



# **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

VOLUME V

PROCESSO DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM DE BAIXO JOÃO  
PEREIRA E RECONFORMAÇÃO DO MÉTODO CONSTRUTIVO EM ETAPA  
ÚNICA

MINA DE FÁBRICA – CONGONHAS/MG

**VALE S.A.**

CL-HC-2714-EIA-VOL V

MARÇO DE 2026



## VOLUMES

O Estudo de Impacto Ambiental desenvolvido para o processo de descaracterização da barragem de Baixo João Pereira é composto por 6 (seis) volumes, sendo este documento o VOLUME V, que consiste nas informações sobre os serviços ecossistêmicos, passivos ambientais, avaliação de impactos, definição das áreas de influência, programas e prognóstico ambiental, conclusão, referências bibliográficas e apresentação da equipe técnica.

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



	Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental
VOLUME V	Serviços Ecológicos Associados à Vegetação Nativa
	Passivos Ambientais
	Avaliação de Impactos
	Definição das Áreas de Influência
	Programas Ambientais
	Prognóstico Ambiental
	Conclusão
	Referências
	Equipe Técnica
VOLUME VI	Anexos



## ÍNDICE

10	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO .....	9
10.1.	INTRODUÇÃO .....	9
10.2.	METODOLOGIA .....	10
10.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	12
11	PASSIVOS AMBIENTAIS .....	15
12	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS .....	16
12.1.	METODOLOGIA .....	16
12.1.1.	NATUREZA (A) .....	17
12.1.2.	ABRANGÊNCIA (B) .....	18
12.1.3.	FASE DE OCORRÊNCIA (C) .....	18
12.1.4.	INCIDÊNCIA (D) .....	18
12.1.5.	DURAÇÃO (E) .....	19
12.1.6.	PRAZO (F) .....	19
12.1.7.	REVERSIBILIDADE (G) .....	19
12.1.8.	OCORRÊNCIA (H) .....	20
12.1.9.	IMPORTÂNCIA (I) .....	20
12.1.10.	MAGNITUDE (J) .....	20
12.1.11.	CUMULATIVIDADE (K) .....	21
12.1.12.	RELEVÂNCIA .....	21
12.2.	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	23
12.2.1.	IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO .....	23
12.2.1.1.	Alteração da qualidade das águas superficiais .....	27
12.2.1.2.	Alteração da dinâmica hídrica superficial .....	29
12.2.1.3.	Alteração dos níveis de pressão sonora .....	30
12.2.1.4.	Alteração da qualidade do ar .....	31
12.2.1.5.	Alteração da qualidade do solo .....	32
12.2.2.	IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO – FLORA .....	34
12.2.2.1.	Perda de indivíduos da flora, incluindo espécies imune ao corte .....	36
12.2.2.2.	Redução da Cobertura Vegetal .....	37
12.2.2.3.	Fragmentação da paisagem e perda de conectividade .....	39
12.2.2.4.	Aumento do efeito de borda .....	40
12.2.2.5.	Desregulação fisiológica de indivíduos florestais .....	41
12.2.3.	IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO – FAUNA .....	42
12.2.3.1.	Afugentamento de fauna .....	45
12.2.3.2.	Alteração das comunidades da biota aquática .....	46
12.2.3.3.	Atropelamento de Fauna .....	47
12.2.3.4.	Desregulação Fisiológica de Indivíduos da Fauna .....	48
12.2.3.5.	Perda de Habitat .....	49



12.2.3.6. Perda de indivíduos da fauna.....	50
12.2.3.7. Retorno de espécies da Fauna .....	51
12.2.4. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO SOCIOECONÔMICO .....	52
12.2.4.1. Alteração na dinâmica econômica .....	56
12.2.4.2. Alteração na acessibilidade e condições de tráfego .....	58
12.2.4.3. Interferências no cotidiano da população.....	60
13 ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	64
13.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO.....	64
13.1.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA.....	64
13.1.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA .....	64
13.2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO .....	67
13.2.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA.....	67
13.2.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA .....	67
13.3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO .....	69
13.3.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA.....	69
13.3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA .....	70
14 PROGRAMAS, PLANOS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	72
14.1. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO FÍSICO .....	73
14.1.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE DO AR .....	73
14.1.1.1. Introdução .....	73
14.1.1.2. Justificativa .....	74
14.1.1.3. Objetivo .....	74
14.1.1.4. Metodologia .....	74
14.1.1.5. Fase de execução .....	74
14.1.1.6. Correlação com Demais Programas .....	74
14.1.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO .....	75
14.1.2.1. Introdução .....	75
14.1.2.2. Justificativa .....	75
14.1.2.3. Objetivo .....	75
14.1.2.4. Metodologia .....	75
14.1.2.5. Fase de execução .....	75
14.1.2.6. Correlação com Demais Programas .....	75
14.1.3. PROGRAMA DE GESTÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	76
14.1.3.1. Introdução .....	76
14.1.3.2. Justificativa .....	76
14.1.3.3. Objetivo .....	76
14.1.3.4. Metodologia .....	76
14.1.3.5. Fase de execução .....	76
14.1.3.6. Correlação com Demais Programas .....	76



14.1.4. PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	77
14.1.4.1. Introdução .....	77
14.1.4.2. Justificativa .....	77
14.1.4.3. Objetivo .....	77
14.1.4.4. Metodologia .....	77
14.1.4.5. Fase de execução .....	77
14.1.4.6. Correlação com Demais Programas .....	78
14.1.5. PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS .....	78
14.1.5.1. Introdução .....	78
14.1.5.2. Justificativa .....	78
14.1.5.3. Objetivo .....	78
14.1.5.4. Metodologia .....	78
14.1.5.5. Fase de execução .....	79
14.1.5.6. Correlação com demais Programas .....	79
14.1.6. PROGRAMA DE CONTROLE DE EFLUENTES LÍQUIDO .....	79
14.1.6.1. Introdução .....	79
14.1.6.2. Justificativa .....	79
14.1.6.3. Objetivo .....	79
14.1.6.4. Metodologia .....	79
14.1.6.5. Fase de execução .....	80
14.1.6.6. Correlação com os demais programas .....	80
14.2. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO BIÓTICO – FLORA.....	80
14.2.1. PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA.....	80
14.2.2. PROGRAMA DE RESTAURAÇÃO/REVEGETAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS .....	81
14.2.3. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO, AFUGENTAMENTO E EVENTUAL RESGATE DE FAUNA SILVESTRE .....	81
14.2.4. PROPOSTA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	82
14.2.4.1. Compensação Ambiental Florestal Minerária.....	82
14.2.4.2. Compensação por intervenção em vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração no bioma Mata Atlântica.....	83
14.2.4.3. Compensação por Intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) .....	84
14.2.4.4. Compensação por supressão de espécies ameaçadas .....	86
14.2.4.5. Compensação pela supressão de espécies objeto de proteção especial .....	86
14.3. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO BIÓTICO – FAUNA .....	88
14.3.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA ATROPELADA .....	88
14.3.1.1. Introdução .....	88
14.3.1.2. Justificativa .....	88
14.3.1.3. Objetivo .....	88
14.3.1.4. Metodologia .....	89



14.3.1.5. Fase de execução .....	89
14.3.1.6. Correlação com os demais programas .....	89
14.3.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE .....	89
14.3.2.1. Introdução .....	89
14.3.2.2. Justificativa .....	90
14.3.2.3. Objetivo .....	90
14.3.2.4. Metodologia .....	90
14.3.2.5. Fase de execução .....	90
14.3.2.6. Correlação com os demais programas .....	91
14.4. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO SOCIOECONOMICO .....	91
14.4.1. PROGRAMAS DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	91
15 PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....	92
16 CONCLUSÃO .....	98
17 REFERÊNCIAS .....	99
18 EQUIPE TÉCNICA .....	146

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 ORGANIZAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE .....	11
FONTE: MATOS, M. 2019 .....	11
FIGURA 02 FLUXOGRAMA DE RELAÇÃO ENTRE AÇÕES HUMANAS, ASPECTOS AMBIENTAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS .....	17
FIGURA 03 COMPOSIÇÃO REFERÊNCIA PARA MAGNITUDE .....	22
FIGURA 04 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO .....	66
FIGURA 05 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) E INDIRETA (AII) DO MEIO BIÓTICO .....	68
FIGURA 06 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) E INDIRETA (AII) DO MEIO SOCIOECONÔMICO .....	71

## LISTA DE TABELAS

TABELA 01 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E SUA DEFINIÇÃO .....	10
TABELA 02 PESOS DEFINIDOS PARA AS OFERTAS DOS SE'S .....	11
TABELA 03 USOS E COBERTURA DO SOLO NA ADA .....	12
TABELA 04 RELAÇÃO ENTRE AS CATEGORIAS DE USO DO SOLO E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À COBERTURA DO SOLO NA ADA .....	13
TABELA 05 PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS .....	17
TABELA 06 CRITÉRIOS QUE TIVERAM PESOS ATRIBUÍDOS PARA CÁLCULO DA AIA .....	21
TABELA 07 ATIVIDADES, ASPECTOS E IMPACTOS DO MEIO FÍSICO .....	24
TABELA 08 AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	28
TABELA 09 AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HÍDRICA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA .....	30



TABELA 10	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA .....	31
TABELA 11	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR...	32
TABELA 12	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO.. .....	33
TABELA 13	ATIVIDADES, ASPECTOS E IMPACTOS PARA O PROCESSO DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM DE BAIXO JOÃO PEREIRA E RECONFORMAÇÃO DO MÉTODO CONSTRUTIVO EM ETAPA ÚNICA – MEIO BIÓTICO - FLORA. ....	35
TABELA 14	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – PERDA DE INDIVÍDUOS DA FLORA .....	37
TABELA 15	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – REDUÇÃO DA COBERTURA VEGETAL	39
TABELA 16	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM E PERDA DE CONECTIVIDADE.....	40
TABELA 17	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – AUMENTO DO EFEITO DE BORDA.....	41
TABELA 18	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – DESREGULAÇÃO FISIOLÓGICA DE INDIVÍDUOS FLORESTAIS .....	42
TABELA 19	ATIVIDADES, ASPECTOS E IMPACTOS PARA AS FASES DO EMPREENDIMENTO – MEIO BIÓTICO FAUNA .....	44
TABELA 20	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AFUGENTAMENTO DE FAUNA .....	45
TABELA 21	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO ALTERAÇÃO DAS COMUNIDADES DA BIOTA AQUÁTICA .....	47
TABELA 22	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO ATROPELAMENTO DE FAUNA .....	48
TABELA 23	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO DEGRADAÇÃO FISIOLÓGICA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA .....	49
TABELA 24	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO PERDA DE HABITAT .....	50
TABELA 25	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA.....	51
TABELA 26	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO RETORNO DE ESPÉCIES DA FAUNA .....	52
TABELA 27	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS – MEIO SOCIOECONÔMICO .....	53
TABELA 28	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO – ALTERAÇÃO NA DINÂMICA ECONÔMICA .....	57
TABELA 29	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO – ALTERAÇÃO NA ACESSIBILIDADE E CONDIÇÕES DE TRÁFEGO .	60
TABELA 30	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO – INTERFERÊNCIAS NO COTIDIANO DA POPULAÇÃO .....	62
TABELA 31	PLANOS, PROGRAMAS E MEDIDAS PARA A MITIGAÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS .....	72
TABELA 32	PROPOSTA DE COMPENSAÇÃO REFERENTE A INTERVENÇÃO AMBIENTAL COM SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO. PROCESSO DE DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM BAIXO JOÃO PEREIRA, MINA DE FÁBRICA, CONGONHAS, MINAS GERAIS. ....	87
TABELA 33	CRONOGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE.....	91
TABELA 34	PROGNÓSTICO DA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO .....	95
TABELA 35	EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	146
TABELA 36	EQUIPE DE APOIO AO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	146





## 10 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO

### 10.1. INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, os Serviços Ecosistêmicos (SE's) são benefícios fundamentais para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, refletindo diretamente na qualidade de vida das pessoas.

A valoração destes serviços influencia direta e positivamente a sustentabilidade das atividades humanas (SLOOTWEG; VAN BEUKERING, 2008). Isto, porque em um contexto de informações bem documentadas sobre os serviços ecosistêmicos, a elucidação de seus valores facilita a representação dos três pilares básicos da sustentabilidade: o financeiro, o social e o ambiental (ANDRADE et al., 2010).

Conforme o Art. 2º da Lei Federal nº 14.119/2021, os serviços ecosistêmicos podem ser classificados nas seguintes modalidades:

- “a) Serviços de provisão: os que fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, tais como água, alimentos, madeira, fibras e extratos, entre outros;
- b) Serviços de suporte: os que mantêm a perenidade da vida na Terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético;
- c) Serviços de regulação: os que concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecosistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas;
- d) Serviços culturais: os que constituem benefícios não materiais providos pelos ecossistemas, por meio da recreação, do turismo, da identidade cultural, de experiências espirituais e estéticas e do desenvolvimento intelectual, entre outros.”

A Avaliação Ecosistêmica do Milênio (AEM), publicada em 2005 (MEA, 2005), também utiliza a mesma classificação citada acima, que aqui será utilizada e que está detalhada abaixo, conforme Tabela



01.

