar a formação de processos erosivos. Os sistemas são compostos por dispositivos que funcionam em conjunto, para coletar e conduzir as águas escoadas sobre a superfície da estrutura para fora dela. Todo o sistema foi dimensionado a partir de estudos hidrológicos e hidráulicos da região e conta com estruturas como canaletas, descidas de água, canais e caixas de passagem.

A revegetação dos taludes dos empilhamentos e a impermeabilização das bermas após sua reconformação geométrica, promove a proteção superficial das estruturas, a fim de conter a ação erosiva de agentes climáticos. De acordo com os relatórios de projeto, a proteção superficial terá como etapas a instalação de geomembrana, manta têxtil sobre a geomembrana, aplicação de camada de *topsoil*, revegetação por hidrossemeadura e execução de drenagem superficial, simultaneamente.

A descaracterização dos ED prevê a remodelagem geométrica dos taludes dos empilhamentos e o reforço das estruturas, que deverão ser implantadas com padrões de segurança verificáveis e etapas para acompanhamento.

11.1.4. Plano de Monitoramento Sismográfico do Patrimônio Espeleológico

O monitoramento dos níveis de vibração aqui proposto tem como objetivo identificar possíveis alterações nas estruturas espeleológicas que se encontram na AID do projeto de descaracterização do ED Monjolo, devido ao uso de equipamentos e veículos pesados.

Serão previstos quatro pontos de instalação dos sismógrafos, posicionados nas entradas das cavidades AGL_MJ_001, AGL_MJ_002, AGL_MJ_003 e na base do maciço de granito, encaixante dessas cavidades. A quantidade de pontos de medição a ser empregada deverá ser suficiente para representar de maneira adequada o(s) cenário(s) de sismografia.

11.1.5. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas é essencial para a produção de dados, avaliação e interpretação de resultados e, eventualmente, identificação das não conformidades e a proposição de medidas de controle e mitigação.

Este programa tem por objetivo a identificação e o acompanhamento da evolução e/ou anomalias da qualidade das águas superficiais na área onde ocorrerá o processo de descaracterização dos empilhamentos drenados Vale das Cobras e Monjolo. Nesse contexto, têm-se como premissas: identificação da qualidade da água superficial, atendimento às legislações pertinentes, acompanhamento da variação da qualidade das águas ao longo da implantação e nos três primeiros anos da operação. A possibilidade de implantação de medidas corretivas de alteração da qualidade das águas requer, inicialmente, a identificação do problema frente aos padrões da qualidade das águas e legislações pertinentes.

11.1.6. Programa de Gestão Ambiental do Canteiro de Obras

O Programa de Gestão Ambiental do Canteiro de Obras tem como premissa a limpeza, a vigilância sanitária e a gestão de resíduos sólidos e efluentes sanitários.

Para isso serão implantadas rotinas de inventário, coleta, transporte e destinação final para os resíduos sólidos, inclusive recicláveis e, a destinação final de forma correta e licenciada pelas empresas que executarão os serviços. Os efluentes sanitários devem ser recolhidos e destinados para estações de tratamento de efluentes devidamente licenciadas. Conforme as especificações técnicas dos projetos o *layout* dos canteiros e áreas de apoio deverão ser aprovados pelo empreendedor e sua implantação deve observar os procedimentos definidos pela Vale S.A., de acordo com as normas técnicas vigentes.

11.2. MEIO BIÓTICO

Neste item são apresentadas medidas ambientais propostas para controlar/mitigar os impactos ambientais que serão gerados pelo projeto de descaracterização do Empilhamento Drenado Vale das Cobras, mina de Água Limpa

11.2.1. Proposta de Resgate da Flora

O resgate de flora consiste na remoção de espécimes vegetais do seu ambiente original, seja por meio de transplante direto ou por meio de coleta de sementes e mudas, e posterior replantio em uma área ecologicamente semelhante (GODEFROID *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2016). O resgate é uma medida mitigadora que além de contribuir para a conservação da biodiversidade, atua na manutenção e recuperação de ecossistemas naturais (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Assim, em atendimento às determinações presentes na Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102/2021 (MINAS GERAIS, 2021), em seu Art. 16, inciso I, este documento detalha o programa de resgate de flora no contexto

das obras de descaracterização dos empilhamentos drenados Monjolo e Vale das Cobras, na mina de Água Limpa.

11.2.2. Programa de Monitoramento de Espécies Resgatadas

O monitoramento da flora corresponde à avaliação contínua do comportamento dos germoplasmas realocados, transportados ou coletados durante o período de supressão, visando garantir o sucesso na adaptação (SEKI; MUZZOLON; MUZZOLON-JÚNIOR, 2022). Dessa forma, o objetivo do programa de monitoramento é verificar a efetividade do Programa de Resgate de Flora, de forma a minimizar os impactos adversos sobre a biodiversidade e promover a sustentabilidade ambiental em projetos de desenvolvimento (SEKI *et al.*, 2022). O monitoramento das espécies resgatadas fornece ao empreendedor, aos órgãos ambientais, às instituições científicas e à sociedade em geral, informações acerca das mudanças ambientais durante o período de supressão e instalação do empreendimento.

11.2.3. Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD

O Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) avalia as alterações ambientais ocorridas e aplica um conjunto de técnicas e ações para promover a recomposição da vegetação nativa, a fim de recuperar a paisagem local.

O atendimento dos requisitos legais que determinam a recuperação das áreas que serão submetidas a alterações ambientais e o estabelecimento de ações, medidas técnicas e ferramentas para recuperar as áreas impactadas pelas obras para descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo (mina de Água Limpa, Rio Piracicaba e Santa Bárbara, MG) são os objetivos deste documento.

As áreas destinadas ao processo de recuperação ambiental frente ao projeto de descaracterização dos empilhamentos drenados Monjolo e Vale das Cobras, foram classificadas quanto à tipologia de uso e ocupação do solo, totalizando 203,11 hectares. As áreas a serem revegetadas, por sua vez, totalizam 202,59 ha. A área do enrocamento (0,52 ha) não receberá tratamento para recobrimento vegetal (1191-X-00064 - DF+, 2023). Cada área receberá um tipo de tratamento conforme sua classificação (tipo de estrutura e declividade), conforme descrito nos Projetos Básicos (DF+, 2023), a saber:

- Tratamento 1: Áreas de superfície dos ED (55,02 ha);
- Tratamento 2: Taludes de conformação (13,19 ha);
- Tratamento 3: Taludes de regularização e canaletas de berma (40,47 ha);
- Tratamento 4: Área Operacional (93,91 ha);

Toda a metodologia de execução e monitoramento está descrita e especificada no PRAD do Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, mina de Água Limpa.

11.2.4. Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna Silvestre

O processo de supressão vegetal ocasiona diversas alterações nos ecossistemas, comprometendo a sobrevivência de diversas espécies em virtude da fragmentação e degradação dos habitats naturais, e como consequência a perda da biodiversidade (FAHRIG, 2003). Este programa tem como objetivo minimizar os impactos diretos sobre a fauna durante as atividades de supressão da vegetação, através do afugentamento e ações eventuais de resgate de indivíduos da fauna.

Com a finalidade de minimizar eventuais impactos sobre a fauna de morcegos encontrada nas cavidades presentes no local - já que as cavidades não serão diretamente afetadas pelas obras - após emissão da licença de manejo, será realizada uma investigação científica, com coleta e identificação de material, para melhor entendimento sobre os grupos presentes e melhor avaliação do impacto da supressão da vegetação na comunidade de morcegos, e planejar o melhor tratamento a ser dado, se afugentamento, remoção dos espécimes ou outro.

Para identificação das espécies e o provável número de indivíduos que serão afugentados/removidos, a pesquisa científica na área antes da supressão da vegetação é o melhor caminho a ser seguido. A colônia de morcegos será monitorada para evitar que os animais fiquem desorientados com a luz do sol e desidratados caso não encontrem outro local para se refugiarem. Para realização da pesquisa serão montadas redes de emalhar com malhas pequenas para coleta de indivíduos vivos. Um observador ficará próximo da cavidade, monitorando com binóculo para ver o comportamento dos morcegos em reação ao barulho e movimento da supressão da vegetação.

Deverão ser verificadas eventuais rotas de fuga e marcação dos novos abrigos para posterior monitoramento, com contagem de indivíduos, sexo e hábitos de vida.

Ressalta-se que as atividades de afugentamento e resgate de fauna estão associadas às atividades de supressão de vegetação (MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, 2022). A movimentação de máquinas e pessoas no canteiro de obras gera poluição sonora e luminosa, o que pode causar efeitos negativos sobre a fauna (BIRD; BRANCH; MILLER, 2004; CHEPESIUK, 2009; GUENTHER et al., 2013), afetando principalmente a movimentação dos animais e, por conseguinte, a perda de indivíduos vítimas de atropelamentos. A equipe executora está apta e treinada especificamente para as atividades de acompanhamento e de afugentamento, resgate e manejo da fauna silvestre.

11.2.5. Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada

Eventos de atropelamentos são considerados um dos principais fatores responsáveis pela perda da biodiversidade no mundo (BAGER *et al.*, 2007; GRILO *et al.*, 2018; PINTO *et al.*, 2020). Por isso é importante a aplicação deste programa independentemente do tamanho das vias de acesso. O impacto da perda de indivíduos da fauna por atropelamento pode ser grave se atingir espécies que vivem naturalmente em baixas

densidades, têm distribuição restrita, estão ameaçadas de extinção ou ainda aquelas que usam áreas de vida amplas, mas têm baixas taxas de fecundidade, como por exemplo os carnívoros (GRILO *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2002; VIEIRA, 1996).

Este programa tem por objetivo monitorar os registros de atropelamentos de vertebrados terrestres no período das obras da descaracterização dos empilhamentos drenados Vale das Cobras e Monjolo, na mina de Água Limpa.

11.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

11.3.1. Programa de Comunicação Social de Obras

A comunicação tem papel fundamental durante todo o ciclo de vida do empreendimento, apoiando o líder responsável pelo projeto no planejamento e elaboração de produtos da comunicação interna ou externa para cada fase do empreendimento.

Os objetivos do Programa são comunicar e garantir às partes interessadas acesso às informações sobre as obras de descaracterização, incluindo as ações para controle e mitigação de impactos e avanço das obras, e prestar contas sobre o avanço do Programa de Descaracterização de Barragens a Montante da Vale.

O atendimento das obras será realizado por equipe interna Vale, que atualmente já é responsável pelo atendimento da Diretoria de Descaracterização de Barragens e Projetos Geotécnicos. A Comunicação atua como suporte às ações desenvolvidas pelas áreas de Relacionamento (Comunidades, Comunidades Tradicionais, Institucional, Governamental), Meio Ambiente, Engenharia e Recursos Humanos do projeto nas diferentes fases do Projeto.

O Plano de Comunicação Social das Obras prevê várias etapas como a preparação dos interlocutores, alinhamento das lideranças, informação sobre o início/*status* das obras pelo "Vale Informa", distribuição do "Jornal na Obra" para os funcionários, divulgação proativa em imprensa local, regional e nacional, entre outros.

11.3.2. Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental (PEA) se configura como uma ferramenta eficiente, com a finalidade de promover ações educativas para os públicos interno e externo à Vale S.A. quanto aos impactos e riscos ambientais, permitindo a compreensão e participação do público de maneira mais efetiva junto ao empreendedor e aos empreendimentos.

Dessa forma, para a intervenção ambiental nos ED Vale das Cobras e Monjolo, serão realizadas atividades de educação ambiental com o público externo a partir do desenvolvimento do Projeto de Educação e Informação Ambiental (PEIA), elaborado para fins de atendimento ao Item 7 do Termo de Compromisso, firmado em 25 de Fevereiro de 2022, entre o Ministério Público do Estado de Minas Gerais - MPMG, Ministério Público Federal - MPF, Estado de Minas Gerais, por meio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento

Sustentável - SEMAD e da Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, e Vale S.A., com interveniência da Agência Nacional de Mineração – ANM.

O PEIA foi construído levando em consideração as ações de comunicação e educação ambiental já desenvolvidas pela Vale S.A. nos territórios abrangidos pelas estruturas em descaracterização objeto do compromisso, propondo-se os ajustes necessários para contemplar o escopo da descaracterização. Para o projeto de descaracterização do ED Vale das Cobras e do ED Monjolo, as comunidades com público externo que integram a Área de Abrangência de Educação Ambiental (ABEA) correspondem às mesmas comunidades da AID do meio socioeconômico.

O Programa de Educação Ambiental (PEA) para o público interno, que é composto pelos funcionários das obras, consiste num instrumento eficiente na promoção de processos educativos, visto que permite que os trabalhadores envolvidos possam compreender melhor as medidas de controle ambiental aplicadas para as obras de descaracterização dos empilhamentos.

O objetivo geral é promover o processo de ensino-aprendizagem com vistas a proporcionar o empoderamento do público interno para a conscientização sobre os potenciais impactos e riscos ambientais, bem como, sobre as medidas de controle adotadas no âmbito das obras de descaracterização dos empilhamentos drenados Vale das Cobras e Monjolo.

11.3.3. Programa de Gerenciamento do Tráfego

O Programa de Gerenciamento do Tráfego visa minimizar os impactos sobre o sistema viário que a alteração do tráfego pelo transporte de agregados até as frentes de obras poderá acarretar. Este programa contemplará ações socioeducativas, implantação de sinalização interna nos canteiros de forma adequada, e treinamento com os condutores quanto à direção defensiva, respeito aos pedestres, respeito às normas internas de trânsito da Vale S. A., entre outros temas.

Especificamente sobre o período em que ocorrem as festas realizadas ao longo do trecho coincidente ao rotograma / transporte de agregados, sugere-se a interrupção do tráfego de caminhões para as obras nessas datas festivas.

11.3.4. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

Devido às intervenções ambientais a serem realizadas e considerando as legislações vigentes, foram identificados cinco critérios passíveis de compensação segundo a Proposta de Compensação por Intervenção Ambiental (PCIA):

- 1) Compensação pelo corte ou supressão de vegetação secundária em estágio médio de regeneração no bioma Mata Atlântica;
- 2) Compensação por intervenção em Área de Preservação Permanente (APP);

- 3) Compensação por supressão de espécies ameaçadas de extinção;
- 4) Compensação pelo corte de espécies protegidas ou imunes ao corte;
- 5) Compensação pela supressão de vegetação que abrigue espécie da fauna migratória ou ameaçada de extinção;
- 6) Compensação ambiental florestal minerária.