**Tabela 01 Serviços Ecossistêmicos e sua definição**

Serviços ecossistêmicos*	Definição
Provisão de alimentos silvestres	Presença de vegetais silvestres comestíveis (folhas, frutos etc.).
Provisão de recursos genéticos	Presença de espécies com potencial de uso genético (resistência a patógenos, saúde etc.).
Provisão de recursos para usos bioquímicos e medicinais	Presença de espécies e componentes abióticos com potencial de uso químico e/ou medicinal.
Provisão de recursos como matéria-prima	Presença de componentes bióticos e abióticos com potencial de uso (combustível, ornamentos, energia não renovável, fibras etc.).
Manutenção da qualidade do ar	Capacidade do ecossistema para extrair elementos tóxicos e químicos da atmosfera.
Influência favorável no clima local	Influência do ecossistema no clima local por meio da cobertura do solo e processos biogeoquímicos.
Prevenção contra eventos extremos	Papel da cobertura do solo no amortecimento de eventos extremos (e.g. inundação).
Manutenção da drenagem, irrigação e precipitação natural	Papel da cobertura do solo na infiltração e liberação gradual da água e no estoque e retenção de água.
Controle de erosão e estabilização de sedimentos	Papel da cobertura do solo na estabilização da estrutura do solo.
Manutenção da qualidade da água	Papel dos processos bióticos e abióticos em remover impurezas da água (e.g. filtração, purificação).
Filtro de partículas de pó	Papel da cobertura do solo de remover e/ou não suspender partículas de pó da atmosfera.
Atenuação da poluição sonora	Papel da cobertura do solo em atenuar os níveis de ruído.
Manutenção da regeneração natural de espécies	Presença de fontes de sementes e propágulos na paisagem.
Informação estética (apreciação da natureza)	Qualidade estética da paisagem baseada em diversidade estrutural, tranquilidade, beleza cênica.
Recreação	Características da paisagem atrativas para o turismo e atividades recreacionais.
Valores educacionais e científicos	Características educacionais e científicas com valores e interesses especiais.
Manutenção da produtividade natural do solo	Papel dos processos naturais na formação do solo.
Manutenção da produção primária dos ecossistemas	Capacidade do ecossistema de fornecer energia utilizável e de promover a ciclagem de nutrientes.
Manutenção da diversidade biológica e genética	Capacidade das espécies de se manterem no ecossistema, participando do balanço ecológico e processos evolutivos.
Capacidade de armazenamento	Presença de nutrientes, energia e água no sistema e capacidade do sistema para armazená-los e para liberá-los quando necessário.
Serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa	Benefícios que a sociedade obtém da natureza (em relação ao solo, água, atmosfera etc.)

\* serviços ecossistêmicos associados à vegetação nativa, em "Avaliação Ecossistêmica do Milênio". Adaptado segundo MEA (2005) e Longo & Rodrigues (2017).

## 10.2. METODOLOGIA

Para o presente estudo, foram identificados os serviços ecossistêmicos prestados pelas fitofisionomias da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica localizadas na ADA e que foram afetados pelos impactos ambientais causados pela intervenção proposta.

Para a avaliação dos SE's, foi utilizada a adaptação da metodologia proposta por Longo e Rodrigues (2017), que consiste em um modelo de avaliação não monetária com base em padrões das atividades humanas ao longo do tempo e do espaço, bem como na capacidade de diferentes classes de uso do solo



em fornecer serviços ecossistêmicos, conforme descrito na Figura 01.



**Figura 01 Organização do método de análise**

Fonte: Matos, M. 2019

Foram considerados os usos do solo encontrados na ADA do Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira e Reconformação do Método Construtivo em Etapa Única e os potenciais SE's fornecidos para esses usos. Para a definição dos potenciais SE's foi considerado o contexto histórico da região de inserção da ADA, assim como seus aspectos bióticos e físicos.

A capacidade de fornecimento de SE's prestados pelas diferentes classes de usos do solo foi distribuída utilizando pesos que variam de 0 a 3, onde 0 = oferta não relevante da respectiva classe para fornecer determinado serviço ecossistêmico e 3 = oferta alta, que sinaliza alta capacidade de fornecer determinado tipo de serviço ecossistêmico (BURKHARD *et al.*, 2009) (Tabela 02).

**Tabela 02 Pesos definidos para as ofertas dos SE's**

Descrição	Peso
Oferta não relevante	0
Oferta baixa	1
Oferta média	2
Oferta alta	3

Fonte: Adaptado de Burkhard *et al.*, 2009



## 10.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oferta de serviços ecossistêmicos é diretamente influenciada pelos diferentes padrões de uso e ocupação do solo, bem como pela intensidade das atividades humanas e pela presença de áreas naturais remanescentes na paisagem. A dinâmica da ocupação do solo afeta diretamente a capacidade dos ecossistemas de fornecer benefícios essenciais, como regulação climática, ciclagem de nutrientes e habitat para a biodiversidade.

Estudos indicam que ambientes com maior diversidade funcional e riqueza de espécies apresentam maior potencial para a manutenção e ampliação desses serviços, enquanto áreas degradadas ou com uso intensivo tendem a comprometer essa capacidade, reduzindo a resiliência ambiental e o equilíbrio ecológico (LARONELLE; HAASE, 2012; TABARELLI *et al.*, 2008). Dessa forma, compreender as relações entre padrão de uso do solo e oferta de serviços ecossistêmicos é fundamental para subsidiar políticas de gestão territorial que promovam a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável (EMBRAPA, 2016).

A ADA consolidada do Processo de Descaracterização da barragem Baixo João Pereira e Reconformação do método construtivo em Etapa Única possui 11,71 hectares, divididos em diferentes classes naturais e antrópicas (Tabela 03).

**Tabela 03 Usos e cobertura do solo na ADA**

Tipologia	Cobertura do solo e vegetação	Área dentro de APP (ha)	Porcentagem em APP (%)	Área fora de APP (ha)	Porcentagem fora de APP (%)	Total	Porcentagem total (%)
Antrópica	Área Antropizada	3,93	33,56	0	0,00	0,93	7,94
	Acesso	0,23	1,96	0,02	0,17	0,25	2,13
	Barragem	2,01	17,12	0	0,00	2,01	17,16
	Taludes revegetados	0,48	4,10	0,02	0,17	0,50	4,27
	<b>Subtotal</b>	<b>6,65</b>	<b>56,74</b>	<b>0,04</b>	<b>0,34</b>	<b>3,69</b>	<b>31,50</b>
Natural	Floresta Estacional Semidecidual - Médio	3,05	26,05	0,58	4,95	3,63	31,00
	Campo Rupestre	0,93	7,94	0	0,00	3,93	33,56
	Regeneração	0,40	3,42	0,06	0,51	0,46	3,93
	<b>Subtotal</b>	<b>4,38</b>	<b>37,41</b>	<b>0,64</b>	<b>5,46</b>	<b>8,02</b>	<b>68,50</b>
<b>Total</b>		<b>11,03</b>	<b>94,15</b>	<b>0,68</b>	<b>5,8</b>	<b>11,71</b>	<b>100,00</b>

Os usos antrópicos, por serem decorrentes de ações humanas, apresentam maior vulnerabilidade na prestação dos serviços ecossistêmicos. A alteração da vegetação pode comprometer as interações ecológicas ainda existentes ou em processo de regeneração, dependendo do estágio em que estas se encontram (FAHRIG, 2003). Essas modificações impactam diretamente funções essenciais dos ecossistemas, como regulação climática, ciclagem de nutrientes, proteção do solo, purificação da água e manutenção da biodiversidade.

Considerando o histórico consolidado de uso do solo na região, foram identificados 19 serviços ecossistêmicos distribuídos em quatro categorias distintas, conforme apresentado na Tabela 04. Esses



serviços envolvem desde a provisão de recursos como água e alimentos até serviços de regulação e suporte que garantem a resiliência dos ecossistemas frente às pressões antrópicas (Ministério do Meio Ambiente, 2011).

Os pesos atribuídos aos serviços foram definidos com base na capacidade de cada classe de uso do solo em provê-los, seguindo critérios estabelecidos por estudos prévios que consideram a funcionalidade ecológica e a intensidade de uso (ZHANG; RAMÍREZ, 2019; DEPELLEGRIN *et al.*, 2016; SOHEL *et al.*, 2015). Essa ponderação permite uma avaliação detalhada do impacto potencial dos diferentes usos do solo sobre a oferta ecossistêmica.

**Tabela 04 Relação entre as categorias de uso do solo e Serviços Ecossistêmicos associados à cobertura do solo na ADA**

Categoria	Serviços ecossistêmicos associados	Área antropizada	Campo Rupestre	Barragem	Acesso	Regeneração	FES Médio	Taludes revegetados	Somatório
Provisão	Provisão de alimentos silvestres	1	3	0	0	2	3	1	10
	Provisão de recursos genéticos	0	2	0	0	1	2	0	5
	Provisão de recursos para usos bioquímicos e medicinais	0	3	0	0	2	3	0	8
	Provisão de recursos como matéria-prima	1	2	0	0	1	2	1	7
Suporte	Manutenção da produtividade natural do solo	0	3	0	0	2	3	1	9
	Manutenção da produção primária dos ecossistemas	0	3	0	0	2	3	1	9
	Manutenção da diversidade biológica e genética	0	3	0	0	2	3	1	9
	Capacidade de armazenamento	0	2	0	0	2	3	1	8
Regulação	Manutenção da qualidade do ar	0	2	0	0	1	2	0	5
	Influência favorável no clima local	0	2	2	0	2	3	1	8
	Prevenção contra eventos extremos	1	1	0	0	1	1	2	6
	Manutenção da drenagem, irrigação e precipitação natural	1	2	2	0	2	3	2	10
	Controle de erosão e estabilização de sedimentos	1	2	0	0	1	3	3	10
	Manutenção da qualidade da água	0	3	2	0	2	3	2	10
	Filtro de partículas de pó	0	2	0	0	2	3	1	8
	Atenuação da poluição sonora	0	2	0	0	1	2	0	5
	Manutenção da regeneração natural de espécies	0	3	0	0	3	3	2	11



Categoria	Serviços ecossistêmicos associados	Área antropizada	Campo Rupestre	Barragem	Acesso	Regeneração	FES Médio	Taludes revegetados	Somatório
Cultural	Informação estética (apreciação da natureza)	0	2	0	0	1	2	0	5
	Valores educacionais e científicos	0	2	0	0	2	2	1	7
Total		5	44	6	0	32	49	20	156
Percentual de Uso do solo		7,94%	33,56%	17,16%	2,13%	3,93%	31,01%	4,27%	100%
Proporcionalidade de Serviço Ecossistêmico prestado		0,3970	14,7664	1,0296	0,0000	1,2576	15,1949	0,8540	33,4995
Percentual efetivo de Serviço Ecossistêmico prestado (%)		1,19%	44,08%	3,07%	0,00%	3,75%	45,36%	2,55%	100%

Legenda: Categoria de serviço ecossistêmico 0 = oferta não relevante; 1 = oferta baixa; 2 = oferta média; 3 = oferta alta; FES: Floresta Estacional Semidecidual.

A proporcionalidade de serviço ecossistêmico prestado foi obtida pelo produto entre o percentual de uso do solo e o total de cada classe de uso. Os resultados indicam a relação entre o uso do solo e a prestação de serviços ecossistêmicos em diferentes tipos de cobertura (ANDRADE *et al.*, 2010). A maior parte da área é ocupada pelo Campo Rupestre, com 33,56%, seguido pela Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, com 31,01%, enquanto outras categorias possuem percentuais menores. Apesar do uso Área Antropizada ocupar cerca de 7,94% do espaço, sua contribuição para os serviços ecossistêmicos é ainda menor, como se observa na proporcionalidade e percentual efetivo do serviço ecossistêmico prestado, que é nula em áreas de acesso.

As categorias que mais se destacam na prestação de serviços ecológicos foram Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio (45,36%) e o Campo Rupestre (44,08%), que juntos representam quase 90% da contribuição total, reforçando a importância dessas áreas na manutenção das funções ecossistêmicas. Esses resultados, com aumento da participação percentual dessas classes em relação ao uso do solo, demonstram que a extensão territorial não é o único fator que determina a capacidade de uma área para fornecer serviços ecossistêmicos (FONSECA; GANADE, 2001; LARONELLE; HAASE, 2012).

Por outro lado, áreas utilizadas diretamente por atividades humanas, como as antropizadas e de acesso, mostram-se pouco produtivas em termos de serviços prestados. A contribuição das áreas em Regeneração e dos Taludes Revegetados sugere um efeito inicial positivo das práticas de restauração e revegetação, que podem promover a recuperação dos processos ecológicos essenciais e favorecer a biodiversidade local, embora contribuam de forma menos participativa em relação aos usos Floresta Estacional Semidecidual e Campo Rupestre (TABARELLI *et al.*, 2008; EMBRAPA, 2016).



## 11 PASSIVOS AMBIENTAIS

De acordo com Sanchez (2001), o termo passivo ambiental se refere ao “acúmulo de danos ambientais que devem ser reparados a fim de que seja mantida a qualidade ambiental de determinado local”. Não foram identificados passivos ambientais na área diretamente afetada pelo projeto, relacionados a áreas degradadas, contaminadas, impactadas ou que sofreram qualquer piora na qualidade ambiental original pelo desenvolvimento de atividades prévias.



## 12 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

A avaliação de impactos ambientais assegura que as considerações ambientais sejam tratadas e incorporadas no processo decisório. A partir da definição dos impactos é possível antever evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos nos meios socioeconômico, biótico e físico, bem como potencializar os impactos positivos. Cabe lembrar o que é considerado impacto ambiental, com base na Resolução CONAMA 001/86, a seguir parcialmente transcrita:

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

Sendo assim, a avaliação dos impactos das intervenções ambientais é baseada na elaboração de matriz de impactos de correlação entre causa e efeito. Na matriz, para cada fase a ser considerada, as ações são identificadas e avaliadas quanto à sua influência nos meios físico, biótico e socioeconômico, e a partir desta avaliação são descritos os impactos gerados.

As interações com o ambiente produzidas pelas etapas da intervenção são analisadas por meio da categorização e da valoração em classes, com base em diferentes critérios determinados pela equipe técnica da Clam Meio Ambiente.

### 12.1. METODOLOGIA

A metodologia de avaliação de impactos ambientais considera as principais ações humanas (atividades, produtos ou serviços provenientes), que geram aspectos ambientais que, por sua vez, têm o potencial de resultar em impactos ambientais. Desta forma, antes de apresentar o método de avaliação dos impactos proposto, faz-se necessário uma breve conceituação sobre aspecto ambiental.

De acordo com a NBR ISO 14001:2015, aspecto ambiental é um elemento das atividades, produtos ou serviços que pode interagir com meio ambiente. Não é propriamente o objetivo dessas atividades, mas resulta do processo decorrente delas. Um exemplo disso é a atividade de tráfego de veículos por vias não pavimentadas, que apresenta como aspecto ambiental indissociável a emissão de particulados. Um aspecto ambiental pode resultar em um impacto ambiental. Um aspecto ambiental significativo pode resultar em impactos ambientais significativos.

No caso do exemplo acima, o impacto ambiental associado ao aspecto “emissão de particulados” seria a alteração da qualidade do ar, conforme ilustrado na Figura 02.