As medidas compensatórias correspondentes a cada critério de compensação propostas estão apresentadas no quadro abaixo (**Quadro 32**).

Quadro 32. Medidas compensatórias, intervenções do Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, Mina de Água Limpa, Minas Gerais, 2024.

Parâmetro	Intervenção	Compensação	Instrumentação legal
Compensação por vegetação nativa em Estágio Médio no bioma Mata Atlântica	Supressão de vegetação em estágio médio de regeneração no bioma Mata Atlântica: 19,44 ha	A área de compensação será na proporção de duas vezes a área suprimida (2x1): 38,88 ha.	Decreto Estadual nº 47.749/2019, Art. 48 e 49 (MINAS GERAIS, 2019c)
Compensação por intervenção em APP	Intervenção em APP: 8,70 ha.	A compensação será, no mínimo, equivalente à área de intervenção (1x1): 8,70 ha.	Decreto Estadual nº 47.749/2019, Art. 75 (MINAS GERAIS, 2019c)
Compensação por supressão de espécies ameaçadas de extinção	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr. - 814 indivíduos *	Vulnerável – MMA (2022) 8.140 mudas	Decreto Estadual 47.749/2019, Art. 73 (MINAS GERAIS, 2019c) 10 mudas por exemplar suprimido
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Alemão ex Benth. 692 indivíduos *	Vulnerável – MMA (2022) 6.920 mudas	
	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott 227 indivíduos *	Vulnerável – MMA (2022) 2.270 mudas	
	<i>Xylopia brasiliensis</i> 83 indivíduos *	Vulnerável – MMA (2022) 830 mudas	
Compensação por supressão de espécies protegidas	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	137 indivíduos* 13.700 Ufemgs.	Lei Estadual nº 20.308/2012, Art. 2º (MINAS GERAIS, 2012) 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais) por indivíduo a ser suprimido.
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Mat. Ex DC.) Mattos	103 indivíduos* 10.300 Ufemgs.	
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose	42 indivíduos* 4.200 Ufemgs.	
Compensação Ambiental Florestal Minerária	Intervenção em área de exploração minerária, com supressão de vegetação nativa.	A compensação se dará por manutenção de Unidade de Conservação Estadual de Proteção Integral como Unidade de Conservação (UC) de Proteção integral para o poder público.	Lei Estadual nº 20.922/2013 Art. 75, § 1º; Decreto nº 47749, de 11/11/2019. Art. 71, § 2º (MINAS GERAIS, 2013)
Total de mudas:	18.160 mudas		
Total de área (ha)	47,58 ha		
Total de Ufemgs	28.200 Ufemgs		

Legenda: *Número de indivíduos estimados pela fórmula: NI=DA x Área, onde: NI = número de indivíduos, DA = Densidade Absoluta de Indivíduos por hectare. Área = área total de supressão de vegetação nativa.

12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico foi elaborado a partir da análise do diagnóstico ambiental e da AIA referente à intervenção ambiental com supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração do bioma da Mata Atlântica para subsidiar o Projeto de Descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo, pertencentes à mina de Água Limpa, localizada nos municípios de Rio Piracicaba e Santa Bárbara, Minas Gerais.

O projeto de descaracterização do ED Vale das Cobras prevê a reconformação geométrica lateral da estrutura, regularização da face superior, reforço em enrocamento, drenagem superficial e prolongamento da drenagem interna existente, manutenção de alguns acessos existentes e proposição de novos, assim como o desaguamento do *sump* localizado a montante, regularização e canalização desse *sump*, finalizando com a proteção superficial contra erosões e revegetação (DF+, 2024).

A solução proposta para a descaracterização do ED Monjolo visa a execução de contrapilhamento, como reforço da estrutura, regularização da parte superior, reconformação dos taludes laterais e implantação de estruturas de drenagem superficial (DF+, 2023).

Considerando o cenário sem a execução da intervenção, as principais características e aspectos físicos da paisagem não deverão se alterar de forma significativa, uma vez que o local já se encontra com suas características naturais alteradas pelas atividades minerárias. No universo temporal, a curto prazo é esperado a manutenção dos impactos já incidentes no complexo e em médio e longo prazo são previstas melhorias na qualidade ambiental no entorno da Área de Estudo (AE) do meio físico.

No tocante aos solos, as condições atuais seriam mantidas, uma vez que sem a supressão de vegetação não haveria novas áreas suscetíveis à incidência de processos erosivos. Entretanto, sem a intervenção, as condições atuais de segurança dos ED seriam mantidas, e como a estrutura configura-se como um passivo local, haveria uma maior suscetibilidade para ocorrência de deslocamentos de massa e incidência de processos erosivos.

Em relação à qualidade do ar, ruído e vibração, as condições atuais apresentadas tendem a ser mantidas após a descaracterização dos empilhamentos, considerando a paralisação temporária da mina. Dessa forma, após o retorno das atividades minerárias executadas na mina de Água Limpa, não estão previstas melhorias no panorama da qualidade do ar, ruído e vibração.

No concernente à qualidade das águas superficiais no entorno da AE do meio físico é esperada uma redução do aporte de sedimentos e de elementos como ferro e manganês. Todavia é importante elucidar que a alteração não se configura como significativa, tendo em vista que as condições da qualidade das águas superficiais no entorno da AE do meio físico já se encontram alteradas em função das atividades minerárias.

Considerando o cenário da implantação do empreendimento, ocorrerão alterações consideráveis nos aspectos físicos do meio ambiente decorrentes da supressão da vegetação e das intervenções associadas.

A remoção da cobertura vegetal oriunda do bioma da Mata Atlântica, além de provocar a perda de indivíduos da flora, de espécies ameaçadas, imunes de corte, raras e endêmicas e alterar as dinâmicas das comunidades de fauna terrestre, ainda promove a exposição do solo a agentes exógenos, potencializando a ocorrência e/ou intensificação dos processos erosivos nas adjacências da ADA. A ocorrência dos processos intempéricos pode provocar o arraste de sedimentos em função do escoamento superficial, fator preponderante para alteração da qualidade das águas superficiais e para a alteração da morfologia fluvial. É importante elucidar que os projetos executivos preveem a instalação e conformação das estruturas de controle de drenagem, ou seja, no contexto dos ED espera-se melhoria das condições de proteção e de estabilidade das estruturas.

A movimentação de máquinas e veículos relacionada às intervenções pode contribuir com a intensificação dos níveis de pressão sonora no entorno das AIDs. Concomitantemente a qualidade do ar também pode ser afetada devido ao trânsito de maquinários, atividades de supressão e revolvimento do solo. Outro aspecto previsto durante as fases de implantação e operação é a geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários provenientes das praças de serviço a serem implantadas nas áreas.

A intervenção prevista tem como finalidade a descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo que objetiva sanar eventuais riscos de rompimento, sendo que o ED Monjolo já se encontra em nível de alerta de acordo com os termos do art. 40 da Resolução da Agência Nacional de Mineração (ANM) nº 95, de 07 de fevereiro de 2022.

Apesar dos impactos inerentes à concepção do projeto, sua realização é pautada na necessidade de promover a elevação do fator de segurança das estruturas e sua consequente descaracterização. As degradações ambientais decorrentes de um eventual rompimento apresentam maior potencial degradador, quando comparadas aos impactos descritos. Dessa forma é substancial a execução das intervenções previstas pelo projeto executivo de descaracterização dos ED Vale das Cobras e Monjolo, com finco na elevação das condições de segurança das estruturas e consequente proteção e conservação do patrimônio ambiental, social e cultural.

O **Quadro 33** sintetiza o prognóstico do projeto de descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo.

Quadro 33. Prognóstico ambiental da descaracterização do Empilhamento Drenado Vale das Cobras e Monjolo, considerando cenários com e sem as intervenções mencionadas.

Temática	Atributo	Sem intervenção	Com intervenção
Meio Físico	Solos	Tendência de uma maior suscetibilidade à ocorrência de processos laminares, lineares e movimentos de massa nos entornos dos Empilhamentos Drenados. Há a possibilidade de rupturas de taludes o que pode afetar a estruturação regional de solo.	A exposição do solo a agentes intempéricos pode promover a ocorrência e/ou intensificação dos processos erosivos no entorno da Área de Estudo do meio físico nas áreas previstas para supressão vegetal. No entorno das estruturas estão previstos a reconformação e implantação dos sistemas de drenagem existentes, sendo esperada a melhoria das condições geotécnicas da estrutura.
	Recursos Hídricos	Redução do aporte de sedimentos e de elementos como ferro e manganês. Entretanto, a alteração não se configura como significativa, tendo em vista que as condições de qualidade das águas superficiais no entorno das Áreas de Estudo do meio físico já se encontram alteradas em função da antropização local.	A ocorrência dos processos intempéricos pode provocar o arraste de sedimentos em função do escoamento superficial, fator preponderante para alteração da qualidade das águas superficiais e para a alteração da morfologia fluvial.
	Qualidade do ar	Sem a execução das atividades será mantido o cenário atual, vinculado à influência das atividades executadas no complexo de Água Limpa.	Alterações ocasionadas pela operação dos empreendimentos minerários presentes na região e pela circulação de veículos e equipamentos durante a execução da atividade de remoção da vegetação.
	Ruido e Vibração	Sem a execução das intervenções será mantido o cenário atual, vinculado à influência das atividades executadas no complexo de Água Limpa.	O quantitativo de máquinas e equipamentos durante a execução da obra possivelmente afetará apenas o entorno imediato das ADAs.
Meio Biótico	Flora	Será mantido o cenário atual, impossibilitando a descaracterização dos Empilhamentos Drenados.	A supressão da vegetação irá possibilitar a descaracterização dos Empilhamentos Drenados e serão realizadas as devidas compensações ambientais conforme a legislação vigente.
	Fauna	Será mantido o cenário atual sobre as comunidades faunísticas presentes na área, pois as atividades minerárias já estão consolidadas na região e geram alterações.	<p>Durante o período de obras o trânsito de veículos e máquinas aumenta o risco de atropelamento da fauna, porém é possível realizar ações para evitar e diminuir a perda desses indivíduos.</p> <p>A supressão de vegetação causa fragmentação, que reflete em alterações nas relações ecológicas e representa uma ameaça potencial à fauna.</p>
Meio Socioeconômico	Econômicos	O nível de emprego sofrerá alteração positiva.	Apesar da supressão da vegetação demandar um quantitativo pequeno de mão de obra, as descaracterizações irão demandar no pico das obras cerca de 436 colaboradores, o que representa uma movimentação para a economia local.
		Nível de pressão sobre serviços públicos estabilizados; menor pressão sobre aluguéis, serviços e produtos nas sedes de Rio Piracicaba e Santa Bárbara – MG.	Apesar da supressão da vegetação demandar um quantitativo pequeno de mão de obra. As obras para a descaracterização irão demandar no pico das obras cerca de 436 colaboradores, o que representa uma movimentação para a economia local.
	Infraestrutura	Arrecadação municipal de impostos sem alteração	Provável maior arrecadação de ISSQN, devido à contratação de insumos e serviços nos municípios de Rio Piracicaba e Santa Bárbara.
		Setor de serviços sem alteração	Provável maior poder de compra dos trabalhadores e aquisição e serviços no município de Rio Piracicaba e Santa Bárbara.
		Trânsito com aporte de caminhões e desconforto aos moradores dos bairros da área urbana de Rio Piracicaba estabilizados	Após a obra as ações sobre o gerenciamento do tráfego deverão ser finalizadas, retomando o contexto anterior do trânsito local.
	Patrimônio Cultural	Manifestações do patrimônio cultural imaterial da AII e AID estabilizados	Possível interferência patrimônio cultural imaterial (Congado) e na corrida PIRAMON, em função do rotograma e demais festas e manifestações culturais desenvolvidas nos bairros da comunidade do entorno e sede urbana de Rio Piracicaba – MG.

13. CONCLUSÃO

Este EIA foi elaborado seguindo a legislação vigente, considerando a necessidade da supressão da vegetação em estágio médio de regeneração pertencente ao bioma Mata Atlântica, em virtude do Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, inseridos na mina de Água Limpa, atividade passível de licenciamento ambiental conforme DN COPAM 217/2017 – Código H-01-01-01.

O estudo mostrou o Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo, apresentando o Estudo de Alternativas Locacionais e Tecnológicas e evidenciando a necessidade da intervenção numa área de 203,11 hectares, que irá demandar a intervenção em vegetação nativa no bioma da Mata Atlântica em: 17,81 ha de FES Inicial; 17,43 ha em FES Médio; 2,01ha em Candeal; 0,88ha em ambiente de regeneração natural inicial; e 0,95ha de silvicultura com sub-bosque. Ocorrerá intervenção em 8,70 ha de Área de Preservação Permanente, APP.

A avaliação dos impactos ambientais se pautou nas características do projeto e sua interrelação com o diagnóstico ambiental, na qual foram identificados impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, bem como suas medidas de controle.

Com relação à análise dos possíveis impactos ambientais, no âmbito do meio físico, verificou-se potencial para alteração das dinâmicas da qualidade do ar; alteração dos níveis acústicos; intensificação de processos erosivos; alterações no patrimônio espeleológico; alteração da qualidade de águas superficiais; geração de resíduos sólidos; e geração de efluentes. Em sua maioria, os impactos foram classificados como temporários, de ocorrência durante as obras, reversíveis e de ocorrência restrita à área operacional, não havendo extrapolação para fora da mina de Água Limpa, exceto aqueles decorrentes do trânsito de caminhões de carga com material de construção para a obra, que poderão causar alteração da qualidade do ar e dos níveis de ruídos.

Em relação ao meio biótico, foi identificado impacto em relação à redução da área ocupada por remanescentes de vegetação nativa da Mata Atlântica, bem como perda de biodiversidade e de indivíduos da flora, com a supressão de espécies ameaçadas, imunes de corte, raras e endêmicas; e alteração nas comunidades da fauna terrestre e risco de atropelamento da fauna.

Acerca do meio socioeconômico, haverá transtornos ao longo das obras de implantação do Projeto de Descaracterização (temporários), notadamente devido ao fornecimento externo de materiais agregados que provocarão alterações no trânsito local e risco de acidentes.

As ações para mitigação desse impacto deverão considerar a ocorrência das manifestações culturais na sede de Rio Piracicaba, que representam o patrimônio cultural imaterial como o Congado, devendo-se prever a interrupção do tráfego nos períodos que ocorrem as festividades. Em relação às comunidades tradicionais, o projeto não irá afetar a comunidade tradicional do quilombo de Caxambu, visto que se encontra localizado na AII.

O elevado quantitativo de mão de obra tem o potencial de aumentar a pressão pelos serviços de infraestrutura como educação, saúde, coleta de lixo e moradia. Contudo, prevê a contratação de mão de obra local com o apoio das instituições locais (ACIARP-Rio Piracicaba e Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Santa Bárbara) o que minimiza a pressão sobre serviços públicos. Outros impactos sociais estão correlacionados a aspectos positivos como a criação de postos de trabalho, recolhimento de impostos e taxas aos cofres públicos, aquecimento da economia municipal, sem dizer, claro, do aumento da sensação de segurança pela população em virtude da implantação do Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados de Vale das Cobras e Monjolo.

Para os impactos ambientais aqui listados foram propostos programas ambientais e medidas compensatórias que visam garantir a qualidade ambiental e a segurança para as obras relacionadas às intervenções ambientais com supressão de vegetação para viabilizar a o Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo.

Para o meio físico, foram propostos os programas de controle e monitoramento de emissões atmosféricas, monitoramento de ruído, monitoramento de vibração, monitoramento do patrimônio espeleológico após os estudos bioespeleológicos e arqueológicos propostos – que serão tratados juntamente ao IPHAN em processo específico –, controle de processos erosivos, monitoramento da qualidade das águas e gestão ambiental de canteiro de obras

O meio biótico propôs a execução de programa de resgate de flora, monitoramento de espécies resgatadas, recuperação de áreas degradadas (PRAD), programa de acompanhamento de supressão da vegetação, afugentamento e eventual resgate da fauna silvestre e o programa de monitoramento de fauna atropelada, além das medidas compensatórias.

Por fim, os programas propostos pelo meio socioeconômico foram os de comunicação social de obras, educação ambiental e gerenciamento do tráfego.

Todos os programas e medidas visam garantir a qualidade ambiental e a segurança para as obras relacionadas ao Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo. O prognóstico ambiental sinalizou que ainda que a descaracterização acarrete impactos socioambientais negativos, a execução das obras é imprescindível para garantir a estabilidade das estruturas e evitar uma possível ruptura, garantindo maior segurança ao meio ambiente, aos trabalhadores e à comunidade do entorno. Destaca-se ainda que os impactos, em sua maioria, foram classificados como locais, reversíveis e temporários e que são apresentados os programas ambientais que visam neutralizar os impactos e garantir a qualidade ambiental pós obras.

No prognóstico senti falta de uma correlação do projeto em referência com ao empreendimento minerário já consolidado com regularidade ambiental, no sentido que, apesar de novas intervenções ambientais, grande parte dos aspectos/impactos já foram mapeados, com controles implementados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. Pesquisa de Marketing. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- ABOLNIK, C. A current review of avian influenza in pigeons and doves (Columbidae). *Veterinary Microbiology*, v. 170, n. 3–4, p. 181–196, 2014.
- ABRAHÃO, C. R. et al. Plano de ação nacional para a conservação da herpetofauna ameaçada da Mata Atlântica Nordeste. Brasília: ICMBio-Instituto Chico Mendes, 2019.
- ABREU, Edson F et al. Lista de Mamíferos do Brasil. Zenodo, 2022. Disponível em: <https://zenodo.org/record/7469767>.
- ABREU, Edson F. et al. Lista de Mamíferos do Brasil. Zenodo, 2022.
- ABREU-JR, E. F. et al. Lista de Mamíferos do Brasil. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz), 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Disponível em: <https://www.gov.br/ana>. Acesso em 8 de fevereiro de 2024.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Portal HidroWeb. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>. Acesso em: 19 set. 2023.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM. Sistema de Arrecadação. Disponível em: https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/arrecadacao/extra/acessoexterno/associacao/relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspxAcesso em 06 de dezembro de 2023.
- AGUIAR, L. M. S.; BRITO, D.; MACHADO, R. B. Do Current Vampire Bat (*Desmodus rotundus*) Population Control Practices Pose a Threat to Dekeyser's Nectar Bat's (*Lonchophylla dekeyseri*) Long-Term Persistence in the Cerrado? *Acta Chiropterologica*, v. 12, n. 2, p. 275–282, 2010.
- ALVES, R. R. D. N.; FILHO, G. A. P.; DE LIMA, Y. C. C. Snakes used in ethnomedicine in Northeast Brazil. *Environment, Development and Sustainability*, v. 9, p. 455–464, 2007.
- ALVES, R. R. N. Relationships between fauna and people and the role of ethnozoology in animal conservation. *Ethnobiology and conservation*, v. 1, 2012.
- ANA. Atualização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e Planos de Ações para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no âmbito da Bacia do Rio Doce. 2023. Disponível em: <https://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2023/10/1454-ANA-07-RH-RT-0001-R4_Doce.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2024.
- ANA. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e Planos de Ações para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no âmbito da Bacia do Rio Doce. 2010. Disponível em: <<http://dspace.ana.gov.br/xmlui/handle/123456789/5292>>. Acesso em: 13 fev. 2024.
- ANA. Plano Nacional de Segurança Hídrica. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-seguranca-hidrica>. Acesso em: 3 maio 2024.
- Andersen, D. C., Wilson, K. R., Miller, M. S., & Falck, M. (2000). Movement patterns of riparian small mammals during predictable inundation. *Journal of Mammology*, 81(4), 1087–1099. [https://doi.org/10.1644/1545-1542\(2000\)081<1087:MPORSM>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1542(2000)081<1087:MPORSM>2.0.CO;2)
- ANM. Agência Nacional de Mineração. Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022. Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração. Brasília: 7 fev. 2022.
- ANM. Agência Nacional de Mineração. SIGBM - Sistema de Gestão de Segurança de Barragem de Mineração: Pesquisar Barragem. Disponível em: <<https://app.anm.gov.br/SIGBM/Publico/GerenciarPublico>>. Acessado em: 20 abr. 2024.
- ANM. Resolução ANM no 95, de 07 de fevereiro de 2022. Brasília, DF: [s. n.], 2022.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS. Lei nº 24.191, de 29 de junho de 2022. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/24191/2022/>> Acesso em 20 de maio de 2024.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10151: Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://www2.uesb.br/biblioteca/wp-content/uploads/2022/03/ABNT-NBR10151-AC%C3%9ASTICA-MEDI%C3%87%C3%83O-E-AVALIA%C3%87%C3%83O-DE-N%C3%8DVEL-SONORO-EM-%C3%81REA-HABITADAS.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9653: Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. Rio de Janeiro, 2018.
- ASSOCIAÇÃO ESTADUAL CULTURAL DE DIREITOS E DEFESAS DOS POVOS CIGANOS. Protocolo de Consulta Povos Ciganos – Etnia Calón. Disponível em: <https://observatorio.direitosocioambiental.org/wp-content/uploads/2020/10/Protocolo-de-Consulta-Povos-Ciganos-Etnia-Calón.pdf>> Acesso em: 22 fev. 2024
- ATIVO AMBIENTAL. Prospecção Espeleológica – Mina de Água Limpa. Projeto Morro Agudo. Santa Barbara e Rio Piracicaba. Março de 2017.
- ÁVILA, M. C. do N. Distribuição Da Família Didelphidae (Mammalia, Didelphimorphia) No Rio Grande Do Sul , Brasil. 2012. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.
- BAGER, A., Piedras, S. R. N., San Martin, T., & Hobus, Q. (2007). Fauna selvagem e atropelamento - diagnóstico do conhecimento brasileiro. In A. Bager (Ed.), Áreas Protegidas, Repensando as Escalas de Atuação (pp. 1–14). Armazém Digital.
- BARBOSA A. L. M. Contribuições recentes à geologia do Quadrilátero Ferrífero. Ouro Preto, Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto. 68p.; 1968.
- BARBOSA, B. D. Serviços ecossistêmicos e os benefícios para a sociedade. Minas Bio Consultoria Ambiental. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.minasbioconsultoria.com/post/serviços-ecossistêmicos-e-os-benefícios-para-a-sociedade>. Acesso em: 19 jan. 2024.
- BARBOSA, W. A. Dicionário Histórico-Geográfico de Minas Gerais. Editora Saterb Ltda., Belo Horizonte, 1971.
- BARROS, G. C. et al. Foco de leishmaniose tegumentar americana nos municípios de Viana e Cariacica, Estado do Espírito Santo, Brasil. Revista de Saúde Pública, v. 19, p. 146–153, 1985.
- BARROS, R. S. M. de; BISAGGIO, E. L.; BORGES, R. C. Morcegos (mammalia, chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. Biota Neotropica, v. 6, n. 1, 2006.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som: um manual prático. Gareschi, P. A. (trad.), 7a edição, Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- BEATO, D. A. C.; MONSORES, A. L. M.; BERTACHINNI, A. C. Projeto APA Sul RMBH: hidrogeologia, mapa hidrogeológico, escala 1:50.000 em 3 partes. Belo Horizonte: SEMAD/CPRM, 2005.
- BERNARD, E. et al. Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil. Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação, v. 2, p. 19–35, 2012.
- BHAKTI, T.; REIS, I.; RODRIGUES, M. Massa corporal e morfometria de aves de cerrado do Parque Nacional da Serra do Cipó. [S. l.: s. n.], 2012.
- BIANCONI, G. V et al. Use of Fruit Essential Oils to Assist Forest Regeneration by Bats. Restoration Ecology, v. 20, n. 2, p. 211–217, 2012.
- BIOMA. Bioma Meio Ambiente Ltda. Projeto de Intervenção Ambiental – PIA: Projeto de Descaracterização do Empilhamento Drenado Vale das Cobras, mina de Água Limpa, Rio Piracicaba, MG. Jan. 2024.
- 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.
- BOMDIAONLINE. Festa do Rosário de Caxambu: aos 100 anos de idade, morador lembra com satisfação dos primórdios da festa. Disponível em: < <https://bomdiaonline.com/noticia/31232/festa-do-rosaacuterio-de-caxambuacute-aos-100-anos-de-idade-morador-lembra-com-satisfacedilatildeo-dos-primoacuterdios-da-festa>>. Acesso em 20 de maio de 2024.
- BORDIGNON, M. O. et al. Sobre os morcegos brasileiros. In: HISTÓRIA NATURAL DOS MORCEGOS BRASILEIROS. Rio de Janeiro - RJ: Technical Books, 2017. p. 17–20.

- BOTANICAL JOURNAL OF THE LINNEAN SOCIETY et al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, v. 181, n. 1, p. 1–20, 2016.
- BOVENDORP, R. S. et al. Atlantic small-mammal: a dataset of communities of rodents and marsupials of the Atlantic Forests of South America. Ecology, v. 98, n. 8, p. 2226, 2017.
- BRASIL ESCOLA. Economia informal. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/economia-informal.htm>. Acesso em: 06 de dezembro de 2023.
- BRASIL. Decreto Federal no 3.298, de 28 de dezembro de 1999. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm#:~:text=D3298&text=DECRETO%20N%C2%BA%203.298%2C%20DE%20,prote%C3%A7%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAscias.> Acesso em 12 de julho de 2024.
- BRASIL. Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002. 22 ago. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm. Acesso em: 31 maio 2022.
- BRASIL. Decreto nº 8750, de 09 de maio de 2016. Disponível em: <<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=8750&ano=2016&ato=8f8MzaU1EeZpWTd99>>. Acesso em: 16 de outubro de 2023.
- BRASIL. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília - DF: Presidência da República, 2000a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm.
- BRASIL. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília - DF, 18 jul. 2000b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm.
- BRASIL. Lei Federal no 11.428. Brasília - DF: Política Nacional do Meio Ambiente, 2006.
- BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei 9394, que estabelece as diretrizes básicas da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática da História e Cultura Afro-Brasileira e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm Acesso em: 10 de outubro de 2023.
- BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm> Acesso em 15 de fevereiro de 2024.
- BRASIL. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nº 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. 13 de jan. 2021.
- BRASIL. Plano Nacional da Mineração 2030. [S. l.], 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/plano-nacional-de-mineracao-2030-1/documentos/pnm_2030.pdf/view>. Acesso em: 29 abr. 2024.
- BRASIL. Plano Nacional de Recursos Hídricos. [S. l.], 2022a. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-recursos-hidricos-1/o-pnrh>>. Acesso em: 29 abr. 2024.
- BRASIL. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. [S. l.], 2022b. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>>. Acesso em: 29 abr. 2024.
- BRASIL. Portaria Interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011. Disponível em: <https://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2010/11/portaria-419-11.pdf>. Acesso em: 19 de outubro de 2023.
- BRASIL. Portaria MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022. Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. 13 dez. 2022.
- BRASIL. Programa Mineração e Desenvolvimento - PMD 2020/2023. [S. l.], 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes-1/programa-mineracao-e-desenvolvimento>>. Acesso em: 3 maio 2024.