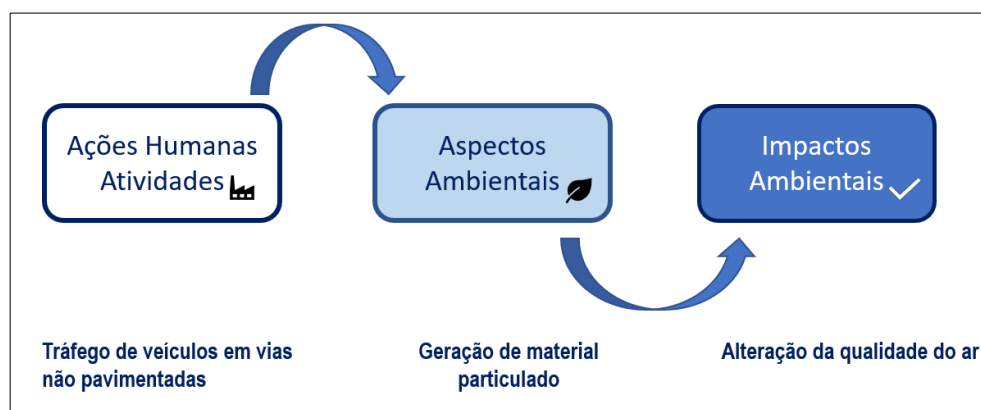


Figura 02 Fluxograma de relação entre ações humanas, aspectos ambientais e impactos ambientais

Para a Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA), a Clam utiliza uma ferramenta denominada AIAweb, que é uma matriz para levantamento das atividades envolvidas na caracterização das intervenções, aspectos e impactos ambientais associados.

Os impactos são caracterizados de acordo com os critérios da Tabela 05

Tabela 05 Parâmetros para avaliação e classificação de impactos ambientais

ID	Crítérios	Classificação
A	Natureza	Positivo/Negativo/Duplo Efeito
B	Abrangência	Pontual/Local/Regional
C	Fase de Ocorrência	Planejamento/Implantação/Operação/Fechamento
D	Incidência	Direto/Indireto
E	Duração	Temporário/Permanente/Cíclico
F	Prazo	Imediato/Médio Prazo/Longo Prazo
G	Reversibilidade	Reversível/Irreversível
H	Ocorrência	Certa/Provável/Improvável
I	Importância	Baixa/Média/Alta
J	Magnitude	Baixa/Média/Alta
K	Cumulatividade	Cumulativo/Não cumulativo

A seguir, são apresentadas as descrições dos critérios utilizados na AIAweb.

### 12.1.1. Natureza (A)

Avalia-se se o impacto tem reflexos positivos (P) ou negativos (N) sobre o ambiente. Exprime o caráter da alteração causada por determinada ação.

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



- **Negativo:** impacto cujos efeitos, mesmo que potenciais, traduzem-se em prejuízo à qualidade ambiental de um ou mais aspectos ambientais considerados;
- **Duplo-efeito:** impacto que pode assumir características positivas e/ou negativas ao mesmo tempo.

### 12.1.2. Abrangência (B)

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

- **Pontual:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorre(m) ou se manifesta(m) internamente à Área Diretamente Afetada pelo empreendimento/intervenção (ADA), incluindo as áreas de atividades auxiliares (canteiro de obras, pátio de estocagem de insumos, áreas de empréstimo de material etc.);
- **Local:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorre(m) ou se manifesta(m) extrapolando os limites da ADA, mas ainda próximo ao seu entorno;
- **Regional:** quando o impacto, ou seus efeitos, se manifesta(m) em áreas que extrapolam a ADA e seu entorno próximo.

### 12.1.3. Fase de Ocorrência (C)

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

- **Planejamento:** a fase de planejamento do projeto/intervenção está associada à definição de escopo, criação de requisitos, levantamento de dados e informações (que podem envolver campo), estabelecimento de cronogramas, reconhecimentos de área e monitoramentos, entre outros.
- **Instalação:** é a etapa na qual o projeto/intervenção será efetivamente implantado, sendo que nesta fase, normalmente, entram as atividades de preparação do terreno, abertura de acessos, mobilização de mão de obra e aquisição de insumos e equipamentos.
- **Operação:** a fase de operação representa o funcionamento da atividade propriamente dita, considerando a produção e/ou prestação do serviço (exemplo: mina, indústria, ferrovia, linha de transmissão de energia).
- **Fechamento:** é a fase que se inicia um pouco antes do encerramento das atividades (ou final da produção) e na qual ocorrem a remoção das instalações (ou uso alternativo), a recuperação ambiental e a desmobilização da mão de obra.

### 12.1.4. Incidência (D)

Avalia se o impacto resulta diretamente de uma ação ou intervenção em qualquer uma das fases.

- **Direto:** o impacto resulta diretamente da ação ou atividade (do empreendedor ou terceiros contratados);



- **Indireto:** o impacto resulta de uma ação, indiretamente, ou se o efeito é indireto. É de segunda ou terceira ordem, a partir do impacto direto. Considera também ações de terceiros facilitadas pela presença do empreendimento (SÁNCHEZ, 2020).

### 12.1.5. Duração (E)

Este atributo corresponde ao tempo de duração do impacto na área em que se manifesta. Cabe destacar que, dependendo do prazo para que cada fase ocorra, é possível fazer distinção da duração entre as fases.

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

Um impacto temporário indica que o ambiente tem capacidade de retornar ao seu estado diagnosticado anteriormente às influências do empreendimento. Um impacto permanente indica que o ambiente não retornará às suas características originais em um intervalo de tempo conhecido, não significando, de toda forma, que seja irreversível.

### 12.1.6. Prazo (F)

Este parâmetro está relacionado ao momento em o que impacto ocorre, tendo como referência o início da fase a que se refere - implantação, operação ou encerramento.

- **Imediato:** impacto cujo efeito se faz sentir imediatamente ou em curto prazo após a geração da ação impactante;
- **Médio prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir posterior e gradativamente após a geração da ação impactante;
- **Longo prazo:** impacto cujo efeito ainda se faz sentir decorrido longo tempo após a geração da ação impactante (> um ano).

### 12.1.7. Reversibilidade (G)

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

- **Reversível:** quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento, levando-se em conta a aplicação de medidas para sua reparação (no caso de impacto negativo) ou a suspensão da atividade geradora do impacto; considera que, cessada a causa responsável pelo impacto, o meio alterado pode retornar a uma dada situação de equilíbrio, semelhante àquela que estaria estabelecida, caso o impacto não tivesse ocorrido.



- **Irreversível:** quando, mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto, não é possível reverter a sua tendência ou quando não há medida com capacidade de recuperação, seja por limitações técnicas, econômicas ou sociais.

### 12.1.8. Ocorrência (H)

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

- **Certa (Real):** Indica que, independentemente de qualquer situação, o impacto ocorrerá, pois está intrinsecamente ligado ao aspecto.
- **Provável (Potencial):** Dependendo de uma situação anormal, o impacto é passível de ocorrer em qualquer uma das fases.
- **Improvável:** Necessárias condições anormais de atividades para que exista a chance de o impacto ocorrer. Mesmo em condições anormais de atividades, a chance de o impacto ocorrer é praticamente nula.

### 12.1.9. Importância (I)

A importância traduz a significância do aspecto ambiental, considerando as condições descritas no diagnóstico, estudos de modelagens de poluentes, a capacidade suporte do ambiente e os quantitativos de possíveis alterações ou carga de poluente.

- **Baixa:** A alteração é passível de ser percebida ou verificada sem, entretanto, caracterizar ganhos ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado; considera, também, uma ocorrência restrita da atividade/empreendimento, em relação ao entorno.
- **Média:** A alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado; considera, também, a possibilidade de reflexo para as adjacências da atividade/empreendimento.
- **Alta:** A alteração é passível de ser percebida ou verificada, caracterizando ganhos ou perdas expressivas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados ao cenário ambiental diagnosticado; aspecto e impacto ambientais apresentam características de interferência, com grau de irreversibilidade e/ou abrangência regional (exemplos: perda de espécies protegidas ou ameaçadas, comprometimento de abastecimento de água de consumo humano).

### 12.1.10. Magnitude (J)

A magnitude é um atributo que qualifica cada um dos impactos identificados, procurando sintetizar sua avaliação. No caso da metodologia utilizada pela CLAM, a magnitude é atribuída e vinculada a outros 4 (quatro) parâmetros (Abrangência, Reversibilidade, Ocorrência e Importância) e é calculada pela ferramenta de análise, sendo um dos resultados da AIA. Como resultado, são atribuídos os seguintes



níveis:

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

### 12.1.11. Cumulatividade (K)

A cumulatividade pode assim ser descrita:

- **Cumulativo:** possui características de efeitos de impactos aditivos ou sinérgicos, derivados de outras atividades ou empreendimentos pré-existent ou futuros, percebidos na atividade/empreendimento em análise;
- **Não cumulativo:** não possui características de efeitos de impactos aditivos ou sinérgicos, derivados de outras atividades/empreendimentos, passados ou futuros.

### 12.1.12. Relevância

A relevância é o resultado do impacto, classificado por meio da ferramenta AIAweb. Para os impactos considerados como “Relevante” ou “Muito Relevante” será dada maior atenção e necessariamente serão propostas ações de mitigação e monitoramento, indicadas na AIA e detalhadas no capítulo específico de Planos e Programas.

A metodologia de AIA adotada para os Estudos de Impacto Ambiental leva em consideração as características apresentadas para cada impacto identificado. Para estas avaliações, foi desenvolvida a ferramenta AIAweb, onde é classificada a relevância dos impactos em relação ao conjunto de ações/atividades, para todas as fases e meios considerados. A avaliação de impactos já considera as medidas de controle ambiental propostas e, portanto, refere-se à relevância dos impactos considerados como remanescentes.

Para cada uma das atividades/ações previstas são elencados os aspectos e impactos ambientais correlacionados. Em seguida, os impactos considerados são classificados conforme os 11 (onze) parâmetros descritos anteriormente (“A” até “K”). Com base nestes parâmetros e suas classificações, são preenchidos os itens da matriz de impactos.

Os parâmetros Abrangência (B), Incidência (D), Duração (E), Reversibilidade (G), Ocorrência (H) e Importância (I) recebem atribuições de pesos (Tabela), utilizados para a definição da Magnitude e Relevância, conforme detalhado a seguir.

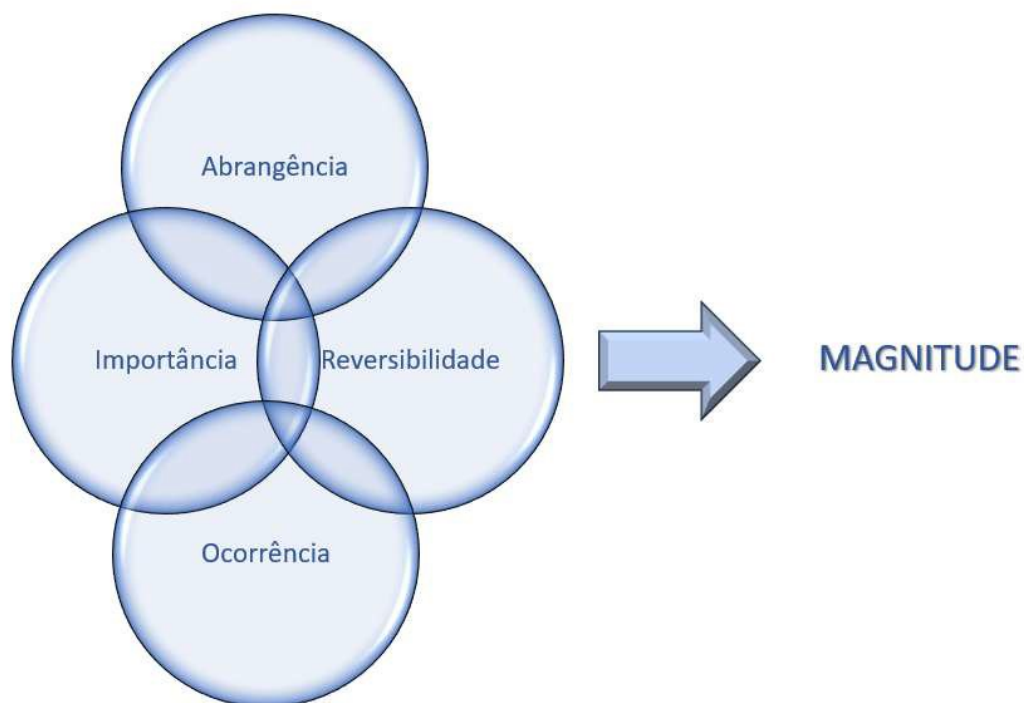
Tabela 06 Critérios que tiveram pesos atribuídos para cálculo da AIA

ID	Critérios	Classificação (peso atribuído)
B	Abrangência	Pontual (1) /Local (3) /Regional (5)



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

Para definição da Magnitude são utilizados 4 (quatro) parâmetros, (Abrangência “B”, Reversibilidade “G”, Ocorrência “H” e Importância “I”) considerados significativos, retirando, desta forma, certa subjetividade no contexto da avaliação. A multiplicação dos pesos destes parâmetros resulta, portanto, em um valor que serve de base para enquadrar a Magnitude (Figura 03).



**Figura 03 Composição referência para magnitude**

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

Uma vez definido o peso do parâmetro Magnitude “J”, este é utilizado como fator de ponderação para os parâmetros Incidência “D” e Duração “E”, resultando em intervalos de valores definidos que resultam na Relevância Final do Impacto: Irrelevante, Relevante ou Muito Relevante.

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

A Relevância Final do Impacto classifica o grau de atenção do empreendedor na proposição de medidas mitigadoras (no caso de impactos negativos) ou potencializadoras (no caso de impactos positivos).



O norteammento da definição, proposição e/ou continuidade de monitoramentos e programas ambientais também poderá ser definido com base no resultado da avaliação de impactos.

## **12.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **12.2.1. Impactos Relacionados ao Meio Físico**

Os impactos no meio físico relativos ao Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira e Reconformação do Método Construtivo em Etapa única estão apresentados na Tabela 07, juntamente com os respectivos aspectos e atividades. Esses impactos são detalhados nos itens subsequentes.



**Tabela 07 Atividades, aspectos e impactos do Meio Físico**

Impacto	Aspectos - Fase de Implantação								Atividade
	Geração de área com remoção de solo	Geração de áreas reabilitadas	Geração de efluentes líquidos	Geração de gases de combustão	Geração de material particulado	Geração de material solto	Geração de resíduos sólidos	Geração de ruído	
Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	M   R								Execução de cortes, aterros e terraplenagem
		B   I							Recomposição vegetal
Alteração da qualidade das águas superficiais							B   I		Construção de estruturas de alvenaria e concreto
							B   I		Demolição de estruturas de concreto e alvenaria
						M   R			Descaracterização de barragem
						M   R			Execução de cortes, aterros e terraplenagem
			B   I				B   I		Funcionamento do canteiro de obras
							B   I		Supressão vegetal
Alteração da qualidade do ar					B   I				Execução de cortes, aterros e terraplenagem
					B   I				Descaracterização de barragem
				B   I	B   I				Trânsito de veículos e equipamentos
Alteração da qualidade do solo							B   I		Construção de estruturas de alvenaria e concreto
							B   I		Demolição de estruturas de concreto e alvenaria





Impacto	Aspectos - Fase de Implantação								Atividade
	Geração de área com remoção de solo	Geração de áreas reabilitadas	Geração de efluentes líquidos	Geração de gases de combustão	Geração de material particulado	Geração de material solto	Geração de resíduos sólidos	Geração de ruído	
	B   I								Execução de cortes, aterros e terraplenagem
			B   I				B   I		Funcionamento do canteiro de obras
		B   I							Recomposição vegetal
Alteração dos níveis de pressão sonora								B   I	Trânsito de veículos e equipamentos
Legenda	Natureza		Magnitude			Relevância			
		Negativo	A: Alta			R: Relevante			
		Positivo	M: Média			I: Irrelevante			
			B: Baixa			MR: Muito Relevante			



Como apresentado na matriz, para o Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira e Reconformação do Método Construtivo em Etapa Única foram realizadas diversas atividades correlacionadas a aspectos com potencial de geração de impactos ambientais, que estão detalhadas a seguir. Ressalta-se que, a fim de evitar duplicidade na Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), algumas ações foram englobadas em uma mesma atividade, nos casos em que os aspectos e impactos se assemelham.

A supressão de vegetação ocorreu em dois momentos distintos, sendo primeiramente relacionada ao Comunicado de Obras Emergenciais 1 (COE-1), em 2020, para investigações geotécnicas na barragem e, posteriormente, de acordo com o COE-2 (2021), para a descaracterização da barragem e construção de nova barragem, descrita na COE-3 (2023). Dessa forma, a supressão contempla todas as ações relacionadas à retirada do material vegetal do local, seja para a abertura de acessos, para a alocação das praças de sondagens ou para a construção de canteiros de obras. Destaca-se que esta atividade considera apenas a ação de remoção da vegetação correlacionada ao aspecto geração de resíduos sólidos, sem considerar os demais aspectos advindos do uso de equipamentos.

Concomitante à supressão vegetal, ocorreu a abertura de acessos, envolvendo a conformação do terreno, com a realização de corte e aterro, relacionados ao COE-1 (2020). Já nos casos do COE-2 (2021) e do COE-3 (2023), houve tanto a abertura quanto a manutenção de acessos, além das demais etapas que envolveram a execução de cortes e aterros no local de desenvolvimento das obras. Além da abertura de acessos, ocorreram também escavações e cortes para a construção de canais/dispositivos de drenagem e para as sondagens emergenciais de reconhecimento geotécnico das áreas destinadas à implantação das estruturas. Dessa forma, todas as subatividades que envolvem a movimentação de solo foram correlacionadas à execução de corte, aterro e terraplanagem, sendo consideradas como aspectos ambientais a geração de material solto, geração de área com remoção de solo e a geração de material particulado.

O trânsito de veículos e equipamentos contempla a circulação de todos os veículos e equipamentos utilizados dentro da Área Diretamente Afetada (ADA), em atividades como supressão vegetal, terraplanagem e movimentação de insumos e resíduos. Essa atividade envolveu o uso de veículos e equipamentos de pequeno, médio e grande porte, tais como escavadeiras, motosserras, caminhão pipa, motoniveladora, caminhão basculante, entre outros. Os principais aspectos ambientais relacionados são: emissão de gases de combustão, geração de material particulado, geração de material solto e geração de ruído.

Durante as atividades relacionadas aos COE-1, COE-2 e COE-3, foi necessária a instalação de canteiro de obras, sendo as estruturas de apoio compostas por banheiros químicos, mesas, armários, área de armazenamento de insumos, kits de emergência ambiental e bebedouros de água mineral abastecidos com galões. Logo, foram consideradas como aspectos ambientais a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos derivados dos banheiros químicos.

Como parte das atividades das obras de descaracterização da barragem, incluída na COE-3 (2022), houve a remoção parcial dos rejeitos e do material do maciço, sendo dispostos nas Pilhas de Estéril (PDE) Marés e Ponto 3, estruturas já licenciadas no Complexo Minerário da Mina de Fábrica. Diante



do exposto, essa atividade de movimentação do maciço e dos rejeitos causou a geração de material solto e de resíduos sólidos como aspectos principais.

A implantação da nova barragem preservou as principais características geométricas da estrutura original, mas foi necessária a execução de atividades que envolveram o uso de cimento, como nas estruturas de fundação. Portanto, essas atividades foram consideradas no âmbito da construção de estruturas de alvenaria e concreto, acarretando a geração de resíduos sólidos.

Foram executadas ainda atividades de demolição de estruturas de concreto e alvenaria nas áreas dos canais de drenagem e demais estruturas de concreto da barragem, tendo como aspecto a geração de resíduos sólidos.

Por fim, em algumas áreas expostas e taludes, ocorreu a recomposição vegetal, associada ao aspecto geração de áreas reabilitadas.

#### 12.2.1.1. Alteração da qualidade das águas superficiais

As atividades realizadas para o projeto poderiam causar alteração na qualidade das águas superficiais, considerando os parâmetros físicos, químicos ou biológicos, e levando à degradação da sua qualidade.

Durante a **fase de implantação**, a alteração da qualidade da água pode estar associada à geração de efluentes líquidos, de resíduos sólidos e de material solto, provenientes das atividades de supressão vegetal, execução de cortes, aterros e terraplanagem, funcionamento do canteiro de obras, construção e demolição de estruturas de alvenaria e concreto e descaracterização de barragem. Essas atividades estão descritas e detalhadas na Caracterização do Empreendimento (Volume I). A avaliação foi realizada com base na matriz de impacto, utilizando os seguintes parâmetros: **1) Natureza:** Negativa, pois as atividades realizadas têm potencial de degradação da qualidade da água; **2) Abrangência: Regional**, para as atividades de descaracterização de barragem e execução de cortes, aterros e terraplanagem, que geraram material solto, principalmente na reconformação da estrutura, tanto a montante quanto a jusante da ADA, não havendo barreira física para a contenção desses materiais; **Local**, referente à geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos na área do canteiro de obras, a montante da barragem. A classificação foi devido à localização das estruturas e à barreira física da própria barragem, o que contribui para a contenção do carreamento no sentido jusante; **3) Incidência:** Direta, uma vez que há relação direta entre as atividades executadas e o impacto analisado; **4) Duração:** Temporária, uma vez que, cessadas as atividades, os cursos d'água tendem a restabelecer gradualmente suas condições de qualidade por meio do processo de autodepuração; **5) Prazo: Imediato** para a geração de material solto, que pode ser carregado para o curso d'água e alterar, de forma imediata, os parâmetros físicos da qualidade das águas. No entanto, conforme apresentado no diagnóstico, o ponto de monitoramento a jusante apresentou apenas uma inconformidade em relação aos parâmetros turbidez e sólidos suspensos totais durante o período de realização das obras do COE-2; **Médio prazo** para a geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos, pois a degradação da qualidade da água, caso haja, é percebida de forma gradativa; **6) Reversibilidade:** Reversível, pois com a suspensão da atividade ou adoção de medidas reparadoras, os efeitos do impacto podem ser revertidos; **7) Ocorrência:** Provável para o impacto associado ao aspecto de geração de material solto, dado que a chance de transporte de material até os cursos d'água é maior, principalmente pela proximidade destes com as áreas onde foram executadas as



atividades;

**Improvável** para a geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos, pois foram aplicadas medidas de controle e devido à distância entre o canteiro de obras e os cursos hídricos; **8) Importância: Baixa**, referente ao aspecto de geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos no canteiro de obras, pois foram aplicadas medidas de controle, tais como o uso de banheiros químicos e o gerenciamento de resíduos, com destinação final adequada; a classificação se aplica para o impacto relativo à geração de resíduos sólidos para supressão vegetal, tendo em vista que a atividade é controlada; **Média**, referente ao aspecto de geração de resíduos sólidos para construção e demolição de estrutura de concreto e alvenaria, devido às características e ao gerenciamento dos resíduos gerados; e referente ao impacto gerado pelas atividades de execução de cortes, aterros e terraplanagem e descaracterização da barragem, associadas à geração de material solto, devido à proximidade entre as atividades e os cursos d'água e sua inserção a montante da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Joao Pereira / Poco Fundo, de uso sustentável; **9) Cumulatividade:** Cumulativo, pois o impacto pode se somar a outros já existentes nas circunvizinhanças, principalmente aqueles de origem nas atividades minerárias da região.

A partir dessa análise, a metodologia classificou a **Magnitude** como baixa e o impacto **como irrelevante** para o funcionamento de canteiro de obras, construção e demolição de estruturas de alvenaria e concreto e supressão vegetal. Já para as atividades de execução de corte, aterro e terraplanagem e descaracterização de barragem, a **Magnitude** foi **média** e o impacto **relevante**, conforme demonstrado na Tabela 08.

**Tabela 08 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração da qualidade das águas superficiais**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Prazo (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Funcionamento do canteiro de obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Improvável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Execução de cortes, aterros e terraplanagem	Geração de material solto	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Descaracterização de barragem														
Supressão vegetal	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Improvável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Improvável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Demolição de estruturas de concreto e alvenaria														
Funcionamento do canteiro de obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Improvável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante



### 12.2.1.2. Alteração da dinâmica hídrica superficial

Durante a **fase de implantação**, a alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea foi associada às atividades de execução de cortes, aterros e terraplanagem.

A movimentação de terra e a exposição reduzem a coesão superficial, aumentando a vulnerabilidade do solo aos agentes de intemperismo e à ação direta da precipitação. O escoamento da água no solo ganha maior velocidade, o que ocasiona a intensificação de processos erosivos, além de alterar as taxas de infiltração e de evapotranspiração, o que pode gerar alterações no regime de vazão dos corpos hídricos a jusante e flutuações no nível do lençol freático.

Entretanto, a recomposição vegetal de áreas contribuiu positivamente para a melhoria do fluxo e escoamento de águas superficiais, aumentando a taxa de infiltração no solo.

A avaliação foi realizada com base na matriz de impacto, utilizando os seguintes parâmetros: **1) Natureza: Negativa**, uma vez que as atividades do empreendimento interferiram desfavoravelmente na dinâmica hídrica local, promovendo alterações nos processos naturais de infiltração e escoamento; **Positiva**, dado que a recomposição vegetal contribui para uma maior infiltração da água no solo, o que, consequentemente, ajuda na reposição de água no lençol freático; **2) Abrangência: Local**, pois os efeitos do impacto foram sentidos nos arredores dos limites da ADA, se restringindo à Área de Influência Direta; **3) Incidência: Direta**, pois o impacto decorreu em razão da exposição do solo provocada pelas intervenções necessárias para o desenvolvimento do projeto e pelas ações de recomposição vegetal, com efeitos tanto na disponibilidade quanto na quantidade de água no lençol freático ou nas calhas dos rios; **4) Duração: Temporário**, já que, à medida que as atividades foram cessadas os meios começaram a se recuperar; a duração é **Permanente** para o impacto relacionado à recomposição vegetal, tendo em vista que a medida irá se estender além de um horizonte temporal conhecido; **5) Prazo: Médio prazo**, pois os efeitos, tanto negativos quanto positivos, foram sentidos gradativamente após as intervenções, além de serem intensificados pela ação dos agentes climáticos; **6) Reversibilidade: Reversível**, uma vez que, com o fim das atividades, as medidas de recuperação puderam contribuir com a redução da velocidade de escoamento superficial e aumento da permeabilidade do solo, possibilitando maior infiltração e recuperação dos aquíferos; **7) Ocorrência: Certa**, dada a necessidade de adequação do terreno e execução das demais ações que inevitavelmente irão expor o solo (ou revegetá-lo) e interferir no escoamento superficial e infiltração de água no solo; **8) Importância: Baixa**, para a recomposição vegetal pois foi realizada em área restrita aos taludes; **Média**, para execução de cortes, aterros e terraplanagem, considerando toda a área que passou por reconformação; **9) Cumulatividade: Cumulativo**, considerando as atividades já executadas pelo projeto, assim como as atividades realizadas no entorno.

A partir dessa análise, a matriz classificou a **Magnitude** como **média** e o impacto como **relevante** para execução de cortes, aterros e terraplanagem, conforme demonstrado na Tabela 09.



**Tabela 09 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Prazo (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de área com remoção de solo	Alteração da dinâmica hídrica superficial	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

#### 12.2.1.3. Alteração dos níveis de pressão sonora

Este impacto poderia ocorrer durante a **fase de implantação** devido à geração de ruído proveniente da atividade de trânsito de veículos e equipamentos. Essas atividades estão detalhadas na Caracterização do Empreendimento (Vol. I).

A avaliação foi realizada com base na matriz de impacto, utilizando os seguintes parâmetros: **1) Natureza:** Negativa, pois as atividades tinham o potencial de aumentar os níveis de pressão sonora local, ocasionando incômodo aos receptores e superando os limites estabelecidos pelas legislações pertinentes; **2) Abrangência:** Local, considerando a topografia do entorno do projeto, a localização em área de mina com vegetação da RPPN a jusante e a distância até os receptores; **3) Incidência:** Direta, uma vez que há relação direta entre as atividades e o impacto analisado; **4) Duração:** Temporária, pois assim que cessaram as atividades ou a utilização dos veículos e maquinário, os ruídos cessam; **5) Prazo:** Imediato, dado que a emissão sonora ocorreu simultaneamente à atividade geradora; **6) Reversibilidade:** Reversível, pois com a adoção de medidas controle e/ou suspensão da atividade, os efeitos do impacto puderam ser evitados e ou controlados; **7) Ocorrência:** Improvável, pois os receptores estão localizados distantes da ADA do projeto e com os resultados apresentados no diagnóstico não foram identificados níveis de emissão de ruído além dos limites estabelecidos pela legislação vigente; **8) Importância:** Baixa, uma vez que as medições de ruído apresentadas no diagnóstico não superaram a legislação no período analisado, além da distância entre as atividades e os receptores; **9) Cumulatividade:** Cumulativo, pois o impacto poderia se somar a outros já existentes na circunvizinhança, principalmente o das atividades minerárias do entorno.