- BRASIL; CONAMA; BRASIL. Resolução 423, de 12 de abril de 2010. Ministério do Meio Ambiente, Brasília - DF, Brasília - DF, Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, n. 423, abr. 2010.
- BRAUN-BLANQUET, J. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones, 1979.
- BRAY, J. R.; CURTIS, J. T. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. Ecological monographs, v. 27, n. 4, p. 326–349, 1957.
- BREDT, A.; UIEDA, W. Bats from urban and rural environments of the Distrito Federal, mid-western Brazil. Chiroptera Neotropical, v. 2, n. 2, p. 54–57, 1996.
- BRITO, F. Corredores ecológicos: uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas. 2. ed. Florianópolis, SC: [s. n.], 2012-. ISSN 2252-3405.
- Brumal. Casa das Tecelãs de Brumal. Disponível em: <https://tecelasdebrumal.com.br/#servicos> Acesso em 28 fev. 2024
- Brumal. Publicado em 11/03/2011 Disponível em: <https://www.santabarbara.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/brumal/6738>. Acesso em 28 fev.2024
- CÂMARA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA. 2006. Lei nº2037, de 19 de outubro de 2006. Plano Diretor Consolidado. Disponível em: <https://www.camararp.mg.gov.br/phocadownload/leis-importantes/plano-diretor-consolidado.pdf>. Acesso em: 06 de dezembro de 2023.
- CÂMARA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA. Composição atual. Disponível em:< <https://camararp.mg.gov.br/index.php/vereadores/composicao-atual>> . Acesso em: 09 de outubro de 2023.
- CAMPELLO, E. F. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. Recuperação de áreas degradadas, v. 183, 1998.
- CARAVELA DADOS E ESTATÍSTICAS (a). Rio Piracicaba. Disponível em: <<https://www.caravela.info/regional/rio-piracicaba---mg>> Acesso em 06 de dezembro de 2023.
- CARAVELA DADOS E ESTATÍSTICAS (b). Rio Piracicaba. Disponível em: <<https://www.caravela.info/regional/rio-piracicaba---mg>> Acesso em 06 de dezembro de 2023.
- CARDOSO, A. J.; ANDRADE, G. V; HADDAD, C. F. B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Biologia, v. 49, n. 1, p. 241–249, 1989.
- CARDOSO, J. L. C. et al. Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v. 45, n. 6, p. 338, 2003.
- CARRARA, L. A.; FARIA, L. C. P. Aves de floresta montana da Serra do Cipó: Mata Atlântica da Cadeia do Espinhaço. Cotinga, v. 34, p. 43–56, 2012.
- CARRARA, L. A.; FARIA, L. C. P. Novas ocorrências de aves raras, endêmicas e ameaçadas de extinção para o Parque Nacional da Serra do Cipó e Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira, Minas Gerais, Brasil. Cotinga, v. 38, p. 40–46, 2016.
- CARVALHO, F. et al. Deslocamentos de morcegos frugívoros (Chiroptera: Phyllostomidae), entre diferentes fitofisionomias da Mata Atlântica, no Sul do Brasil. Revista Brasileira de Biociências, v. 15, n. 2, 2017.
- CARVALHO, P. E. R. Jacarandá-da-Bahia. *Dalbergia nigra*. Embrapa Florestas, p. 583–589, 2003. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1140088/jacaranda-da-bahia-dalbergia-nigra>.
- CETEC. Determinação de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no Estado de Minas Gerais e outras regiões do país. [S. l.], 1995. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=72776>. Acesso em: 31 maio 2022.
- CHAVES, A. V et al. Molecular taxonomy of Brazilian tyrant-flycatchers (Passeriformes: Tyrannidae). Molecular Ecology Resources, v. 8, n. 6, p. 1169–1177, 2008.
- CHIARELLO, A. G. et al. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, v. 2, p. 680–880, 2008.

- CIAESB. Comitê Independente de Assessoramento Extraordinário de Segurança de Barragens. Relatório Final. 2021. Disponível em: <<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/53207d1c-63b4-48f1-96b7-19869fae19fe/1152a6b4-197b-755a-7fa8-5ee7c927ca48?origin=1>>. Acessado em: 05 jun 2024.
- CIENTEC. CONSULTORIA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS LTDA. Mata nativa 4: sistema para a análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. Viçosa - MG: [s. n.], 2022.
- CNCFLORA. Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora. [S. l.], 2023. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Apêndice E: Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem. 2020. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf> Acesso em: 05 set. de 2023.
- CONAMA. Resolução CONAMA nº 392, 25 de junho de 2007. Diário Oficial da União, Brasília - DF, Brasília - DF, Ministério do Meio Ambiente, n. 392, 25 jun. 2007.
- CONSELHO DELIBERATIVO MUNICIPAL DO PATRIMÔNIO CULTURAL DE SANTA BÁRBARA. Disponível em: <<http://conselhopatrimoniosb.wix.com/patrimoniocultural>>. Acesso em 13 de março de 2024.
- CONSELHO ESTADUAL DE DE POLÍTICA AMBIENTAL- COPAM. Deliberação Normativa COPAM nº248, de 23 de novembro de 2023. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar para o Estado de Minas Gerais e dá outras providências.. Diário do Executivo. Belo Horizonte, 23 nov. 2023. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=58282>. Acesso em: 04 de jan. de 2024.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar no Brasil. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 21 nov. 2018. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=21/11/2018&jornal=551&pagina=15>. Acesso em: 13 jun. 2023.
- CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS - CERN. Relatório de Prospecção Arqueológica Projeto Água Marinha. Superintendência do IPHAN/MG, Belo Horizonte, 2021.
- Cook, W. M., Anderson, R. M., & Schweiger, E. W. (2004). Is the matrix really inhospitable? Vole runway distribution in an experimentally fragmented landscape. *Oikos*, 104(1), 5–14. <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2004.12761.x>
- COPAM. Deliberação Normativa COPAM no 147, de 30 de abril de 2010: Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: [s. n.], 2010.
- COPAM. Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Diário do Executivo de Minas Gerais, 8 dez. 2017.
- COPAM. Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. MG, 2010.
- COSTA, H. C.; GUEDES, T. B.; BERNILS, R. S. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. *Herpetologia Brasileira*, v. 10, n. 3, p. 110–279, 2021.
- COSTA, J. R. Toponímia de Minas Gerais. Imprensa Oficial, Belo Horizonte, 1970.
- CRIBB, A. Y.; DE CARVALHO, L. T.; MENDONÇA, R. C. S. O consumo de carne de rã: caracterização, tendências e perspectivas. 2009.
- CRISTÓBAL-AZKARATE, J.; ARROYO-RODRÍGUEZ, V. Diet and activity pattern of howler monkeys (*Alouatta palliata*) in Los Tuxtlas, Mexico: effects of habitat fragmentation and implications for conservation. *American Journal of Primatology*, v. 69, n. 9, p. 1013–1029, 2007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajp.20420>.

- DASILVA, M. B. Áreas De Endemismo: As Espécies Vivem Em Qualquer Lugar, Onde Podem Ou Onde Historicamente Evoluíram? Revista da Biologia, v. Esp. Bioge, p. 12–17, 2011.
- DATASUS. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br>. Acesso em 6 de fevereiro de 2024.
- DE ALMEIDA RODRIGUES, L.; PONTES, A. R. M.; ROCHA-CAMPOS, C. C. Avaliação do risco de extinção da irara Eira barbara (Linnaeus, 1758) no Brasil. Biodiversidade Brasileira-BioBrasil, n. 1, p. 195–202, 2013.
- DE ARAÚJO, E. J. G. et al. Sustainable Management of *Eremanthus erythropappus* in Minas Gerais, Brazil - A Review. Floresta e Ambiente, v. 25, n. 3, p. 1–14, 2018.
- DE ARAÚJO, R. M.; DE SOUZA, M. B.; RUIZ-MIRANDA, C. R. Densidade e tamanho populacional de mamíferos cinegéticos em duas Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Iheringia. Série Zoologia, v. 98, n. 3, p. 391–396, 2008.
- DE BARROS, F. C. et al. Fisiologia térmica em répteis não-avianos. Vertebrados, p. 177, 2020.
- DE MELLO BEISIEGEL, B. Cumulative environmental impacts and extinction risk of Brazilian carnivores. Oecologia Australis, v. 21, n. 3, 2017.
- DE OLIVEIRA, L. H. M. Identificação e análise das unidades de paisagem do Parque Estadual da Serra do Rola Moça e Estação Ecológica de Fechos, Quadrilátero Ferrífero - Minas Gerais. [S. l.: s. n.], 2017.
- DE OLIVEIRA, T.; ROCHA, D. A.; OLIVEIRA, B. G. Pressões sobre a avifauna brasileira: Aves recebidas pelo CETAS/IBAMA, Belo Horizonte, Minas Gerais. Ornithologia, v. 7, n. 1, p. 1–11, 2014.
- DE SÁ, R. O. et al. Systematics of the Neotropical Genus *Leptodactylus*/Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae): Phylogeny, the Relevance of Non-molecular Evidence, and Species Accounts. South American Journal of Herpetology, v. 9, n. s1, 2014.
- DE SOUZA, A. L. et al. Caracterização fitossociológica em áreas de ocorrência natural de candeia (*Eremanthus erythropappus* (D.C.) MacLeish). Revista Árvore, v. 31, n. 4, p. 667–677, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rarv/a/gSDP4KzWpcJXZ5RYtP65hj/?lang=pt>. Acesso em: 31 maio 2022.
- DEFATO ONLINE. 2023. Exposição Fotográfica – Quilombo Caxambu. Disponível em: <https://defatoonline.com.br/exposicao-fotografica-quilombo-caxambu-um-novo-olhar-movimenta-tradicional-festa-em-caxambu/> Acesso em: 15 de outubro de 2023.
- DF+, 2023. Projeto Básico, PDR (Pilha de Disposição de Rejeitos) Vale das Cobras – Empilhamento Drenado Vale das Cobras. Projeto de Descaracterização - Relatório Técnico (RL-1191MM-X-00011).
- DF+. DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos Ltda. Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo S-4312. Projeto Detalhado: Divisão em Duas Etapas: Parecer Técnico. Nº Vale: RL-1191MM-X-00011. 26 jan. 2024.
- DF+. DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos Ltda. Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo S-4312. Projeto Conceitual: Relatório Técnico. Nº Vale: RL-1192MM-X-00011. 19 jan. 2023.
- DF+. DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos Ltda. Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo S-4312. Projeto Detalhado: Divisão em Duas Etapas: Parecer Técnico. Nº Vale: RL-1191MM-X-00011. 26 jan. 2024.
- DF+. DF+ Engenharia Geotécnica e Recursos Hídricos Ltda. Projeto de Descaracterização dos Empilhamentos Drenados Vale das Cobras e Monjolo S-4312. Projeto Conceitual: Relatório Técnico. Nº Vale: RL-1192MM-X-00011. 19 jan. 2023.
- DIÁRIO DO AÇO. 2021 Municípios da região renovam certificação de turismo em Minas Gerais. Disponível em: <https://www.diariodoaco.com.br/noticia/0092301-municipios-da-regiao-renovam--certificacao-de-turismo-em-minas>. Acesso em: 06 de dezembro de 2023
- DIAS, B.; DÍAZ, S.; MCGLONE, M. Biodiversity and Linkages to Climate Change Technical Expert Group on Biological Diversity and Climate Change. Interlinkages between Biological Diversity and Climate Change: Advice on the integration of biodiversity considerations into the implementation of the United Nations

Framework Convention o. Montreal, SCBD, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2003.

- DIRZO, R. et al. Defaunation in the Anthropocene. *Science*, v. 345, n. 6195, p. 401–406, 2014. Disponível em: <http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.1251817%7B%5C%25%7D5Cnhttp://www.science.org/content/345/6195/401.short>.
- DO PRADO, M. R.; ROCHA, E. C.; DEL GIUDICE, G. M. L. Mamíferos de médio e grande porte em um fragmento de mata atlântica, Minas Gerais, Brasil. *Revista Árvore*, v. 32, n. 4, p. 741–749, 2008.
- DORVILLÉ, L. F. Mosquitoes as bioindicators of forest degradation in southeastern Brazil, a statistical evaluation of published data in the literature. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. V.31 n. 2, p. 68–78, 1996.
- DOS REIS, N. R. et al. Morcegos do brasil. [S. l.]: Univesidade Estadual de Londrina, 2007.
- DOS SANTOS, C. C. et al. *Cryptosporidium* spp. in *Columba livia* Gmelin, 1789 (Columbiformes: Columbidae) free-living pigeons from urban areas in Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of Parasitic Diseases*, v. 44, p. 877–881, 2020.
- DRUMMOND, G. M. et al. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte - MG: Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.
- DRUMMOND, G. M. et al. Síntese da Áreas Prioritárias de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2005.
- EDU. Escola Municipal Murillo Garcia Moreira. Disponível em: <<https://qedu.org.br/escola/31103705-em-murillo-garcia-moreira>. > Acesso em 13 de dezembro de 2023.
- EMBRAPA FLORESTAS. Cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda. 21 ed.ed. [S. l.]: Transferência de Tecnologia Florestal Cultivo. Embrapa Florestas., 2014.
- EME ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA. Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Piracicaba Produto 3 - Etapa III – Diagnóstico Técnico-Participativo Dos Serviços De Saneamento Básico. 2021. Disponível em: <https://www.camararp.mg.gov.br/phocadownload/projetos-em-tramitacao-2021/produto-3-plano-saneamento.pdf>. Acesso em 11/12/2023
- EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS – EMATER-MG. Artesanato Com Fibra De Taboa é Resgatado em Município do Centro-Oeste de Minas. 2016. Disponível em: < https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/artesanato-com-fibra-de-taboa-e-resgatado-em-municipio-do-centro-oeste-de-minas/?flagweb=novosite_pagina_interna&id=18193 > Acesso em 04 de abril de 2024.
- ENDO I., et al. Estratigrafia e Evolução Estrutural do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: Castro P. T.A., Endo I., Gandini A. L. (Org.). Quadrilátero Ferrífero: avanços do conhecimento nos últimos 50 anos. Belo Horizonte: 3i editora, 2020, p. 70-113. Disponível em: <<https://em.ufop.br/files/LivrosQFE2050/QuadrilateroFerrifero-web5.pdf>>. Acesso em 05 set. 2023.
- ESRI. ArcGIS Pro 3.0.3. [S. l.: s. n.], 2024. Disponível em: <https://www.esri.com/pt-br/arcgis/about-arcgis/overview>. Acesso em: 6 jun. 2024.
- ESRI. ArcGIS Pro 3.2. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://www.esri.com/pt-br/arcgis/about-arcgis/overview>.
- 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>.
- FARINA, F. et al. The Archeane-Paleoproterozoic evolution of the Quadrilátero Ferrífero, Brasil: current models and open questions. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 68, p. 4-21, 2016.
- FAVRETTO, M. Aves do Brasil, vol I: Rheiformes a Psittaciformes. [S. l.: s. n.], 2021.
- FAVRETTO, M. Aves do Brasil, vol. II: Passeriformes. Florianópolis, SC: [s. n.], 2023.
- FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. 2023. Disponível em: <http://www.feam.br/transparencia/programas-e-acoas>. Acessado em: 4 maio 2023.

- FEAM. Zoneamento Ecológico Econômico. Avaliação Ambiental e Gestão de Território. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <http://www.feam.br/avaliacao-ambiental-e-gestao-do-territorio/zoneamento-ecologico-economico>.
- FENTON, M. B. *et al.* Phyllostomid Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as Indicators of Habitat Disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 1992.
- FERNANDES, M. L. S.; MARCIANO, V. R. P. R. O.; OLIVEIRA, R. C.; NEVES, J. M. C.; DILÁSCIO, M. V. 1994. Granito Borrachudos: Um Exemplo de Granitogênese Anorogênica na Porção Central do Estado de Minas Gerais. *Geonomos*, v. 2 (2), 23-29.
- FERNANDES-FERREIRA, H.; ALVES, R. R. N. Legislação e mídia envolvendo a caça de animais silvestres no Brasil: uma perspectiva histórica e socioambiental. *Revista Gaia Scientia*, v. 8, n. 1, p. 1–7, 2014.
- FERREIRA, J. D.; COSTA, L. M.; RODRIGUES, M. Aves de um remanescente florestal do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 3, p. 39–54, 2009.
- FILGUEIRAS, T. S. *et al.* Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. In: PORTELLA, J. R. (org.). *Cadernos de Geociências*. Rio de Janeiro: IBGE, 1994. p. 179.
- FREITAS, G. H. S.; RODRIGUES, M. Territory distribution and habitat selection of the Serra Finch (*Embernagra longicauda*) in Serra do Cipó, Brazil. *The Wilson Journal of Ornithology*, v. 124, n. 1, p. 57–65, 2012.
- FREITAS, M. A. Herpetofauna no nordeste brasileiro. Rio de Janeiro, RJ: Technical Books Editora, 2015.
- FRICKE, R.; ESCHMEYER, W. N.; FONG, J. D. Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. [S. l.], 2022.
- FROST, D. Amphibian Species of the World: Online Reference. Version 6.2. [S. l.], 2023.
- FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Relatório de Gestão de 2023. Brasília: Fundação Cultural Palmares, 2002. Disponível em <<https://www.gov.br/palmares/pt-br>> Acesso em 04 março de 2024.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM. Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática. Belo Horizonte: FEAM, 2015. Disponível em: <https://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/vulnerabilidade-territorial>. Acesso em 12 out. 2023.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM. Plano de energia e mudanças climáticas de Minas Gerais: resumo executivo. Belo Horizonte: FEAM, 2015. Disponível em: <http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/reunioes/uploads/T8a10n47WuWW9IIFuxojZRFpfgjarTQ4.pdf>. Acesso em 17 jul. 2023.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Déficit Habitacional Municipal no Brasil 2010. Disponível em: <<http://novosite.fjp.mg.gov.br/deficit-habitacional-no-brasil/>>. Acesso em 13 de dezembro de 2023.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO/ ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL – FJP/IMRS. 2023. Perfil de Rio Piracicaba. Disponível em: <http://imrs.fjp.mg.gov.br/Home/IMRS/>. Acesso em 11 de dezembro de 2023.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. Política Indigenista, 2016. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/>> Acesso em 13 de março de 2024.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2020/2021, relatório técnico. Relatório Técnico, p. 65, 2022. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/>.
- GALARDO, A. K. R. *et al.* Phlebotominae sand flies (Diptera: Psychodidae): Potential vectors of American cutaneous leishmaniasis agents in the area associated with the Santo Antônio hydroelectric system in Western Amazonian, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 48, n. 3, p. 265–271, 2015.
- GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. de G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, p. 3–11, 2005.
- GAREY, M. V. *et al.* Pitfall trap efficiency in sampling small vertebrates (Anura, Squamata, and Mammalia) in fragments of the Southeastern Atlantic Forest, Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais*, v. 18, n. 3, 2023.

- GEMOG. Cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica. IDE-Sisema, 2019.
- GIULIETTI, A. M. et al. Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional, Belo Horizonte - MG, 2009. p. 496.
- GLOVER-KAPFER, P.; SOTO-NAVARRO, C. A.; WEARN, O. R. Camera-trapping version 3.0: current constraints and future priorities for development. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, v. 5, n. 3, p. 209–223, 2019.
- GODEFROID, S. How successful are plant species reintroductions? *Biological Conservation*, 2011. 144 (2), 672–682.
- GODOY, A.S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades: Uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. *Revista de Administração de Empresas*. 35(2), 57-63. São Paulo, 1995.
- GOMES, J. B. de O.; RODRIGUES, J. da P.; MOTTA, D. L. C. Soltura De Sagui-Da-Cara-Branca, *Callithrix Geoffroyi*, Na Estância São Lucas, Guaçuí-Es. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 8, n. 7, p. 691–703, 2022.
- GOOGLE STREET VIEW. Disponível em: <<https://www.google.com/streetview/>>. Acesso em: 15 d dezembro 2023.
- Grilo, C., Bissonette, J. A., & Santos-Reis, M. (2008). Response of carnivores to existing highway culverts and underpasses: implications for road planning and mitigation. *Biodiversity and Conservation*, 17(7), 1685–1699. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9374-8>
- GRUENER, C. G. et al. Efeito da fragmentação florestal sobre as comunidades de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do município de Blumenau, Santa Catarina, Brasil. *Revista de Estudos Ambientais*, v. 14, n. 4, p. 6–19, 2013.
- GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: Lições aprendidas e desafios. Brasília - DF: [s. n.], 2011. E-book. Disponível em: https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf.
- GUEDES, M. P. CULICIDAE (DIPTERA) NO BRASIL: RELAÇÕES ENTRE DIVERSIDADE, DISTRIBUIÇÃO E ENFERMIDADES. *Oecologia Australis*, v. 16, n. 2, p. 283–296, 2012.
- GUEDES, T. B.; ENTIAUSPE-NETO, O. M.; COSTA, H. C. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. *Herpetologia Brasileira*, v. 12, n. 1-maio, p. 56–163, 2023.
- GUIA DOS CORREIOS. Agência dos Correios Centro Rio Piracicaba/MG. Disponível em: <https://www.guiadoscorreios.com.br/agencia-dos-correios/centro-rio-piracicaba-mg>. Acesso em 12/12/2023
- GUIA MINAS GERAIS DAS ESCOLAS E CRECHES. Escola Municipal Bernardo Ferreira Guimarães. Disponível em: <<https://guia-minas-gerais.escolasecreches.com.br/escolas-e-creches/ESCOLA-MUNICIPAL-BERNARDO-FERREIRA-GUIMARAES-padre-pinto-rio-piracicaba-minas-gerais-i31103748.htm>>. Acesso em 11 de dezembro de 2023.
- HADDAD, C. F. B.; SAWAYA, R. J. Reproductive Modes of Atlantic Forest Hyliid Frogs: A General Overview and the Description of a New Mode 1. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 862–871, 2000.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, D. D. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Oslo, NOR: Natural History Museum, University of Oslo, 2001.
- HERZOG, S. K.; KESSLER, M.; CAHILL, T. M. Estimating Species Richness of Tropical Bird Communities From Rapid Assessment Data. *The Auk*, v. 119, n. 3, p. 749, 2002.
- IBÁ, I. B. de Á. Relatório Anual IBÁ 2023. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://iba.org/iba-%7C-relatorio-anual-2023>.
- IBA. Relatório Anual 2022. Indústria Brasileira de Árvores. [S. l.]: Indústria Brasileira de Árvores, 2022.
- IBGE - EMBRAPA - Mapa de Solos do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2001 - Escala 1:5.000.000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/15829-solos.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 19 Janeiro 2024.

- IBGE. Diretoria de Geodésia e Cartografia. Carta Topográfica. Folha SE-23-Z-D-IV – Itabira. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.
- IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. [S. l.], 2012.
- ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Sismografia Aplicada à Proteção do Patrimônio Espeleológico: orientações básicas à realização de estudos ambientais / Marcos Pinho. [et al.]. – Brasília: ICMBio55 p.; Il. Color. ISBN 978-85-61842-64-2. 2016.
- ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Sismografia Aplicada à Proteção do Patrimônio Espeleológico: orientações básicas à realização de estudos ambientais / Marcos Pinho. [et al.]. – Brasília: ICMBio55 p. ; Il. Color. ISBN 978-85-61842-64-2. 2016.
- ICMBIO. Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan>. Acesso em: 4 maio 2023.
- IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. [S. l.], 2024. Disponível em: idesisema.meioambiente.mg.gov.br. Acesso em: 12 fev. 2024.
- IEF. Instituto Estadual de Florestas. 2023. Disponível em: <http://ief.mg.gov.br/component/content/article/3306-nova-categoria/2395-programa-143>. Acessado em: 4 maio 2023.
- IGAM; ECOPLAN; LUME. Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos Piracicaba. 2010. Disponível em: https://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2014/10/PARH_Suacui.pdf. Acessado em 03 jul. 2023.
- INFOSAÚDE. 2023. Unidade Básica de Saúde João Gualberto Martins Mendes. Disponível em: <https://www.infosaude.com.br/cnes/8741-unidade-basica-de-saude-joao-gualberto-martins-mendes> Acesso em 11 de dezembro de 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2017. Divisão Regional do Brasil. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2100600> . Acesso em: 19 de outubro de 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em: 11/dezembro/2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em: 11/dezembro/2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2022. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em: 11/dezembro/2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/rio-piracicaba/historico>. Acesso em 11 de dezembro de 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Cidades. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santa_barbara. Acesso em 15 de dezembro de 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2015. Nº. 10. IBGE, 2015. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>. Acesso em: 16/07/2020.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA IPEA. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/porta/categoria-projetos-e-estatisticas/9941-atlas-do-desenvolvimento-humano-no-brasil>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2024.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos. Disponível em: http://portl.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php Acesso em: 23 de outubro de 2023.

- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão. Disponível em: <http://portl.iphan.gov.br/sicg/cnsa_resultado.php> Acesso em: 23 de outubro de 2023.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. CONSULTORIA E EMPREENDIMENTOS DE RECURSOS NATURAIS. Relatório de Prospecção Arqueológica Projeto Água Marinha. Superintendência do IPHAN/MG, Belo Horizonte, 2021.
- INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS – IEPHA. As Folias de Minas. Disponível em: <<https://www.iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-acoes/patrimonio-cultural-protegido/bens-registrados/details/2/5/bens-registrados-as-folias-de-minas>>. Acesso em 20 de maio de 2024.
- INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS - IEPHA. Guia de bens tombados IEPHA/MG. 2. ed. Belo Horizonte: IEPHA-MG, 2014a. v. 1. Disponível em: <http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/publicacoes/guia-dos-bens-tombados/Publication/4> Guia-dos-Bens-Tombados-Volume-1. Acesso em: 23 de outubro de 2023.
- INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS – IEPHA. Guia de bens tombados IEPHA/MG. 2. ed. Belo Horizonte: IEPHA-MG, 2014b. v. 2. Disponível em: <http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/publicacoes/guia-dos-bens-tombados/Publication/7-Guia-dos-Bens-Tombados-Volume-2>. Acesso em: 23 de outubro de 2023.
- INSTITUTO ESTRADA REAL. Santa Bárbara. Disponível em: <https://institutoestradaareal.com.br/cidades/santa-barbara-mg/> Acesso em: 22 fev. 2024
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Programa Nacional de Reforma Agrária. Brasília, 14 out. 2001. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/institucional_abertura> Acesso em 12 de março de 2024.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. Sinopses Estatísticas da Educação Básica. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-daeducacao-basica>> Acesso em: 20 de outubro de 2023.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/ideb>> Acesso em outubro de 2023.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Banco de Dados Meteorológicos. Brasília, 2022. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 19 set. 2023.
- IPATRIMÔNIO. Rio Piracicaba - Guarda de Nossa Senhora do Rosário. Disponível em: <<https://www.ipatrimonio.org/rio-piracicaba-guardas-de-nossa-senhora-do-rosario/#!/map=38329&loc=-19.93375,-43.17582599999999,17>> Acesso em 19 jun. 2024
- IPATRIMÔNIO. Rio Piracicaba - Guarda de Nossa Senhora do Rosário. Disponível em: <<https://www.ipatrimonio.org/rio-piracicaba-guardas-de-nossa-senhora-do-rosario/#!/map=38329&loc=-19.93375,-43.17582599999999,17>> Acesso em 19 jun. 2024
- IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001.
- IUCN, C. de A. Categorias de Avaliação IUCN. n. 1, p. 1–14, 2012.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. [S. l.], 2022.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: www.iucnredlist.org.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. [S. l.: s. n.], 2022.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. [S. l.: s. n.], 2023.