A partir dessa análise, a matriz classificou a **Magnitude** como **baixa** e o impacto como **irrelevante**, conforme demonstrado na Tabela 10.

Ressalta-se que, apesar da classificação do impacto ser de magnitude baixa e irrelevante, ao longo das atividades de implantação do empreendimento foram aplicadas medidas de controle detalhadas no Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos, visando garantir a conformidade com os limites estabelecidos pela legislação vigente e minimizar os efeitos sobre a comunidade e o meio ambiente.



**Tabela 10 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração dos níveis de pressão sonora**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Prazo (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Improvável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

#### 12.2.1.4. Alteração da qualidade do ar

Durante a **fase de implantação** do projeto o impacto de alteração da qualidade do ar esteve associado à geração de material particulado, resultante das atividades de execução de cortes, aterros e terraplanagem e ao trânsito de veículos e equipamentos e descaracterização da barragem, assim como à geração de gases de combustão devido ao trânsito de veículos e equipamentos. Essas atividades estão detalhadas na Caracterização do Empreendimento (Vol. I).

A avaliação da alteração da qualidade do ar foi realizada com base na matriz de impacto, utilizando os seguintes parâmetros: **1) Natureza:** Negativa, pois as atividades contribuíram para elevar as concentrações de poluentes na atmosfera; **2) Abrangência:** Local para a geração de material particulado, uma vez que, devido ao peso das partículas, o material não tem capacidade de dispersão a longas distâncias; Regional para a geração de gases de combustão, que possuem capacidade de se dispersar na atmosfera; **3) Incidência:** Direta, uma vez que há relação direta entre as atividades e o impacto analisado; **4) Duração:** Temporária, pois com a finalização das atividades não haverá mais emissão de material particulado e os gases presentes na atmosfera tendem a se transformar e/ou se dissolver com a ajuda de eventos naturais, tais como a precipitação; **5) Prazo:** Imediato para o impacto relacionado ao material particulado, cujos efeitos são perceptíveis assim que gerado; e Médio prazo para os gases de combustão, cujos efeitos ocorrem após interação com a atmosfera; **6) Reversibilidade:** Reversível, pois com a adoção de medidas controle e a suspensão das atividades os efeitos do impacto tendem a ser revertidos e/ou evitados; **7) Ocorrência:** Provável, pois mesmo tendo sido implementadas medidas de controle, em condições anormais de funcionamento, falha destas medidas ou condições meteorológicas adversas, as atividades podem ter contribuído para a alteração da qualidade do ar em níveis acima dos limites da legislação; **8) Importância:** Baixa, pois não há receptores próximos à ADA. No diagnóstico, a maioria das concentrações resultantes nas estações de Congonhas/MG não superou os limites da legislação de qualidade do ar para o período avaliado; **9) Cumulatividade:** Cumulativo, pois os demais empreendimentos no entorno da área do projeto podem contribuir para a alteração da qualidade do ar.

A partir dessa análise, a matriz classificou a **Magnitude** como **baixa** e o impacto como **irrelevante** para todas as atividades, conforme demonstrado na Tabela 11.

Para mitigar o impacto relacionado à alteração da qualidade do ar, em relação às emissões de material particulado, foram utilizados caminhões-pipa para realização da aspersão d'água ao longo dos acessos temporários e permanentes, principalmente no período seco. Como medida de controle das emissões de





gases provenientes da combustão a diesel dos motores de equipamentos e veículos, foram realizadas manutenções periódicas e monitoramento semestral, por meio de inspeção e avaliação colorimétrica com base na escala *Ringelmann*. Tal procedimento é normatizado pela resolução CONTRAN nº 510/1977 e Norma Técnica CETESB L9.061. Ressalta-se que todas essas medidas estão de acordo com o Programa de Controle das Emissões Atmosféricas.

**Tabela 11 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração da qualidade do ar**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Prazo (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporário	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Descaracterização de barragem											Baixa	Baixa		
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

#### 12.2.1.5. Alteração da qualidade do solo

O impacto de alteração da qualidade do solo se relaciona a alterações das concentrações de compostos químicos ou biológicos do solo, além das alterações em relação a sua estrutura física.

No projeto, durante a **fase de implantação**, o impacto de alteração da qualidade do solo esteve associado ao aspecto de geração de área com remoção de solo, resultante das atividades de execução de cortes, aterro e terraplanagem; ao aspecto de geração de resíduos sólidos das atividades de funcionamento do canteiro de obras, construção de estrutura de alvenaria e concreto e demolição de estrutura de alvenaria e concreto; e ao aspecto de geração de efluentes líquidos devido ao funcionamento de canteiro de obras. A recomposição vegetal, com a geração de áreas reabilitadas, contribuiu de forma positiva para alteração da qualidade do solo.

A avaliação da alteração da qualidade do solo foi realizada com base na matriz de impacto, utilizando os seguintes parâmetros: **1) Natureza: Negativa**, pois as atividades têm potencial de elevar as concentrações de substâncias químicas no solo e alterar sua estrutura física e biológica; **Positiva**, dado que a recomposição vegetal atua na melhoria da qualidade do solo, como diminuição de processos erosivos que alteram sua estrutura física do solo; **2) Abrangência:** Pontual, pois o solo é um meio com baixa taxa de dispersão, sendo que as alterações se manifestem no ponto de ocorrência; **3) Incidência:** Direta, uma vez que há relação direta entre as atividades e o impacto analisado; **4) Duração:** Permanente, uma vez que o solo não possui capacidade natural de regeneração em curto ou médio prazo, após a finalização da atividade impactante. A remediação da qualidade do solo geralmente depende de intervenções antrópicas específicas, como técnicas de tratamento físico, químico ou biológico, além da





eventual necessidade de remoção do material contaminado. Dessa forma, os efeitos persistem mesmo após o fim da ação geradora; **5) Prazo: Médio prazo**, para os impactos relacionados aos aspectos de geração de resíduos sólidos, áreas reabilitadas e efluentes líquidos, pois os efeitos são sentidos à medida que a concentração das substâncias aumenta no solo, sendo um mecanismo gradativo; **Imediato**, para a geração de área com remoção de solo dado que o efeito é sentido após a realização da ação; **6) Reversibilidade:** Reversível, pois com aplicação de medidas reparadoras de tratamento do solo, os efeitos do impacto podem ser revertidos; **7) Ocorrência: Provável** para os impactos relacionados aos aspectos de geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, pois foram implementadas medidas de controle no empreendimento. No entanto, em condições anormais de funcionamento ou falha das medidas, pode ser que tenha ocorrido alteração da qualidade do solo; **Certa** para todas as áreas onde houve remoção de solo, pois tiveram suas propriedades físicas alteradas. De forma similar, para a geração de área reabilitada, o impacto positivo ocorreu à medida que a ação foi realizada; **8) Importância: Baixa** para o impacto relacionado à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, dado que foram aplicadas medidas de controle no canteiro de obras; a classificação se aplica para o impacto vinculado à recomposição vegetal, pois foi realizada em área restrita aos taludes; **Média** para o impacto relacionado à geração de área com remoção de solo, dado que este ocorre em toda a fase de implantação, para diferentes subatividades englobadas na execução de cortes, aterros e terraplenagem. Além disso, de acordo com o diagnóstico, o solo da AEL apresenta elevada suscetibilidade à erosão, especialmente por se situar em áreas com relevo ondulado. Além disso, há presença de pedregosidade, afloramentos rochosos, baixa profundidade efetiva e má drenagem; **9) Cumulatividade:** Cumulativo, pois na região há presença de outras atividades que podem impactar na qualidade do solo, como as atividades minerárias.

A partir dessa análise, a matriz classificou a **Magnitude** como **baixa** e o impacto como **irrelevante** para todas as atividades, conforme demonstrado na Tabela 12.

**Tabela 12 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração da qualidade do solo**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Prazo (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Funcionamento do canteiro de obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Construção de estruturas de alvenaria e concreto														
Demolição de estruturas de concreto e alvenaria														
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de área com remoção de solo	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Certa	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Funcionamento do canteiro de obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante



Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Prazo (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Alteração da qualidade do solo	Positiva	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

### 12.2.2. Impactos Relacionados ao Meio Biótico – Flora

A supressão de vegetação nativa associada ao Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira e Reconformação do Método Construtivo em Etapa Única, em Congonhas/MG, é analisada considerando os diferentes recortes espaciais: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Estudo Local (AEL) e Área de Estudo Regional (AER).

Os impactos ambientais referentes às fases de implantação e operação do empreendimento, bem como sua avaliação frente aos parâmetros definidos no Termo de Referência para os estudos ambientais do Meio Biótico - Flora, estão sintetizados na Tabela 13.

Diferentemente do Estudo de Impacto Ambiental elaborado pela Bioma (2023), em que os impactos eram descritos separadamente para os COE's 1 e 2 em conjunto e para o COE 3 de forma individual, este documento passa a tratar o empreendimento de forma integrada, abordando os impactos ambientais de maneira unificada. O objetivo é identificar, caracterizar e qualificar os impactos decorrentes da implantação do projeto, além de propor medidas de mitigação e/ou compensação para minimizar os efeitos negativos e potencializar os positivos, sempre que possível.



**Tabela 13 Atividades, aspectos e impactos para o Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira e Reconformação do Método Construtivo em Etapa Única – Meio Biótico - Flora.**

Impacto	Aspectos - Fase de Implantação		Aspectos - Fase de Operação	Atividade
	Geração de áreas sem vegetação	Geração de material particulado	Geração de material particulado	
Perda de indivíduos da flora, incluindo espécies imune ao corte	M   R			Supressão de vegetação nativa
Redução da cobertura vegetal	A   MR			Supressão de vegetação nativa
Fragmentação da paisagem e perda de conectividade	A   MR			Supressão de vegetação nativa
Aumento do efeito de borda	A   MR			Supressão de vegetação nativa
Desregulação fisiológica de indivíduos florestais	B   I			Supressão de vegetação nativa
		B   I	B   I	Trânsito de veículos e equipamentos
Legenda:	Natureza			Magnitude
	Negativo			A: Alta
	Positivo			M: Média
				B: Baixa
				Relevância
				R: Relevante
				I: Irrelevante
				MR: Muito Relevante



#### 12.2.2.1. Perda de indivíduos da flora, incluindo espécies imune ao corte

Na Área Diretamente Afetada foram registradas duas espécies de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte no estado de Minas Gerais: *Handroanthus ochraceus* e *Handroanthus serratifolius*. Seguindo a Portaria nº 148 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022), entre as espécies apresentadas no Volume III – Diagnóstico Ambiental deste EIA, nove (9) possuem algum nível de interesse: seis (6) espécies são citadas como “Vulnerável” (VU; *Xylopia brasiliensis*, *Apuleia leiocarpa*, *Dalbergia nigra*, *Ocotea citrosmoides*, *Cedrela fissilis*, *Ficus laureola*); duas (2) espécies são citadas na categoria “Em perigo” (EN; *Arthrocereus glaziovii* e *Cattleya caulescens*); e uma (1) espécie é citada na categoria “Criticamente em Perigo” (CR; *Myrcia robusta*). Cinco (5) espécies foram classificadas como raras, de acordo com Giulietti *et al.* (2009): *Guatteria australis*, *Guatteria sellowiana*, *Arthrocereus glaziovii*, *Apuleia leiocarpa* e *Struthanthus flexicaulis*.

Em relação ao endemismo, foram registradas 60 espécies restritas a diferentes domínios e regiões, incluindo a Floresta Atlântica, o Cerrado, o Quadrilátero Ferrífero, com destaque para *Lychnophora pinaster*, *Hoplocryptanthus schwackeanus*, *Arthrocereus glaziovii*, *Mimosa calodendron* e *Gomesa gracilis*, além da Serra do Espinhaço, Serra do Espinhaço – Minas Gerais, Minas Gerais – Floresta Atlântica, Minas Gerais – Cerrado, Minas Gerais (MG) e Serra do Espinhaço – Floresta Atlântica.

O impacto “perda de indivíduos da flora” foi classificado como de **1) Natureza:** negativa, uma vez que haverá perda de indivíduos; de **2) Abrangência:** pontual, tendo em vista que a supressão ocorre em limites específicos correspondentes à Área Diretamente Afetada – ADA; **3) Incidência** direta, uma vez que o impacto é resultado imediato da supressão; de **4) Duração:** permanente, considerando que a perda dos indivíduos é definitiva e não se reverte com o término da atividade; de **5) Prazo:** imediato, pois inicia-se com a intervenção; **6) Reversibilidade:** irreversível, porque os espécimes da flora perdidos não podem ser recuperados e, portanto, seu material genético também não; de **7) Ocorrência:** certa, uma vez que a supressão vegetal é a intervenção avaliada; **8) Importância:** alta, considerando-se as fitofisionomias encontradas e as espécies ameaçadas, endêmicas e de importância ecológica e conservacionista da flora; **9) Cumulatividade:** cumulativa uma vez que se soma a outros processos de transformação e alteração da paisagem na região, associados principalmente ao uso e ocupação do solo e à ocorrência de eventos antrópicos recorrentes, como supressões vegetais.

O retorno da matriz de avaliação para o impacto considerado apontou magnitude média, com classificação final relevante, conforme apresentado na Tabela 14.



**Tabela 14 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Perda de Indivíduos da flora**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Prazo (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Perda de indivíduos da flora, incluindo espécies imune ao corte	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Imediata	Irreversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

Tendo em vista a magnitude e a relevância do impacto avaliado, para a mitigação deste impacto são propostos os seguintes Planos e Programas Ambientais: Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna, Programa de Resgate de Flora, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), bem como medidas compensatórias voltadas à recomposição e à conservação ambiental.