- JACOBI, C. M.; CARMO, F. F. do. Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. Megadiversidade, v. 4, n. 1–2, p. 24–32, 2008.
- JACOBI, C. M.; CARMO, F. F. do. Diversidade florística nas cangas do quadrilátero ferrífero. Belo Horizonte - MG: [s. n.], 2012. v. 1
- JOHNS, A. D.; SKORUPA, J. P. Responses of rain-forest primates to habitat disturbance: A review. International Journal of Primatology, v. 8, n. 2, p. 157–191, 1987. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/BF02735162>.
- JOLY, C. A. et al. 1o Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. São Carlos, SP: [s. n.], 2019. E-book. Disponível em: https://www.bpbes.net.br/wp-content/uploads/2019/09/BPBES_Completo_VF-1.pdf.
- JORGE, M. L. S. P. et al. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a biodiversity hotspot. Biological Conservation, 2013. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320713001213>.
- KINNEAR, T.C; TAYLOR, J. R. Marketing research: an applied approach. New York: MC Graw-Hill, 1979.
- KISH, L. Statistical design for research New York: Wiley, 1987.
- KOT, L. et al. Aves da Serra do Cipó Birds of Serra do Cipó. Belo Horizonte: [s. n.], 2021.
- LAURANCE, W. F. Comparative Responses of Five Arboreal Marsupials to Tropical Forest Fragmentation. Journal of Mammology, v. 71, n. 4, p. 641–653, 1990. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1381805>.
- LEIS ESTADUAIS. Lei nº 17.610 de 03 de julho de 2008. Disponível em: <leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-17610-2008-minas-gerais-declara-de-utilidade-publica-a-banda-de-musica-nossa-senhora-auxiliadora-com-sede-no-municipio-de-rio-piracicaba>. Acesso em 20 de maio de 2024.
- LEITE, F. S. F.; PEZZUTI, T. L.; GARCIA, P. C. A. Anfíbios anuros do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. [S. l.], 2019.
- LEITE, L. O. Análise de endemismo, variação geográfica e distribuição potencial das espécies de aves endêmicas do Cerrado. 2006. 1–181 f. - Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
- LEMO, F. G.; AZEVEDO, F. C. De; BEISIEGEL, B. D. M. Avaliação do risco de extinção da Raposa-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, v. 3, n. 1, p. 160–171, 2013.
- LIMA, C. A. et al. Dieta de aves da Mata Atlântica: uma abordagem baseada em conteúdos estomacais. Ornitol Neotrop, v. 21, p. 425–438, 2010.
- LIMA, M. S. C. S.; DOS SANTOS SOUZA, C. A.; PEDERASSI, J. Qual índice de diversidade usar?. Cadernos UniFOA, v. 11, n. 30, p. 129–138, 2016.
- LOEUILLE, B. F. P. *Eremanthus* in Flora e Funga do Brasil. [S. l.], 2023.
- LOMBARDI, V. et al. Registros notáveis de aves para o sul do estado de Minas Gerais, Brasil. Cotinga, v. 34, p. 32–45, 2012.
- MAGALHÃES, F. de M. et al. Taxonomic review of South American Butter Frogs: Phylogeny, geographic patterns, and species delimitation in the *Leptodactylus latrans* species group (Anura: Leptodactylidae). Herpetological Monographs, v. 34, n. 1, p. 131–177, 2020.
- MAGNUS, L. Z.; CÁCERES, N. C. Efeito do tamanho de área sobre a riqueza e composição de pequenos mamíferos da Floresta Atlântica. Mastozoologia Neotropical, v. 19, n. 2, p. 243–258, 2012.
- MAGURRAN, A. E. Measuring Biological Diversity. 1st. ed.ed. [S. l.]: Blackwell Publishing Ltd, 2004-. ISSN 1608-5914.
- MAGURRAN, A. E. Measuring species diversity in time (and space). Oxford, England: Oxford University Press, 2011.
- MAGURRAN, A. E.; MAGURRAN, A. E. Diversity indices and species abundance models. Ecological diversity and its measurement, p. 7–45, 1988.

- MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2., A Pesquisa qualitativa em debate, Bauru, 2004.
- MARTÍNEZ DOPICO, C.I., LANA, C., MOREIRA, H.S., CASSINO, L.F., ALKMIM, F.F. U-Pb ages and Hf-Isotope data of detrital zircons from the late neoproterozoic Minas basin, SE Brazil. *Precambrian Research* 291. 2017.
- MARTINS, F. B., GONZAGA, G., SANTOS, D. F., REBOITA, M. S. Classificação Climática de Koppen e de Thornthwaite para Minas Gerais: Cenário Atual e Projeções Futuras. *Revista Brasileira de Climatologia*, p. 130-156, nov. 2018. Edição Especial Dossiê Climatologia de Minas Gerais.
- MARUYAMA, P. K. et al. Structure of the Shrub and Tree Vegetation Colonizing an. *Revista Árvore*, v. 30, n. 1, p. 672–674, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622006000100013&script=sci_abstract&tlng=pt.
- MEA. MEA - Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being. WASHINGTON D. C.: [s. n.], 2005-. ISSN 11755334.v. 4892.
- MEL SANTA BÁRBARA. Conheça o Circuito Entre Serras. Disponível em: <https://www.melsantabarbara.com.br/conheca-o-circuito-entre-serras/> Acesso em: 22 fev.2024
- MELO, ALICE SANCHES. Conflitos Socioambientais e Mineração: Territorialidades e Desenvolvimento em Rio Piracicaba – MG. Universidade Federal de Viçosa. Monografia. Viçosa.2017. Disponível em: <https://www.geo.ufv.br/wp-content/uploads/2017/11/Alice-Sanches-Melo.pdf> Acesso em: 14 de dezembro de 2023.
- MELO-JUNIOR, T. A. et al. Bird species distribution and conservation in Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. *Bird Conservation International*, v. 11, n. 3, p. 189–204, 2001.
- MILANI, M. Mamona. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/mamona/pre-producao/caracteristicas-da-especie-e-relacoes-com-o-ambiente/caracteristicas-da-planta>. Acesso em: 21 jun. 2024.
- MINAS GERAIS. 2010. Estimativa do Número de Domicílios por Existência de Energia Elétrica – Observatório do Trabalho do Estado de Minas Gerais, Municípios. Ano: 2010. Valores em números absolutos. Disponível em: <https://minasgerais.dieese.org.br/ws2/tabela/minas/estimativa-do-numero-de-domicilios-por-existencia-de-energia-eletrica>.> Acesso em 12 de dezembro de 2023.
- MINAS GERAIS. 2017. Deliberação Normativa COPAM nº 214, de 26 de abril de 2017. estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais. Disponível em: siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=44198.
- MINAS GERAIS. 2023. Presídio de Rio Piracicaba. Disponível em: https://www.mg.gov.br/instituicao_unidade/presidio-de-rio-piracicaba. Acesso em 12 de dezembro de 2023.
- MINAS GERAIS. Destinos – Santa Bárbara. Disponível em: <https://www.minasgerais.com.br/pt/destinos/santa-barbara>.>. Acesso em 15 fev.2
- MINAS GERAIS. Lei Estadual no 9.743, de 15 de dezembro de 1988 . Lei Estadual no 9.743, de 15 de dezembro de 1988. Belo Horizonte - MG, 15 dez. 1988. Disponível em: http://www.enge.com.br/LeiEst_09743_88.pdf. Acesso em: 6 jun. 2022.
- MINAS GERAIS. Lei no 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei no 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no estado de Minas Gerais, o pequiheiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei no 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo. Belo Horizonte - MG, jul. 2012.
- MINAS GERAIS. Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. Institui a política estadual de segurança de barragens. Belo Horizonte, MG: Diário do Executivo de Minas Gerais, 25 fev. 2019a.
- MINAS GERAIS. Lei no 20.308, de 27 de julho de 2012. Belo Horizonte - MG: Política Nacional de Segurança de Barragens, 2012. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=20308&comp=&a no=2012>.

MINAS GERAIS. Lei Ordinária 13.635/2000 de Minas Gerais MG. Declara o Buriti de interesse comum e imune de corte. Belo Horizonte, 12 jul. 2000. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-13635-2000-minas-gerais-declara-o-buriti-de-interesse-comum-e-imune-de-corte>. Acesso em: 20 jul. 2022.

MINAS GERAIS. Plano Estadual de Mineração. 2023a. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.mg.gov.br/inicio/projetos/projeto/1081>. Acessado em: 07 nov. 2023.

MINAS GERAIS. Plano Estadual de Recursos Hídricos. 2011. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/gestao-das-aguas/-plano-estadual-de-recursos-hidricos>. Acessado em: 28 abr. 2023.

MINAS GERAIS. Plano Estadual de Resíduos Sólidos. 2023b. Disponível em: <http://www.feam.br/residuos-solidos/plano-estadual-de-residuos-solidos-pers-mg>. Acessado em: 07 de nov. 2023.

MINAS GERAIS. Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI). [S. l.], 2019b. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/planejamento/pagina/planejamento-e-orcamento/plano-mineiro-de-desenvolvimento-integrado-pmdi/plano-mineiro-de>. Acesso em: 11 maio 2023.

MINAS GERAIS. Resolução conjunta SEMAD/IEF no 3.102, de 26 de outubro de 2021. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte - MG, out. 2021.

MINAS GERAIS. Resolução conjunta SEMAD/IEF no 3.102, de 26 de outubro de 2021. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte - MG, 26 out. 2021. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=54600>. Acesso em: 25 nov. 2022.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. RAIS - Relação Anual de Informações Sociais. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php>. Acesso em 07 de dezembro de 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Sistema de Regulamentação do Ensino Superior. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 de outubro de 2023.

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>.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Gestão de Resíduos de Santa Bárbara - 2020 Disponível em: <https://www.gov.br/mdr>. Acesso em 15 de fevereiro de 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204&id=6906>. Acesso em 11 de dezembro de 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=6927&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/nr>. Acesso em 11 de dezembro de 2023.

MITTERMEIER, R. A. et al. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. *Conservation Biology*, v. 392, 2004.

MITTERMEIER, R. A.; GOETTSCH MITTERMEIER, C. Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations. [S. l.: s. n.], 1997.

MMA, M. D. M. A. DECRETO No 5.092 DE 21 DE MAIO DE 2004. [S. l.], 2004. Disponível em: D.O.U de 24/05/2004, pág. no 2.

MMA, M. D. M. A. Painel CNUC - Painel Unidades de Conservação Brasileiras. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br>. Acesso em: 6 jul. 2024.

MMA. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <http://portalredd.mma.gov.br/>.

- MMA. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, 2022. E-book. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/142-serie-biodiversidade.html>.
- MMA. Portaria GM/MMA no 300, de 13 de dezembro de 2022 - PORTARIA GM/MMA No 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022 - DOU - Imprensa Nacional. dez. 2022.
- MMA. Portaria MMA no 09, de 23 de janeiro de 2007. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.
- MMA. Portaria MMA no 148, de 7 de junho 2022. Altera os Anexos da Portaria no 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria no 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria no 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília - DF, jun. 2022.
- MMA. Portaria MMA no 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria no 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria no 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria no 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília, DF, 2022.
- MMA. Portaria MMA no 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria no 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria no 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria no 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília, DF, 2022.
- MODELE, R. V.; CAMARGO FILHO, C. B. Avaliação ecológica rápida de anfíbios anuros ocorrentes no Ifes-Campus de Alegre, Espírito Santo, Brasil. 2023. 1–14 f. - IFES- Campus de Alegre, 2023.
- MOL, R. M. et al. Reptiles of the Iron Quadrangle: a species richness survey in one of the most human exploited biodiversity hotspots of the world. *Cuadernos de Herpetología*, v. 35, n. 2, p. 283–302, 2021.
- MOREIRA-LIMA, L. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. 2013. 1–526 f. - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- MOURA, A. S.; CORRÊA, B. S. Aves ameaçadas e alguns registros notáveis para Carrancas, sul de Minas Gerais, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, n. 165, 2012.
- MRE, M. D. R. E. DECRETO No 2.519, DE 16 DE MARÇO DE 1998. [S. l.], 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm.
- MUELLER-DOMBOIS, D. H. E. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York: Wiley: [s. n.], 1974.
- MULLER, M. F.; REIS, N. R. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 9, n. 3–4, p. 345–355, 1992.
- MYERS, N. Biodiversity Hotspots Revisited. *BioScience*, v. 53, n. 10, p. 916–917, 2003.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. v. 403, p. 853–858, 2000. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10706275>.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. v. 403, p. 853–858, 2000a.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. v. 403, p. 853–858, 2000b. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10706275>. Acesso em: 21 jul. 2022.
- NAGY-REIS, M. B. et al. Neotropical Carnivores: a data set on carnivore distribution in the Neotropics. *Ecology*, p. ecy.3128, 2020.
- NASA. EOSDIS Handbook 1.5. 2018. Disponível em: https://www.earthdata.nasa.gov/s3fs-public/imported/EOSDIS_Handbook_1.5.pdf.
- NOGUEIRA, C. et al. Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado. [S. l.]: Thesaurus editora Brasília, 2010.
- NOGUEIRA, C. et al. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: Distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography*, v. 38, n. 10, p. 1907–1922, 2011.
- NORÕES, A. M. et al. Pequenos mamíferos (Didelphimorphia, Chiroptera e Rodentia) da Cadeia do Espinhaço no leste do Brasil: atualização da lista de espécies e implicações para a sua conservação. *Revista Espinhaço*, 2023.

- OBSERVATÓRIO DE SEGURANÇA PÚBLICA. Disponível em: <https://www.observatoriodeseguranca.org>. Acesso em 6 de fevereiro de 2024.
- OLIVEIRA, J. J. Manual de identificação de rãs nativas brasileiras e rã-touro gigante. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 1996.
- OLIVEIRA, M. C. D. et al. Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado. Editora Rede de Sementes do Cerrado, p. 124, 2016.
- ONGBRASIL. Informações sobre associações e ongs de Rio Piracicaba. Disponível em: https://www.ongsbrasil.com.br/default.asp?Pag=55&Estado=MG&Cidade=Itabira#google_vignette. Acesso em 20 de outubro de 2023.
- PACHECO, J. F. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. Ornithology Research, v. 29, n. 2, p. 94–105, 2021a. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.
- PACHECO, J. F. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. Ornithology Research, v. 29, n. 2, p. 94–105, 2021b.
- PALMARES. Coral Família Alcântara comemora 45 anos. 12 de agosto de 2008. Disponível em: <https://www.palmares.gov.br/?p=2820> Acesso em: 10 de outubro de 2023.
- PALMER, M. W. The Estimation of Species Richness by Extrapolation Author (s): Michael W . Palmer Reviewed work (s): Published by : Ecological Society of America Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/1937387> . Ecology, v. 71, n. 3, p. 1195–1198, 1990. Disponível em: file:///C:/Users/User/Documents/Référence suite/Fichier 106.pdf.
- PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. Biodiversity and Conservation, v. 13, p. 2567–2586, 2004.
- PARDINI, R. et al. Beyond the fragmentation threshold hypothesis: Regime shifts in biodiversity across fragmented landscapes. PLoS ONE, v. 5, n. 10, 2010.
- PAULINO, E. J. Influência do espaçamento e da idade na produção de biomassa e na rotação econômica em plantios de Eucalipto. 2012. 60 f. - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri., 2012.
- PIELOU, E. C. The measurement of diversity in different types of biological collections. Journal of Theoretical Biology, v. 13, n. C, p. 131–144, 1966.
- PITMAN, M. R. et al. Manual de Identificação, Prevenção e Controle de Predação por Carnívoros. DITECed. Brasília - DF: [s. n.], 2002.
- PLANO de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão DO2. PARH PIRACICABA. CONSÓRCIO ECOPLAN - LUME. 2010. 97p. Disponível em: <http://www.repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/jspui/handle/123456789/856>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- POLÍCIA PENAL. 2020. Presídio de Rio Piracicaba. Disponível em <http://www.depen.seguranca.mg.gov.br/index.php/unidades/unidades-prisionais>. Acesso em 12/12/2023.
- POUGY, N. et al. Plano de ação nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional. p. 100, 2015.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA s/d. Escola Municipal Escola Municipal Bernardo Ferreira Guimarães. Disponível em: <http://riopiracicaba.mg.gov.br> Acesso em: 12 de outubro de 2023.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA. Estrutura administrativa municipal. Disponível em: <http://riopiracicaba.mg.gov.br> Acesso em: 12 de outubro de 2023.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA. Listagem de Bens Protegidos e Inventariados. Disponível em: <https://www.riopiracicaba.mg.gov.br/uploads/bkp/images/lista-ipac-rio-piracicaba-2019.pdf> >. Acesso em: 23/10/2023.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA. Patrimônio Cultural: Lista inventário 2022. <Disponível em: https://www.riopiracicaba.mg.gov.br/pagina/5_Patrimonio-Cultural.htm>. Acesso em 13 de maio de 2024.

- PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA. Plano Diretor. Disponível em: <http://riopiracicaba.mg.gov.br>
Acesso em: 12 de outubro de 2023.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO PIRACICABA. Processo nº 012/2020. Disponível em: <<https://s3.amazonaws.com/el.com.br/porta/uploads/3705/arquivos/CFBA86D5B0C04CCDD4660E016C7C92D5.pdf>>. Acesso em 20 de maio de 2024
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA. Estrutura organizacional. Disponível em:
<https://www.santabarbara.mg.gov.br>. Acesso em 07 de fevereiro de 2024.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA. Lei nº 936, de 01 de setembro de 1994. Disponível em:<<https://leismunicipais.com.br/a/mg/s/santa-barbara/lei-ordinaria/1994/94/936/lei-ordinaria-n-936-1994-declara-de-utilidade-publica-a-associacao-comunitaria-de-desenvolvimento-e-agropecuaria-de-mutuca-cachoeira-cururu-agua-fria-e-carro-quebrado>>. Acesso em 04/05/2024
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA. Patrimônio Cultural. Disponível em
<<https://www.santabarbara.mg.gov.br/>>. Acesso em 13 de maio de 2024.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA. Patrimônio Cultural. Há 218 anos, Santa Bárbara revive histórias do congado Nossa Senhora do Rosário. Disponível em:
<<https://www.santabarbara.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/ha-218-anos-santa-barbara-revive-historias-do-congado-nossa-senhora-do-rosario/109057>>. Acesso em 20 de maio de 2024.
- PÜTTKER, T. et al. Habitat specialization interacts with habitat amount to determine dispersal success of rodents in fragmented landscapes. *Journal of Mammology*, v. 94, n. 3, p. 714–726, 2013. Disponível em: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1644/12-MAMM-A-119.1>.
- QUEIROZ, R. T. Revisão taxonômica das espécies do gênero *Tephrosia* Pers. (Leguminosae, Papilionoidae, Millettieae) ocorrentes na América do Sul. 2012. - Universidade Estadual de Campinas, 2012.
- RBMA. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - texto síntese. [S. l.: s. n.], 2008. Disponível em: http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_textosintese.asp.
- REDE BRASILEIRA DE RESERVAS DE BIOSFERA/ UNESCO. Rede Brasileira de Reservas da Biosfera. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://reservasdabiosfera.org.br/mab-no-brasil/>.
- REFLORA. Flora e Funga do Brasil. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP>.
- REFLORA. REFLORA - Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira. [S. l.], 2023. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 31 maio 2022.
- REGOLIN, A. L. Influência da quantidade de floresta sobre a ocorrência de mamíferos carnívoros na Mata Atlântica brasileira. 2016. - Universidade Federal de Santa Maria, 2016.
- REIS, N. R. et al. História natural dos morcegos brasileiros: chave de identificação de espécies. [S. l.]: Technical Books Editora, 2017.
- REIS, N. R. et al. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho? *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, n. 2, p. 225–230, 2003.
- REIS, N. R. et al. Técnicas de estudo de mamíferos de médio porte, de grande porte e não voadores de pequeno porte. In: DOS REIS, N. R. et al. (org.). *Técnicas de Estudo Aplicadas aos Mamíferos Silvestres Brasileiros*. 1a.ed. Rio de Janeiro, RJ: Technical Books Editora, 2010. p. 212–224.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ANDRADE, F. R. *Primatas Brasileiros*. [S. l.]: Technical Books Editora, 2008.
- RHEINDT, F. E.; NORMAN, J. A.; CHRISTIDIS, L. Phylogenetic relationships of tyrant-flycatchers (Aves: Tyrannidae), with an emphasis on the elaeniine assemblage. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 46, n. 1, p. 88–101, 2008.
- RIBON, R. Amostragem de Aves pela Metodologia de Listas de Mackinnon. In: MATTER, S. Von et al. (org.). *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisas e Levantamento*. 1a. edição, Rio de Janeiro, RJ: Technical Books Editora, 2010. p. 33–44.

- RIO PIRACICABA. Lei nº 2.037, de 19 de outubro de 2006. Dispõe sobre a política de desenvolvimento e de expansão urbana no Município de Rio Piracicaba, institui o Plano Diretor e dá outras providências. Rio Piracicaba: 19 out. 2006.
- RIO PIRACICABA. Lei nº 2.298, de 18 de abril de 2016. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências. Rio Piracicaba: 18 abr. 2016.
- RIO PIRACICABA. Lei nº 2.482, de 23 de setembro de 2020. Dispõe sobre a criação da semana municipal de incentivo a preservação do meio ambiente no município de Rio Piracicaba e dá outras providências. Rio Piracicaba: 23 set. 2020a.
- RIO PIRACICABA. Lei nº 2.485, de 27 de outubro de 2020. Cria o programa Escola Amiga do Meio Ambiente, que dispõe sobre a obrigatoriedade de instalação de lixeiras coloridas para a separação de lixo em escolas da rede pública municipal. Rio Piracicaba: 27 out. 2020b.
- ROCHA, M. D. S. P. de M. C. P. C. de L. S. R. . & da N. A. R. R. Aspectos da comercialização ilegal de aves nas feiras livres de Campina Grande, Paraíba, Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 6, n. 2, p. 204–221, 2006.
- RODRIGUES, F. H. G., Hass, A., Resende, L. M., Pereira, C. S., Figueiredo, C. F., Leite, B. F., & França, F. G. R. (2002). Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Distrito Federal. *Anais Do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*.
- RODRIGUES, M. et al. Aves do Parque Nacional da Serra do Cipó: o Vale do Rio Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2005.
- RODRIGUES, M.; COSTA, L. M. Diversidade e conservação de aves na Serra do Cipó, Minas Gerais. *Atualidades Ornitológicas*, 2006.
- ROESER, H. M. P.; ROESER, P. A. O Quadrilátero Ferrífero-MG, Brasil: aspectos sobre sua história, seus recursos minerais e problemas ambientais relacionados. 2010.
- ROSSA-FERES, D. de C. et al. Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico de estudos, biologia e conservação. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. de A.; CONTE, C. E. (org.). *Revisões em Zoologia Mata Atlântica*. Curitiba: Editora UFPR, 2018. p. 237–314.
- ROSSA-FERES, D. de C. et al. Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica*, v. 1, p. 237–314, 2017.
- SADO, R. R. et al. Padrão de atividade e termorregulação em lagartos do cerrado. *Sociedade de Ecologia do Brasil*, 2007.
- SÁNCHEZ L. E., 2011. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos. 495 p.
- SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. CERRADO: Ecologia e Flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 2
- SANTA BÁRBARA. da Lei Complementar nº 1.982, de 18 de setembro de 2020. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/s/santa-barbara/lei-complementar/2020/199/1982/lei-complementar-n-1982-2020-institui-o-plano-diretor-do-municipio-de-santa-barbara-em-conformidade-com-a-constituicao-federal-com-o-estatuto-da-cidade-e-com-a-lei-organica-municipal-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 08 fev.2024
- SANTIAGO, F. L. A subjetividade no processo de avaliação de impacto ambiental da fauna silvestre no quadrilátero ferrífero. 2016. 78 f. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.
- SANTORI, R. T.; LESSA, L. G.; ASTÚA, D. Alimentação, nutrição e adaptações alimentares de marsupiais Brasileiros. In: CÁCERES, N. C. (org.). *Os Marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Evolução*. Campo Grande, MS: Editora da UFMS, 2012. p. 383–404.
- SANTOS, H. G. et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199517/1/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

- SANTOS, H. G., ZARONI, M.J, Almeida, E. P. C. Cambissolos Háplicos. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/cambissolos/cambissolos-haplicos>. Acesso em: 19 Jan. 2024.
- SÃO BERNARDO, C. S.; GALETTI, M. Densidade e tamanho populacional de primatas em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 21, n. 4, p. 827–832, 2004.
- SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 31, n. 1, p. 179–187, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v31n1/a16v31n1.pdf>.
- SCHNEIDER, D. C. *Quantitative Ecology: Measurement, Models and Scaling*. 2nd ed.ed. London, England: Academic Press, 2009.
- SCHOBENHAUS, Carlos., et al. (2002). Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos – (SIGEP). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM, 2002. 554 p.
- SCOLFORO, J. Inventário florestal de Minas Gerais: Floresta Estacional Semidecidual. Editora UFLA, 2008.
- SCOLFORO, J. R. S.; LOEUILLE, B. F. P.; ALTOÉ, T. F. Caracterização da candeia. O manejo sustentável da candeia: o caminhar de uma nova experiência florestal em Minas Gerais. Lavras: UFLA, p. 19–27, 2012.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELO, J. M. Inventário florestal. UFLA/FAEPE, Lavras - MG, p. 561, 2006.
- SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. Disponível em: <https://www.educacao.mg.gov.br>. Acesso em 6 de fevereiro de 2024.
- SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO. Escola Estadual Antonino Ferreira Mendes. Disponível em: <https://srenovaera.educacao.mg.gov.br/55-escolas/103-ee-antonino-ferreira-mendes> . Acesso em: 12 de dezembro de 2023.
- SEGALLA, M. V et al. Brazilian Amphibians: List of Species. *Herpetologia Brasileira*, v. 8, n. 1, p. 65–96, 2019.
- SEGALLA, M. V. et al. List of amphibians of Brazil. *Herpetologia Brasileira*, v. 10, n. 3, p. 121–216, 2021.
- SEKI, M. S.; MUZZOLON, R.; MUZZOLON-JÚNIOR, R. Resgate de epífitas no âmbito do licenciamento ambiental. *Revista Técnico-Científica do CREA-PR*, v. 28, p. 1–13, 2022.
- SEKI, M. S.; MUZZOLON, R.; MUZZOLON-JÚNIOR, R. Resgate de epífitas no âmbito do licenciamento ambiental. *Revista Técnico-Científica do CREA-PR*, v. 28, p. 1–13, 2022. Disponível em: <https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/view/777/536>.
- SEMAD. Programas e Ações. 2023a. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/transparencia/acoes-e-programas>. Acessado em: 07 nov. 2023.
- SEMAD. Termos de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). 2024. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/component/content/article/13-informativo/1167-termos-de-referencia-para-elaboracao-de-estudo-de-impactorelatorio-de-impacto-ambiental-eiarima>. Acessado em: 05 jun. 2024.
- SEMAD. Zoneamento Ecológico Econômico. 2023c. Disponível em: <http://meioambiente.mg.gov.br/component/content/20?task=view>. Acessado em: 07 nov. 2023.
- SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL. Projeto de Sondagem Geológica Rio Piracicaba 2. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento, Belo Horizonte, 2020.
- SETE. Sete Soluções e Tecnologia Ambiental. Estudo de Impacto Ambiental: Projeto de Expansão da Cava Morro Agudo e da PDE Nova Cururu e Ampliação da Tancagem do Posto da Mina de Água Limpa - Municípios de Rio Piracicaba e Santa Bárbara/MG. Belo Horizonte: abr. 2021.
- SICK, H. *Ornitologia brasileira*, Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, 912p, 1997.
- SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. 3a. eded. Rio de Janeiro, RJ: Editora Nova Fronteira, 2001.
- SILVA, F. *Guia para determinação de morcegos*: Rio Grande do Sul. 1985.

- SILVA, J. M. C. Cadeia do Espinhaço: Avaliação do conhecimento científico e prioridades de conservação. *Revista Megadiversidade*, v. 4, n. 1–2, p. 1–276, 2008.
- SILVA, J. M. C. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. *Biodiversity and Conservation*, v. 6, p. 435–450, 1997.
- SILVA, M.; HARMANI, N.; GONÇALVES, E. F. B. Bats from metropolitan region of São Paulo, southeastern Brazil. *Chiroptera Neotropical*, v. 2, n. 1, p. 39–41, 2012.
- SILVEIRA, A. L. et al. Anfíbios do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais): atualização do conhecimento, lista comentada e guia fotográfico. Belo Horizonte: Editora Rupestre, 2019.
- SILVEIRA, L.; BEISIEGEL, B.; CURCIO, F. Para que servem os inventários de fauna? Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142010000100015&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 25 jun. 2014.
- SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SISEMA, 2023. Termo de Referência Geral para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para licenciamento prévio. Versão 1.3, de 3 de janeiro de 2023.
- SMITH, E. P.; BELLE, G. Van; SEATTLE, W. Nonparametric Estimation of Species Richness. n. March, 1984.
- SOARES, C. P. B.; DE PAULA NETO, F.; DE SOUZA, A. L. Dendrometria e Inventário florestal. Viçosa: Editora UFV, 2011.
- SOMENZARI, M. et al. An overview of migratory birds in Brazil. [S. l.: s. n.], 2018-. ISSN 1807-0205.v. 58
- SOUZA FILHO, A. P. .; ALVES, S. de M. Alelopátia em ecossistema de pastagem cultivada. Documentos ed. Belém: Embrapa - CPATU, 1998. v. 109 E-book. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/388173>.
- SOUZA, J. P. et al. Comparison between canopy trees and arboreal lower strata of urban semideciduous seasonal forest in Araguari-MG. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 49, n. 5, p. 775–783, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-89132006000600012&script=sci_arttext.
- SOUZA, V. M. de; CARDOSO, S. barros. Efeito Alelopático de Extrato de *Eucalyptus citriodora* e *Pinus* sobre a Germinação de *Lactuca sativa* L. (Alface). *Revista Eletrônica de Educação e Ciência (REEC)*, v. 03, n. 02, p. 6, 2013.
- SPECIESLINK. SpeciesLink. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://specieslink.net/>. Acesso em: 7 jul. 2024.
- SPELAYON CONSULTORIA. Análise de Relevância de Cavidades Naturais Subterrâneas: Caracterização Espeleológica. Projeto de Expansão Mina Morro Agudo. Volume 1. 2020.
- SRBEK-ARAÚJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Armadilhas fotográficas na amostragem mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n. 1999, p. 647–656, 2007.
- SRBEK-ARAÚJO, A. C.; KIERULFF, M. C. M. Mamíferos de médio e grande porte das florestas de tabuleiro do norte do espírito santo: grupos funcionais e principais ameaças. In: ROLIM, S. G.; DE MENEZES, L. F. T.; SRBEK-ARAÚJO, A. C. (org.). *Floresta Atlântica do Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale*. [S. l.]: Editora Rupestre, 2016. p. 469–479.
- STANLEY A., G. D. O. C.; CASTRO. Manual of Vegetation Analysis. *Journal of Range Management*, v. 13, n. 6, p. 327, 1960. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3894792?origin=crossref>.
- STATTFIELD, A. J. Endemic bird areas of the world-Priorities for biodiversity conservation. *Bird Life International*, 1998.
- Stevens, S. M., & Husband, T. P. (1998). The influence of edge on small mammals: evidence from Brazilian Atlantic Forest fragments. *Biological Conservation*, 85, 1–8.
- TAUIL, P. L. PERSPECTIVAS DE CONTROLE DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR VETORES NO BRASIL. OCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA, 2006.
- TESOURO NACIONAL. Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro. Disponível em: <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf>. Acesso em 13 de dezembro de 2023.

- THOMÉ, M. T. C. et al. Delimiting genetic units in Neotropical toads under incomplete lineage sorting and hybridization. *BMC Evolutionary Biology*, v. 12, n. 1, 2012.
- THOMÉ, M. T. C. et al. Phylogeography of endemic toads and post-Pliocene persistence of the Brazilian Atlantic Forest. *Molecular phylogenetics and evolution*, v. 55, n. 3, p. 1018–1031, 2010.
- TOZETTI, A. M. et al. Répteis. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. de A.; CONTE, C. E. (org.). *Revisões em Zoologia - Mata Atlântica*. Curitiba: Editora UFPR, 2018. p. 315–364.
- TREVELIN, L. C. et al. Abundance, habitat use and diet of *Callicebus nigrifrons* Spix (Primates, Pitheciidae) in Cantareira State Park, São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, p. 1071–1077, 2007.
- TRICART J. (1961) O modelado do Quadrilátero Ferrífero Sul de Belo Horizonte, *Annales de Geographie* 70(379): 255–272.
- UETZ, P. et al. The Reptile Database. [S. l.: s. n.], 2022.
- UHLEIN A.; NOCE C.M. Quadrilátero Ferrífero. In: Hasui Y., Carneiro C.D.R., Almeida F.F.M., Bartorelli A. (eds). *Geologia do Brasil*. São Paulo: Beca. 2012.
- UNESCO. RB Serra do Espinhaço [S. l.], 2023. Disponível em: <<https://reservasdabiosfera.org.br/reserva/rb-serra-do-espinhaco/>>. Acesso em: 3 nov. 2023.
- UNESCO. Revista Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. *Revista Reserva da Biosfera*, v. 1, n. 1, p. 70, 2017. Disponível em: www.rbse.com.br.
- UNIDADE.ORG s/d. Posto Saúde De Rio Piracicaba – Endereço e Telefone. Disponível em: <<https://www.unidade.org/posto-saude-de-rio-piracicaba-endereco-e-telefone/>>. Acesso em 11 de dezembro de 2023.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO. Família Alcântara Coral: Resistência e Representatividade Afro-Brasileira. Disponível em: <https://radio.ufop.br/noticias/familia-alcantara-coral-resistencia-e-representatividade-afro-brasileira> Acesso em: 10 de outubro de 2023.
- VALDUJO, P. H. et al. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. *South American Journal of Herpetology*, v. 7, n. 2, p. 63–78, 2012.
- VALE. Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental da Mina Água Limpa. Rio Piracicaba: mar. 2017.
- VARAJÃO C. A. C. A questão da correlação das superfícies de erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geociências*. 21(2):138-145. 1991.
- VASCONCELOS, M. F. de; RODRIGUES, M. Patterns of geographic distribution and conservation of the open-habitat avifauna of southeastern Brazilian mountaintops (campos rupestres and campos de altitude). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 50, p. 1–29, 2010.
- VASCONCELOS, M. F.; D'ANGELO NETO, S. Padrões de distribuição e conservação da avifauna na região central da Cadeia do Espinhaço e áreas adjacentes, Minas Gerais, Brasil. *Cotinga*, v. 28, p. 27–44, 2007.
- VELOSO, H. P. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE -Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. IBGE -Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, p. 91, 1992.
- VERONEZI, W. R.; KILPP, J. C. A Águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*) no município de Paineiras (Santa Catarina) e observações sobre sua biologia. *Atualidades Ornitológicas*, v. 195, p. 43–48, 2017.
- VIÉ, J.-C.; HILTON-TAYLOR, C.; STUART, S. N. Wildlife in a changing world: an analysis of the 2008 IUCN Red List of threatened species. [S. l.]: IUCN, Gland, Switzerland, 2009.
- VIEIRA, E. M. (1996). Highway mortality of mammals in central Brazil. *Ciência e Cultura*, 48(4), 270–272.
- VIEIRA, F. et al. Peixes do Quadrilátero Ferrífero - Guia de identificação. 1a. ed. Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2015.
- VIEIRA, M. V. et al. Mamíferos. In: RAMBALDI, D. M.; DE OLIVEIRA, D. A. S. (org.). *Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. 1a.ed. Brasília, DF: MMA/SBF, 2003. p. 125–151.

- VELLIARD, J. M. E. et al. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância. In: VON MATTER, S. et al. (org.). Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. 1st ed.ed. Rio de Janeiro, RJ: Technical Books Editora, 2010. p. 47–60.
- Vitt, L. J., & Caldwell, J. P. (2014). Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Academic Press. Cuarta Edición. Países Bajos.
- WATERGEO, 2020. Análise Hidrogeológica – Expansão das Cavas Morro Agudo e Espigão. Relatório Técnico. Vale/ Watergeo Solutions. Belo Horizonte.
- WELLS, K. Small Mammals In The Rainforest Canopy: A Neglected Group of Conservation concern?. 2004.
- WILLIG, M. R. Fleming, T. H. THE SHORT-TAILED FRUIT BAT: A STUDY IN PLANT-ANIMAL INTERACTIONS. Univ. Chicago Press, xvi + 365 pp., illustrated, 1988. Journal of Mammology, v. 70, n. 3, p. 681–682, 1989.
- WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. Aves seguidoras de correções de formigas nas Américas e África. Acolhendo a Alfabetização Nos Países de Língua Portuguesa, v. 2, n. 4, p. 301–320, 2008.
- WINGE, Manfredo. Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Brasília: CPRM, 2013. 332 p., v. 3.
- WINGE, Manfredo., et al. Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. CPRM, 2009. v. 2, 516 p. 2009.

EQUIPE TÉCNICA

Nome	Formação acadêmica	Nº ART ou equivalente	Registro de Classe	Nº CTF/AIDA-IBAMA	Responsabilidade no estudo
Paula Procópio Oliveira	Bióloga	20231000102779	CRBio 8658/04-D	589850	Coordenação geral
Milton Pereira D. Junior	Geógrafo	20231925752	CREA 107513	4472766	Coordenação do meio físico
Aianã F. S. Pereira	Eng. Agrônomo	20231874322	CREA 112249	4933227	Coordenação do meio biótico – flora
Nágila Alexandre Zuchi	Bióloga	20231000111016	CRBio 049597-4/D	5108549	Coordenação do meio biótico - fauna
Liliane R. de O. Braga	Geógrafa	20231896690	CREA 100487	2816978	Coordenação de licenciamento
Lídia Maria dos Santos	Bióloga	20231000112798	CRBio 013027/04-D	539782	Coordenação de planejamento e emissão
Eduardo Prates Santos	Geógrafo	20232603451	CREA 61983-D	296060	Revisão dos estudos do meio físico
Acauã Santos De Saboya Ribeiro	Eng. Florestal	20242731010	CREA 99281D	5234870	Revisão dos estudos do meio biótico - flora
Maria Cecília M. Kierulff	Bióloga	20231000110830	CRBio 008643/04/D	2081685	Revisão dos estudos do meio biótico - fauna
Magda Braga de Souza	Geógrafa	20232340006	CREA 49315	923087	Revisão dos estudos do meio socioeconômico
José Roberto Leite Reis	Eng. de Minas	20232622635 e 20242814908	CREA 01132	5242784	Caracterização do empreendimento e estudo de alternativas
Claudio G. Castro Aguiar Silva	Geógrafo	20243162557	CREA 161751	5717081	Levantamento de dados do meio físico para elaboração dos estudos
Fernanda Maria Cósso Lima	Geógrafa	20243059059	CREA 138594	5828981	Elaboração dos estudos do meio físico – espeleologia
Flávio Scalabrini Sena	Geógrafo	20243144880 e 20243144874	CREA 77799	503878	Elaboração dos estudos do meio físico – espeleologia
Matheus Fontana de Lima	Geólogo	20243191714	CREA 384938	8421065	Levantamento de dados do meio físico para elaboração dos estudos
Daniel Pedroso Becho	Biólogo	20231000115113	CRBio 037335/04-D	1896393	Dados de Campo (Flora)
Pedro H. Goulart Pinheiro	Biólogo	20231000112408	CRBio 134521/04-P	8454294	Dados de Campo (Flora)
Rafael Rodrigues Ribeiro	Biólogo	20231000112407 e 20241000104319	CRBio 117547/04-D	8113275	Dados de Campo (Flora)
Larissa Campos Pimenta	Bióloga	20241000105037	CRBio 134392/04-D	8451775	Dados de Campo (Flora)
Mayllin Lage Horacio	Biólogo	20241000105107 e 20231000115881	CRBio 134070/04-D	8460558	Dados de Campo (Flora)
Renan F. de Souza Bicalho	Biólogo	20241000105247	CRBio 134634/04-D	6914262	Dados de Campo (Flora)
Thaynara L. D. Salgado	Bióloga	20241000105199	CRBio 134326/04-D	8349485	Dados de Campo (Flora)

Nome	Formação acadêmica	Nº ART ou equivalente	Registro de Classe	Nº CTF/AIDA-IBAMA	Responsabilidade no estudo
Vitor P. Fernandes Amorim	Biólogo	20231000114468	CRBio 128664/04-D	8184632	Dados de Campo (Flora)
Thamyris Santana Bragioni	Bióloga	20231000109230	CRBio 117284/04-D	6639472	Identificação Taxonômica
Lucas H. de Freitas Amaral	Eng. Florestal	20242673789 e 20242763082	CREA 349921	8188300	Estudos do meio biótico (Flora)
Juliana da Costa Silva	Bióloga	20241000100479	CRBio 117750/04-D	5734794	Estudos do meio biótico (Flora)
Luziene Maria dos Santos	Bióloga	20231000114068 e 20241000102357	CRBio 117657/04-D	7597480	Dados de campo e elaboração de estudos do meio biótico (Flora)
Bárbara S. Silva Ferreira	Bióloga	20241000100613 e 20241000102355	CRBio 134369/04-D	8474322	Estudos do meio biótico (Flora)
Bruna Bertagni de Camargo	Bióloga	20241000104652 e 20241000104653	CRBio 127257/04-D	6100718	Dados de Campo (Fauna)
Gabrielly Rodrigues Batista	Bióloga	20231000115505 e 20241000102501	CRBio 128124/04-D	7220951	Levantamento de dados e elaboração de estudos do meio biótico (Fauna)
Amanda R. de Almeida Lacerda	Bióloga	20241000100883 e 20241000102251	CRBio 128270/04-D	8233342	Elaboração dos estudos meio biótico (Fauna)
Felipe Hussar D.Barbosa	Biólogo	20241000100882 e 20241000102208	CRBio 124178/04-S	7694887	Elaboração dos estudos meio biótico (Fauna)
Gabriel de Freitas Horta	Biólogo	20241000100382	CRBio 044511/04-D	2300339	Elaboração dos estudos meio biótico (Fauna)
Lorena Drumond Moraes	Biólogo	20241000102695	CRBio 112825/04-D	8396796	Elaboração dos estudos meio biótico (Fauna)
Michel Jacoby Pereira Alves	Biólogo	20241000100874 e 20241000102211	CRBio 117746/04-D	6838992	Elaboração dos estudos meio biótico (Fauna)
Ângela Andrea Diniz	Geógrafa	20232597275 e 20242761879	CREA 73161	923215	Elaboração dos estudos do meio socioeconômico
Caio P. Silva Alvarenga	Arqueólogo	n/a	n/a	8559412	Elaboração dos estudos do meio socioeconômico
Pedro Carvalho Teixeira	Arqueólogo	n/a	n/a	4954329	Elaboração dos estudos do meio socioeconômico
Sara Cangussú Bassoli	Eng. Ambiental e Sanitarista	20243005435 e 20243005398	CREA 367670	8316844	Consolidação e elaboração dos estudos ambientais
Patrícia Lima de Souza	Eng. Ambiental	20232558834 e 20242800334	CREA 0229162	7504082	Consolidação e elaboração dos estudos ambientais
Laiane Ferreira da Silva	Gestora Ambiental	20243098462	CREA 398650	8552421	Apoio nas atividades do Geoprocessamento
Maurício Alves Ferreira Santos	Geógrafo	20242664731 e 20242760920	CREA 89732	8088132	Geoprocessamento e planta planimétrica
Caio Tadeu Bruno Siqueira	Geógrafo	20243157949	CREA 392379	8495136	Geoprocessamento