#### 12.2.2.2. Redução da Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal desempenha um papel essencial na regulação dos ciclos hidrológicos, atuando diretamente na modulação do fluxo de água por meio da evapotranspiração e contribuindo para a manutenção da umidade do solo e da atmosfera. A redução dessa cobertura compromete essa dinâmica, diminuindo a capacidade de evapotranspiração e provocando alterações nos padrões regionais de precipitação, com consequente redução das chuvas e intensificação dos períodos secos, especialmente em ambientes tropicais.

Além dos impactos hidrológicos, a perda da vegetação afeta os ciclos biogeoquímicos e os serviços ecossistêmicos, que são fundamentais para a proteção do solo contra erosão, conservação da fertilidade e ciclagem de nutrientes. A ausência da cobertura vegetal expõe o solo à ação de agentes erosivos, como ventos e chuvas intensas, acelerando a degradação, a perda de nutrientes e a redução da capacidade produtiva dos ecossistemas. Esse processo é particularmente grave em regiões tropicais, onde os solos são naturalmente pobres em nutrientes, aumentando o risco de degradação severa e, em casos extremos, de desertificação (LAL, 2003; DAVIDSON et al., 2012).

O Volume III – Diagnóstico Ambiental deste EIA apresenta a situação atual da cobertura do solo na Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto, totalizando 11,71 ha, e resulta da compilação e integração de estudos e levantamentos de campo realizados em diferentes fases do empreendimento (BIOMA 2021, 2023; CLAM 2021).

Assim, os quantitativos atualizados das áreas de cada categoria de uso do solo e cobertura vegetal estão descritos a seguir:

- Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio: 3,63 ha;
- Campo Rupestre Ferruginoso: 3,93 ha;
- Regeneração: 0,46 ha;



- Área Antropizada: 0,93 ha;
- Acesso, Barragem e Taludes Revegetados: 2,76 ha;
- APP: 0,68 ha.

Da ADA total (11,71 ha), 11,03 ha (94,20%) estão fora de Área de Preservação Permanente (APP); e 0,68 ha (5,80%) estão inseridos dentro de APP. A área de 0,68 ha dentro de APP no uso do solo consolidado, em comparação ao COE-1 (2020) referente ao PUP elaborado pela Bioma Meio Ambiente (BIOMA, 2021) com intervenção em 0,76 ha em APP, é correspondente a uma redução em FES-Médio de 0,08 ha, uma vez que as outras tipologias não tiveram alterações.

As intervenções ambientais durante as obras de descaracterização da barragem Baixo João Pereira resultaram na remoção de vegetação, afetando a cobertura, o banco de sementes local e as funções ecológicas dos ambientes. Os impactos à flora estão relacionados às adequações de acessos, drenagem pluvial e ampliação dos canteiros de obras. A supressão da vegetação pode reduzir populações e variabilidade genética da flora e fauna, comprometer serviços ecossistêmicos e afetar o ciclo da água, a erosão do solo e a absorção de carbono (RODRIGUES, 2023).

Assim, o impacto pode ser classificado como **1) Natureza:** negativa, uma vez que implicou em remoção de indivíduos e redução da cobertura vegetal; **2) Abrangência:** local, considerando a importância ecológica da vegetação na manutenção das funções ambientais mencionadas; **3) Incidência:** direta, pois decorre da supressão propriamente dita; **4) Duração:** permanente, uma vez que a cobertura vegetal original não poderá ser recuperada no local intervindo; **5) prazo:** imediato, iniciando-se com o início das intervenções; **6) Reversibilidade:** irreversível, pois, mesmo com a implementação de programas de recuperação, não é possível restabelecer integralmente a estrutura, a composição florística e as interações ecológicas originais, especialmente quando se trata de espécies de crescimento lento ou de distribuição restrita; **7) Ocorrência:** certa, uma vez que a supressão vegetal é a intervenção avaliada; **8) Importância:** alta, em função da relevância das tipologias vegetais presentes na ADA; **9) Cumulatividade:** efeito cumulativo, uma vez que se soma a outros processos de transformação e alteração da paisagem na região, associados principalmente ao uso e ocupação do solo e à ocorrência de eventos antrópicos recorrentes, como supressões vegetais preexistentes.

A aplicação da matriz de avaliação resultou em uma **magnitude alta**, levando à **classificação final** do impacto como  **muito relevante**, conforme apresentado na Tabela 15.



**Tabela 15 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Redução da Cobertura Vegetal**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Prazo (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Redução de remanescentes de vegetação nativa	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Imediata	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

Tendo em vista a magnitude e a relevância do impacto avaliado, para a mitigação deste impacto são propostos os seguintes Planos e Programas Ambientais: Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna, Programa de Resgate de Flora, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), bem como medidas compensatórias voltadas à recomposição e à conservação ambiental.

#### 12.2.2.3. Fragmentação da paisagem e perda de conectividade

A fragmentação da paisagem é um processo em que áreas contínuas de vegetação natural são divididas em remanescentes menores e isolados, separados por áreas desmatadas ou alteradas para uso humano, como pastagens, plantações e construções. Essa ruptura na estrutura da matriz natural compromete a conectividade ecológica essencial ao fluxo gênico, à dispersão de sementes e ao deslocamento da fauna. Estudos recentes evidenciam que a perda de conectividade, sobretudo em biomas já pressionados como a Mata Atlântica e áreas de transição Cerrado–Florestas Estacionais, amplifica a vulnerabilidade das populações a eventos estocásticos e às mudanças climáticas (Manes et al., 2025; Zhang et al., 2024; Paschalis et al., 2023).

Dessa forma, o impacto fragmentação da paisagem e perda de conectividade pode ser classificado como **1) Natureza:** negativa, uma vez que implicou em remoção de indivíduos e redução da cobertura vegetal; de **2) Abrangência:** local, considerando a importância ecológica da vegetação na manutenção das funções ambientais mencionadas; **3) Incidência:** direta, pois decorre da supressão propriamente dita; **4) Duração:** permanente, uma vez que a cobertura vegetal original não poderá ser recuperada no local intervindo; **5) Prazo:** imediato, iniciando-se com o início das intervenções; **6) Reversibilidade:** irreversível, pois, mesmo com a implementação de programas de recuperação, não é possível restabelecer integralmente a estrutura, a composição florística e as interações ecológicas originais, especialmente quando se trata de espécies de crescimento lento ou de distribuição restrita; **7) Ocorrência:** certa, uma vez que a supressão vegetal é a intervenção avaliada; **8) Importância:** alta, em função da relevância das tipologias vegetais presentes na ADA; **9) Cumulatividade:** cumulativo, uma vez que se soma a outros processos de transformação e alteração da paisagem na região, associados principalmente ao uso e ocupação do solo e à ocorrência de eventos antrópicos recorrentes, como supressões vegetais preexistentes.

A aplicação da matriz de avaliação resultou em uma magnitude alta, levando à classificação final do



impacto como muito relevante, conforme apresentado na Tabela 16.

**Tabela 16 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Fragmentação da paisagem e perda de conectividade**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Prazo (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Fragmentação da paisagem e perda de conectividade	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Imediata	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

Tendo em vista a magnitude e a relevância do impacto avaliado, para a mitigação deste impacto são propostos os seguintes Planos e Programas Ambientais: Programa de Resgate de Flora, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), bem como medidas compensatórias voltadas à recomposição e à conservação ambiental.

#### 12.2.2.4. Aumento do efeito de borda

De acordo com a Caracterização do Empreendimento as intervenções ambientais contemplaram supressão de vegetação nativa, o que contribui para a fragmentação dos remanescentes florestais na área ao entorno do empreendimento. Essa fragmentação intensifica o efeito de borda, que se caracteriza por mudanças nas condições ambientais e ecológicas nas bordas dos fragmentos florestais em comparação com seus interiores. Essas alterações envolvem variações de temperatura, umidade, incidência de luz solar e velocidade do vento, além de modificações na dinâmica das espécies (MURCIA, 1995).

O aumento do efeito de borda causado pela fragmentação influencia a composição e a estrutura da vegetação. Espécies de árvores e plantas típicas de áreas interiores tendem a diminuir em abundância e em vigor nas bordas dos fragmentos, enquanto espécies de áreas abertas ou secundárias, mais tolerantes às condições extremas, passam a dominar essas áreas (RIES *et al.*, 2004). Laurance *et al.* (2002) observaram, em um estudo de longo prazo em floresta tropical que a fragmentação aumenta a mortalidade de árvores de grande porte, especialmente nas bordas dos fragmentos. Essas árvores desempenham papéis cruciais nos ecossistemas, fornecendo habitats e alimentos para outras espécies, além de estocar carbono.

Dessa forma, o impacto associado ao aumento do efeito de borda é classificado como **1) Natureza:** negativa; **2) Abrangência:** local, uma vez que ocorre na interface entre as áreas de intervenção e os remanescentes de vegetação nativa, com efeitos que se estendem além dos limites da área diretamente afetada; **3) Incidência:** indireta, pois resulta dos efeitos ambientais secundários à supressão da cobertura vegetal e à modificação da paisagem natural; **4) Duração:** permanente, uma vez que seus efeitos se estendem além do tempo da supressão vegetal; **5) Prazo:** médio prazo, uma vez que esse impacto se faz sentir gradativamente após a geração da supressão de vegetação; **6) Reversibilidade:** irreversível; **7)**





**Ocorrência:** certa, uma vez que, este impacto decorre diretamente da supressão da vegetação prevista para a implantação do empreendimento. **8) Importância:** alta, considerando que afeta processos ecológicos sensíveis dos remanescentes de vegetação nativa presentes na paisagem, **9) Cumulatividade:** cumulativo, uma vez que, se soma a outros processos antrópicos que contribuem para a fragmentação e degradação da vegetação nativa.

A aplicação da matriz de avaliação resultou em uma magnitude alta, levando à classificação final do impacto como muito relevante, conforme apresentado na Tabela 17.

**Tabela 17 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Aumento do efeito de borda**

Meio	Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Prazo (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Biótico	Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Aumento do Efeito de Borda	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Permanente	Médio	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

Tendo em vista a magnitude e a relevância do impacto avaliado, para a mitigação deste impacto são propostos os seguintes Planos e Programas Ambientais: Programa de Resgate e Monitoramento da Flora, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, além da aplicação de medidas compensatórias voltadas à recomposição e à conservação ambiental.

#### 12.2.2.5. Desregulação fisiológica de indivíduos florestais

A geração e dispersão de material particulado é consequência imediata das atividades de abertura de acessos, supressão vegetal, instalação e funcionamento das estruturas do empreendimento. A deposição desse material sobre a superfície foliar da vegetação remanescente é caracterizada como um impacto negativo, vinculado ao aspecto ambiental de emissões atmosféricas e material particulado em suspensão.

O acúmulo de poeira nas folhas compromete diversas funções fisiológicas das plantas, incluindo a redução da absorção de luz, abrasão e aquecimento foliar, além da alteração no funcionamento dos estômatos e nas trocas gasosas (FARMER, 1993; HIRANO et al., 1995; GRANTZ et al., 2003). Tais alterações levam à desregulação dos processos metabólicos, afetando o crescimento, a fotossíntese e a resistência a estresses ambientais.

A severidade do impacto está condicionada a múltiplos fatores, como a intensidade da emissão, distância em relação à fonte, composição química das partículas e as características morfológicas e fisiológicas das espécies vegetais afetadas. Aspectos locais como topografia, umidade do ar e regime de chuvas também influenciam diretamente na magnitude e persistência dos efeitos (SILVA, 2014).

O acúmulo de material particulado sobre a vegetação ocorrerá principalmente durante a fase de



implantação, embora também possa estar presente, em menor grau, nas demais fases. Assim, a desregulação fisiológica de indivíduos florestais constitui um impacto classificado como **1) Natureza:** negativa, **2) Abrangência:** local, com efeitos concentrados na Área Diretamente Afetada (ADA) e seu entorno imediato; **3) Incidência:** indireta, pois deriva de alterações na qualidade do ar, não de dano físico direto às plantas; **4) Duração:** é considerada cíclica, pois a recorrência do impacto dependerá das condições meteorológicas, particularmente da precipitação e umidade relativa do ar, que podem reduzir ou eliminar temporariamente o acúmulo de poeira. **5) Prazo:** imediato, manifestando-se desde o início das atividades que geram material particulado; **6) Reversibilidade:** reversível, já que sua eliminação ocorre naturalmente com o fim das emissões e pode ser acelerada por ações de controle; **7) Ocorrência:** provável, dada a intensidade esperada do tráfego e da movimentação de solo durante a obra; **8) Importância:** é avaliada como média, considerando os efeitos fisiológicos sobre espécies vegetais nativas e a possível interferência na dinâmica de regeneração da vegetação. **9) Cumulatividade:** O impacto é cumulativo, pois os efeitos da redução do metabolismo vegetal podem se somar a outros distúrbios ecológicos da área ao longo do tempo.

De acordo com o retorno da matriz de avaliação de impactos ambientais, o impacto em questão apresentou magnitude baixa, sendo sua relevância considerada irrelevante, conforme apresentado na Tabela 18.

**Tabela 18** Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Desregulação fisiológica de indivíduos florestais

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Prazo (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão de vegetação nativa	Geração de áreas sem vegetação	Desregulação fisiológica de indivíduos florestais	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Cíclico	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixo	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de material particulado	Desregulação fisiológica de indivíduos florestais	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Cíclico	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixo	Cumulativo	Irrelevante

### 12.2.3. Impactos Relacionados ao Meio Biótico – Fauna

A fauna faz referência ao conjunto de seres vivos e suas interações com o ambiente, o que engloba as formações vegetais, a composição das espécies da fauna, bem como a influência da cobertura vegetal sobre a fauna de modo geral (SÁNCHEZ, 2020).

Os impactos relacionados às fases de implantação das obras, implantação e operação, bem como a avaliação de cada um deles frente às características dos parâmetros solicitados no Termo de Referência,



para os estudos ambientais do Meio Biótico, estão resumidos na Tabela 19 e detalhados nos itens subsequentes.

Desta maneira, o presente documento tem como objetivo principal, identificar e qualificar os impactos ambientais gerados a partir da implementação das atividades, além de propor medidas de mitigação e/ou compensação, a fim de reduzir os impactos negativos e maximizar os impactos positivos, quando possível.



**Tabela 19 Atividades, aspectos e impactos para as fases do empreendimento – Meio Biótico Fauna**

Impacto	Aspectos - Fase de Implantação				Aspectos - Fase de Operação	Atividade
	Geração de área antropizada	Geração de áreas sem vegetação	Geração de pressão sobre a fauna	Geração de ruído / vibração	Geração de áreas reabilitadas	
Afugentamento da Fauna	M   R	M   R	M   R	M   R		Descaracterização e Reconformação de Barragem
Alteração das comunidades da biota aquática			M   R			Construção de drenagens
			M   R			Desmonte do maciço da barragem
Atropelamento de fauna			B   I			Trânsito de veículos e equipamentos
Desregulação Fisiológica de Indivíduos da Fauna				M   R		Demolição de estruturas de concreto e alvenaria
				M   R		Desmonte do maciço da barragem
				M   R		Trânsito de veículos e equipamentos
Perda de habitat	M   R	M   R				Descaracterização e Reconformação de Barragem
Perda de indivíduos da fauna			A   MR			Descaracterização e Reconformação de Barragem
Retorno de espécies da Fauna					M   R	Recomposição vegetal
<b>Legenda:</b>	<b>Natureza</b>		<b>Magnitude</b>		<b>Relevância</b>	
	<div></div> Negativo <div></div> Positivo		A: Alta M: Média B: Baixa		R: Relevante I: Irrelevante MR: Muito Relevante	



### 12.2.3.1. Afugentamento de fauna

As atividades de descaracterização e reconformação de barragem que envolve a demolição de estruturas de concreto e alvenaria, desmonte do maciço da barragem, execução de cortes, aterros, terraplenagem, supressão vegetal e transporte de material solto, que ocorrem durante a fase de implantação das obras do referido processo, tem como consequência a geração de ruídos, vibrações e particulados, geração de área antropizada e de áreas sem vegetação, além da geração de pressão sobre a fauna. Tais atividades tendem a provocar um deslocamento mais intenso da fauna. Além disso, a retirada da cobertura vegetal implica na diminuição de áreas com recursos alimentares, abrigos e reprodução, gerando aumento do deslocamento dos organismos com ocorrência na área de estudo e adjacências.

Para a análise do impacto Afugentamento de Fauna na fase de implantação foi utilizada a matriz de avaliação de impactos, cujos parâmetros selecionados são apresentados e justificados a seguir: **1) Natureza:** Negativa; pois tende a trazer prejuízo à qualidade ambiental; **2) Abrangência:** Local, pois os impactos tendem a ser localizados na ADA e áreas adjacentes imediatas; **3) Incidência:** Direta, considerando que as alterações nas comunidades resultam diretamente da operação da infraestrutura a ser implantada, como a supressão da vegetação; **4) Duração:** Temporária, já que os efeitos não se estendem para além dos períodos de execução das atividades; **5) Prazo:** Imediato, pois os efeitos são sentidos imediatamente ou no curto prazo; **6) Reversibilidade:** Reversível, uma vez que, com o fim das atividades operacionais, as comunidades biológicas tendem a se adaptar ao novo ambiente, além das medidas de revegetação que permitirão o processo de recolonização das áreas afetadas; **7) Ocorrência:** Certa, pois o impacto ocorrerá, estando intrinsecamente ligado ao aspecto de geração de pressão sobre a fauna, associado principalmente às atividades de descaracterização e reconformação da barragem; **8) Importância:** foi classificada como média, pois o afugentamento da fauna pode gerar outras consequências, como o atropelamento e a perda de indivíduos; **9) Cumulatividade:** Cumulativo, pois os efeitos do impacto são acumulados devido à presença de atividades pré-existentes (i.e., Barragem de Baixo João Pereira).

Mediante à avaliação realizada, a matriz de impacto retornou com o resultado em que a Magnitude foi considerada média e a Relevância do impacto foi considerada relevante (Tabela 20). Tendo em vista a magnitude e a relevância do impacto avaliado, como medida de mitigação foi proposto o Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna para a fase de implantação.

Tabela 20 Avaliação e Classificação do Impacto Afugentamento de Fauna

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Descaracterização e Reconformação de Barragem	Geração de ruído / vibração	Afugentamento da Fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante



Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Descaracterização e Reconformação de Barragem	Geração de área antropizada	Afugentamento da Fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Descaracterização e Reconformação de Barragem	Geração de áreas sem vegetação	Afugentamento da Fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Descaracterização e Reconformação de Barragem	Geração de pressão sobre a fauna	Afugentamento da Fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

#### 12.2.3.2. Alteração das comunidades da biota aquática

As atividades de construção de drenagens e desmonte do maciço da barragem, que ocorrem durante a fase de implantação das obras do referido processo, tem como consequência o aumento da pressão sobre a fauna. Tais atividades provocam alterações na qualidade da água e/ou do solo, podendo facilmente impactar as comunidades aquáticas, levando a alterações na abundância, composição e até mesmo eliminação de espécies que as compõem. O carreamento de sedimentos resulta em mudanças na dinâmica hídrica superficial natural e em assoreamento e represamento dos cursos d'água, podendo alterar o regime hidrológico e transformar ambientes lóticos em lênticos, modificando a qualidade dos ambientes aquáticos.

Para a análise do impacto Alteração das Comunidades da Biota Aquática na fase de implantação, foi utilizada a matriz de avaliação de impactos, cujos parâmetros selecionados são apresentados e justificados a seguir: **1) Natureza:** Negativa, uma vez que as atividades podem gerar carreamento e dispersão de sedimentos na coluna de água das drenagens; **2) Abrangência:** Local, uma vez que as intervenções impactam apenas corpos d'água de pequeno porte e em região de cabeceiras, na ADA e no seu entorno imediato; **3) Incidência:** Indireta, uma vez que as obras causem alteração da qualidade das águas, e esta alteração por sua vez gere uma exposição imediata das comunidades aquáticas locais; **4) Duração:** Temporária, já que os efeitos tendem a não se estender além dos períodos de execução das atividades; **5) Prazo:** Imediato, pois os efeitos são sentidos imediatamente ou a curto prazo; **6) Reversibilidade:** Reversível, uma vez que, com o fim das atividades operacionais, as características ecológicas voltaram as mesmas e, consequentemente, as comunidades biológicas aquáticas tendem a se reestabelecer; **7) Ocorrência:** Certa, pois o impacto ocorrerá, estando intrinsecamente ligado ao aspecto da pressão sobre a fauna, associado principalmente às atividades de construção de drenagens e desmonte do maciço da barragem; **8) Importância:** foi classificada como média, uma vez que o ambiente já se encontrava alterado antes das obras; **9) Cumulatividade:** Cumulativo, pois os efeitos do impacto são acumulados devido à presença de atividades pré-existentes (i.e., Barragem de Baixo João Pereira).

Mediante à avaliação realizada, a matriz de impacto retornou com o resultado em que a Magnitude foi considerada média e a Relevância do impacto foi considerado relevante (Tabela 21). Tendo em vista a



magnitude e a relevância do impacto avaliado, para a mitigação deste impacto foi proposto o Programa de Monitoramento de Fauna para a fase de implantação e operação.

**Tabela 21 Avaliação e Classificação do Impacto Alteração das Comunidades da Biota Aquática**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Construção de drenagens	Geração de pressão sobre a fauna	Alteração das comunidades da biota aquática	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Desmorte do maciço da barragem	Geração de pressão sobre a fauna	Alteração das comunidades da biota	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

### 12.2.3.3. Atropelamento de Fauna

O trânsito de veículos e equipamentos teve como consequência o aumento da pressão sobre a fauna. Essa atividade pode ocasionar o atropelamento da fauna, uma vez que a intensificação do uso das vias de acesso por veículos automotores aumenta a probabilidade de encontros com indivíduos da fauna, durante sua dispersão. As vias de acesso podem influenciar os hábitos das populações de animais que se movem mais lentamente ou que utilizam sua estrutura para atividades como termorregulação e dispersão, podendo ocorrer um aumento no número de atropelamentos. Outro efeito indireto inclui o aumento do contato dos animais silvestres com populações humanas e da alteração nos padrões do uso do solo no seu entorno. Apesar da maior parte dos acessos já configurar estruturas abertas para a utilização na Mina de Fábrica, o aumento do tráfego pode amplificar a ocorrência do referido impacto. A geração de pressão sobre a fauna é propiciada pela perda, alteração e fragmentação de habitats e as alterações no comportamento natural de espécies.

Para a análise do impacto Atropelamento de Fauna na fase de implantação foi utilizada a matriz de avaliação de impactos cujos parâmetros selecionados são apresentados e justificados a seguir: **1) Natureza:** Negativa, uma vez que o trânsito de veículos pode causar a colisão, atropelamento e morte de espécimes de fauna que porventura utilizem as vias de acesso como locais de deslocamento; **2) Abrangência:** Pontual, por ter efeitos sentidos de forma direta, em locais específicos nas vias de acesso da ADA; **3) Incidência:** Direta, decorrente da exposição imediata da comunidade faunística local ao aumento de tráfego das vias; **4) Duração:** Temporária, já que os efeitos tendem a não se estender além dos períodos de execução das atividades; **5) Prazo:** Imediato, pois os efeitos serão sentidos juntos às ações de trânsito; **6) Reversibilidade:** Reversível, uma vez que com a suspensão da atividade geradora os efeitos decorrentes também são encerrados; **7) Ocorrência:** Provável, uma vez que os programas de educação de trânsito, sinalização e passagens de fauna poderão permitir a intervenção nas ações de controle da atividade geradora de atropelamento de fauna; **8) Importância:** foi classificada como alta, visto que pode ocasionar perda de indivíduos, incluindo aqueles classificados em listas de ameaça que ocasionalmente venham a circular na área; **9) Cumulatividade:** Cumulativo, pois os efeitos do impacto



são acumulados devido ao aumento do trânsito de veículos e equipamentos já existentes na área.

Mediante à avaliação realizada, a matriz de impacto retornou com o resultado em que a Magnitude foi considerada Baixa e a Relevância do impacto foi considerado Irrelevante (Tabela 22). Tendo em vista a magnitude e a relevância do impacto avaliado, para a mitigação deste impacto foi proposto o Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada para a fase de implantação.

**Tabela 22 Avaliação e Classificação do Impacto Atropelamento de Fauna**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de pressão sobre a fauna	Atropelamento de fauna	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

#### 12.2.3.4. Desregulação Fisiológica de Indivíduos da Fauna

As atividades de demolição de estruturas de concreto e alvenaria, desmonte do maciço da barragem e trânsito de veículos e equipamentos geram como consequência ruído e vibração. A geração de ruídos e vibrações não afeta apenas a qualidade de vida humana, mas também exerce impactos sobre a fauna local, especialmente nas espécies que utilizam sons como principal forma de comunicação. Para muitas espécies, a emissão e recepção de sinais acústicos e ondas vibracionais são essenciais para atividades como defesa de território, atração de parceiros e alerta sobre predadores.

Para a análise do impacto Desregulação Fisiológica de Indivíduos da Fauna na fase de implantação foi utilizada a matriz de avaliação de impactos, cujos parâmetros selecionados são apresentados e justificados a seguir: **1) Natureza:** Negativa, uma vez que as atividades geram particulados, ruídos e vibrações; **2) Abrangência:** Local, pois os impactos tendem a ser localizados na ADA e áreas adjacentes imediatas; **3) Incidência:** Direta, decorrente da exposição imediata da comunidade faunística local; **4) Duração:** Temporária, já que os efeitos tendem a não se estender além dos períodos de execução das atividades; **5) Prazo:** Imediato, pois as respostas fisiológicas poderão ser sentidos imediatamente; **6) Reversibilidade:** Reversível, uma vez que, com o fim das atividades operacionais, as comunidades biológicas tendem a ter suas respostas fisiológicas normalizadas; **7) Ocorrência:** Certa, dada as respostas fisiológicas causadas pela presença de ruído e vibrações; **8) Importância:** foi classificada como alta, devido à área e ao volume de material movimentados e à possibilidade de afetar áreas adjacentes, com a geração de ruídos e vibrações; **9) Cumulatividade:** Cumulativo, pois os efeitos do impacto são acumulados ao ruído e vibração associados à atividade minerária pré-existente.

Mediante à avaliação realizada, a matriz de impacto retornou com o resultado em que a Magnitude foi considerada Média e a Relevância do impacto foi considerado Relevante (Tabela 23). Tendo em vista a magnitude e a relevância do impacto avaliado, para a mitigação deste impacto foi proposto o Programa de Monitoramento de Fauna para a fase de implantação.





**Tabela 23 Avaliação e Classificação do Impacto Degradação Fisiológica de Indivíduos da Fauna**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Demolição de estruturas de concreto e alvenaria	Geração de ruído	Desregulação Fisiológica de Indivíduos da Fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Desmorte do maciço da barragem	Geração de ruído	Desregulação Fisiológica de Indivíduos da Fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de ruído	Desregulação Fisiológica de Indivíduos da Fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

#### 12.2.3.5. Perda de Habitat

As atividades de descaracterização e reconformação de Barragem, que por sua vez envolve a abertura de acessos, construção de drenagens, construção de estruturas de alvenaria e concreto, execução de cortes, aterros, terraplenagem, funcionamento do canteiro de obras e supressão vegetal geram como consequência áreas sem vegetação e antropizadas. A perda de habitat pode ser relacionada à redução da qualidade do solo e ao aumento dos processos erosivos, além da diminuição de nichos (i.e., recursos alimentares e abrigos) disponíveis para a fauna. A devastação dos habitats naturais, particularmente das florestas, é considerada o fator determinante das taxas de extinção da biodiversidade, atuais e projetadas. Do ponto de vista da diversidade biológica, as repercussões desse processo de intenso desflorestamento nas regiões tropicais são ainda mais agravadas pelo fato de que, apesar de sua vasta riqueza, as florestas tropicais úmidas constituem um dos habitats naturais mais frágeis. Sua regeneração é dificultada pela fragilidade das sementes de suas espécies vegetais ou pelos processos de dispersão, podendo sua recuperação levar séculos para se processar ou, dependendo do nível de destruição e de esterilidade do ecossistema, ser impossível de ocorrer por meios naturais.

Para a análise do impacto Perda de Habitat na fase de implantação foi utilizada a matriz de avaliação de impactos, cujos parâmetros selecionados são apresentados e justificados a seguir: **1) Natureza:** Negativa, uma vez que a implantação do Projeto traz a perda de habitats naturais das comunidades biológicas locais; **2) Abrangência:** Local, pois os impactos tendem a ser localizados na ADA e áreas adjacentes imediatas; **3) Incidência:** Direta, dado que a execução da atividade provoca efeitos diretamente relacionados à perda de habitats utilizados pela fauna; **4) Duração:** Temporária, já que os efeitos tendem a não se estender além dos períodos de execução das atividades; **5) Prazo:** Imediato, pois é verificada imediatamente com o início da atividade causadora do impacto; **6) Reversibilidade:** Reversível, uma vez que, ao final da atividade, haverá recomposição vegetal devido à implementação do Programa de Recuperação de áreas degradadas (PRAD), assim diminuindo a pressão sobre a fauna, ocasionada pela perda de habitat; **7) Ocorrência:** Certa, visto que este impacto está intrinsecamente relacionado à atividade apontada nesta avaliação; **8) Importância:** foi classificada como média, uma



vez que pode afetar diretamente espécies endêmicas e/ou ameaçadas, altera ciclos ecológicos essenciais e reduz significativamente os serviços ecossistêmicos associados; 9) **Cumulatividade**: Cumulativo, pois os efeitos do impacto são acumulados à Barragem já existente.

Mediante à avaliação realizada, a matriz de impacto retornou com o resultado em que a **Magnitude** foi considerada Média e a **Relevância** do impacto foi considerado Relevante (Tabela 24). Tendo em vista a magnitude e a relevância do impacto avaliado, para a mitigação deste impacto foi proposto o Programa de Monitoramento de Fauna para a fase de implantação.

**Tabela 24 Avaliação e Classificação do Impacto Perda de Habitat**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Descaracterização e Reconformação de Barragem	Geração de área antropizada	Perda de habitat	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Descaracterização e Reconformação de Barragem	Geração de áreas sem vegetação	Perda de habitat	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

#### 12.2.3.6. Perda de indivíduos da fauna

As atividades de descaracterização e reconformação de Barragem, que por sua vez envolve a construção de estruturas de alvenaria e concreto, execução de cortes, aterros, terraplenagem, funcionamento do canteiro de obras e supressão vegetal, tem como consequência a geração de pressão sobre a fauna. A redução da diversidade de fauna local não implica necessariamente na redução regional das espécies, uma vez que indivíduos com aptidão de deslocamento alta podem se deslocar com eficiência maior, migrando localmente para outros ambientes com nichos disponíveis, como áreas de proteção próximas. Por outro lado, a redução da riqueza encontrada pode afetar diretamente o ecossistema, uma vez que os impactos ambientais tendem a afetar principalmente espécies de pequeno porte, que possuem áreas de vida reduzidas e capacidade de locomoção baixa (e.g., pequenos mamíferos não voadores, anfíbios e répteis), e são representadas por grupos com espécies diretamente dependentes de fragmentos florestais, de modo geral. Como dito, a pressão na fauna local provoca a perda direta de espécimes e/ou a dispersão de indivíduos para áreas adjacentes, que podem não apresentar condições favoráveis à sua sobrevivência, além de causar estresse.

Para a análise do impacto Perda de Indivíduos da Fauna na fase de implantação foi utilizada a matriz de avaliação de impactos, cujos parâmetros selecionados são apresentados e justificados a seguir: **1) Natureza**: Negativa, pois o impacto tem efeitos adversos, causando perdas significativas para a fauna local, principalmente sobre as espécies que possuem pouca capacidade de deslocamento (e.g., pequenos mamíferos não voadores, anfíbios e répteis), o que pode comprometer a dinâmica ecológica local; **2) Abrangência**: Local, uma vez que os efeitos estão limitados à área diretamente afetada pela supressão da vegetação; **3) Incidência**: Direta, dado que o impacto resulta diretamente das atividades de supressão,



afetando de forma passiva os organismos que habitam as áreas impactadas; **4) Duração:** Temporária, pois o impacto tende a ser observado enquanto a atividade for executada; **5) Prazo:** Imediato, pois tende a ser observado imediatamente após o início das atividades de supressão; **6) Reversibilidade:** Irreversível, visto que a perda de indivíduos causadas pelas atividades não podem ser revertidas, mesmo com medidas de mitigação; **7) Ocorrência:** Certa pois trata-se de atividades que gerarão pressão sobre a fauna local; **8) Importância:** foi classificada como alta, pois se trata da perda de espécies da fauna; **9) Cumulatividade:** Cumulativo, pois os efeitos do impacto são adicionais aos impactos pré-existentes na Barragem.

Mediante à avaliação realizada, a matriz de impacto retornou com o resultado em que a Magnitude foi considerada Alta e a Relevância do impacto foi considerado Muito Relevante (Tabela 25). Tendo em vista a magnitude e a relevância do impacto avaliado, para a mitigação deste impacto foi proposto o Programa de Monitoramento de Fauna para a fase de implantação.

**Tabela 25 Avaliação e Classificação do Impacto Perda de Indivíduos da Fauna**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Descaracterização e Reconformação de Barragem	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

#### 12.2.3.7. Retorno de espécies da Fauna

A atividade de recomposição vegetal terá como consequência a geração de áreas reabilitadas para a fauna. De modo geral, os grupos faunísticos se beneficiarão do aumento das áreas verdes, sendo este aspecto avaliado em diferentes grupos da fauna (*i.e.*, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna terrestre e voadora). O aumento das áreas verdes contribui para a recolonização, especialmente de espécies generalistas, *a priori*, uma vez que a implantação dessas áreas não acarretará, necessariamente, a formação de habitats complexos o suficiente para abrigar espécies especialistas, em um curto período. Além disso, outros benefícios são esperados com o aumento das áreas verdes, como a regulação térmica, o escoamento superficial, a modulação de doenças infecciosas transmitidas por vetores, a melhoria na qualidade do ar e a redução de ruídos, além dos benefícios associados à saúde humana.

Para a análise do impacto Retorno de Espécies da Fauna na fase de operação foi utilizada a matriz de avaliação de impactos, cujos parâmetros selecionados são apresentados e justificados a seguir: **1) Natureza:** Positiva, pois o retorno das espécies da fauna é reflexo de ambientes mais estruturados e complexos; **2) Abrangência:** Local, pois os efeitos poderão ser sentidos nas áreas da ADA e adjacentes imediatas, onde os efeitos diretos do impacto podem ser sentidos em maior intensidade; **3) Incidência:** Direta, pois o impacto deriva diretamente da atividade e de seu aspecto; **4) Duração:** Permanente, pois o impacto tende a ser observado além da execução das atividades; **5) Prazo:** Médio prazo, pois os efeitos do impacto tendem a ser sentidos junto às ações de reabilitação das áreas; **6) Reversibilidade:**



Reversível, caso as atividades relacionadas à geração de áreas reabilitadas não tenham continuidade; 7)

**Ocorrência:** Certa, uma vez que o impacto está intrinsecamente relacionado à atividade e ao seu aspecto;

**8) Importância:** foi classificada como média, pois o impacto tende a influenciar a presença/conservação de espécies tidas com como raras, ameaçadas e/ou de interesse científico, bem como a reabilitação das áreas e a recomposição da biodiversidade local; 9) **Cumulatividade:** Cumulativo, pois os efeitos do impacto são aditivos aos impactos pré-existentes na Barragem.

Mediante à avaliação realizada, a matriz de impacto retornou com o resultado em que a Magnitude foi considerada Média e a Relevância do impacto foi considerado Relevante (Tabela 26). Tendo em vista a magnitude e a relevância do impacto avaliado, para a mitigação deste impacto foi proposto o Programa de Monitoramento de Fauna para a fase de implantação.

**Tabela 26 Avaliação e Classificação do Impacto Retorno de Espécies da Fauna**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Retorno de espécies da Fauna	Positiva	Local	Operação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

#### 12.2.4. Impactos Relacionados ao Meio Socioeconômico

Os impactos identificados com base no diagnóstico de meio socioeconômico referente ao Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira e Reconformação do Método Construtivo da Estrutura em Etapa Única foram identificados considerando sua fase de manifestação, a atividade específica prevista e os aspectos socioambientais levantados ao longo deste processo. Esses impactos são apresentados na Tabela 27 a seguir e detalhados nos itens subsequentes nesta sessão.



**Tabela 27 Avaliação de Impactos Ambientais – Meio Socioeconômico**

Impacto	Aspectos - Fase de Implantação			Aspectos - Fase de Planejamento	Atividade
	Condições de circulação e acessibilidade	Economia Local e Regional	Percepção de Risco e Segurança	Comunicação com partes interessadas	
Alteração da acessibilidade e condições de tráfego	B   I				Descaracterização de barragem
	B   I				Transporte de materiais equipamentos e insumos
Alteração na dinâmica econômica		B   I			Abertura de postos de trabalho
		M   R			Aquisição de insumos
Interferências no cotidiano da população	B   I				Descaracterização de barragem
				B   I	Planejamento da obra e elaboração dos estudos
			B   I		Reconformação de barragem
			B   I		Transporte de materiais equipamentos e insumos

**Legenda:**



**Natureza**  
Negativo  
Positivo

**Magnitude**  
A: Alta  
M: Média  
B: Baixa

**Relevância**  
R: Relevante  
I: Irrelevante  
MR: Muito Relevante



Importa destacar que a consolidação das atividades do empreendimento em um conjunto reduzido de categorias operacionais, conforme se observou na Tabela 27, decorre de uma racionalização analítica voltada à avaliação de impactos socioeconômicos sob a ótica de vetores de influência efetiva, e não apenas da diversidade técnica das frentes de obra. Diferentemente do meio físico e biótico – em que cada etapa construtiva possui mecanismos específicos de interferência –, o meio socioeconômico responde de maneira integrada a grupos de atividades que compartilham os mesmos efeitos sobre a população, a economia e a infraestrutura local.

Assim, considerou-se que diversas ações listadas originalmente – como trânsito de veículos e equipamentos, transporte de materiais e insumos, execução de cortes e aterros, abertura de acessos ou construção de estruturas de alvenaria e drenagem – representam, do ponto de vista social e econômico, manifestações equivalentes de um mesmo vetor de impacto: a mobilização logística e operacional de recursos materiais e humanos. Esses processos geram efeitos similares sobre circulação, acessibilidade, segurança, ruído, percepção comunitária e demanda por serviços locais, o que justifica sua consolidação sob rubricas analíticas mais amplas, como “Transporte e movimento de máquinas, equipamentos, insumos e veículos pesados”.

Além disso, o objetivo da consolidação é evitar redundâncias interpretativas e preservar a proporcionalidade entre a complexidade analítica e a relevância social dos efeitos. A fragmentação excessiva das atividades tenderia a produzir duplicidade de impactos sobre o cotidiano e a economia, dificultando a leitura integrada do fenômeno. A síntese, portanto, permite harmonizar a matriz de avaliação com a escala real de percepção dos efeitos pela população, na qual não há distinção socialmente significativa entre, por exemplo, o transporte de insumos e o deslocamento de maquinário – ambos percebidos como aumento de tráfego e movimentação de obras.

A opção metodológica também assegura consistência entre os meios temáticos, já que o meio socioeconômico não exige discriminação de processos construtivos detalhados, mas sim o reconhecimento dos fluxos e interações socioeconômicas que emergem da execução do empreendimento. Assim, ao consolidar atividades como “Construção de estruturas de alvenaria”, “Canais de drenagem” e “Execução de cortes e aterros” busca-se representar o conjunto de intervenções físicas que, embora distintas tecnicamente, possuem efeitos sociais análogos em termos de geração de empregos, consumo de insumos, circulação de veículos e percepção de obras pela comunidade.

Por fim, a consolidação também responde ao princípio de materialidade e significância do impacto, previsto na metodologia AIAWeb. Nesse sentido, a análise socioeconômica se concentra nos processos efetivamente capazes de modificar a dinâmica social e econômica, a rotina populacional e as condições de segurança e acessibilidade, agrupando sob uma mesma categoria todas as atividades que produzem efeitos convergentes ou cumulativos sobre esses fatores. O resultado é uma matriz mais objetiva, sem perda de representatividade, mas com maior coerência causal entre atividade, aspecto e impacto.

A análise consolidada dos impactos sobre o meio socioeconômico, conforme a Tabela 27, permite observar que os efeitos identificados se distribuem ao longo de todas as fases do empreendimento, apresentando variações quanto à natureza, magnitude e relevância, conforme o tipo de atividade desenvolvida e o grau de interação com a população e o território. Em linhas gerais, os impactos



associados ao componente social são predominantemente negativos, de baixa a média magnitude e de relevância baixa a moderada, o que decorre do porte controlado das intervenções, da curta duração das frentes de serviço e da adoção de medidas preventivas voltadas à minimização de perturbações no cotidiano local.

Na fase de planejamento, o principal vetor de impacto está relacionado à comunicação com partes interessadas, que deu origem às interferências no cotidiano da população. Esses efeitos foram avaliados como negativos, de baixa magnitude e irrelevantes, pois decorrem de eventuais desconfortos ou percepções de incômodo vinculadas à busca por informações e à mobilização institucional necessária à elaboração dos estudos técnicos. Embora temporários e reversíveis, tais impactos demandam atenção no que se refere à transparência das informações e à manutenção de canais de diálogo com a comunidade.

Durante a fase de implantação, concentram-se os efeitos mais significativos sobre o meio socioeconômico, uma vez que este período envolve a abertura de postos de trabalho, a aquisição de insumos e serviços, a movimentação de veículos e equipamentos e a execução de atividades operacionais nas frentes de obra. Entre os impactos positivos, destaca-se a alteração na dinâmica econômica, que reflete o aumento temporário da circulação de renda, da demanda por bens e serviços e da geração de oportunidades de emprego direto e indireto. Esse impacto apresenta natureza positiva, magnitude média e relevância variável entre irrelevante e relevante, a depender da atividade analisada: mais expressiva para a aquisição de insumos, que estimula cadeias de fornecimento locais, e menos intensa para a geração direta de postos de trabalho, em razão da limitação temporal do vínculo laboral.

Em contrapartida, os impactos negativos nessa fase decorrem da intensificação do tráfego e da percepção de risco e segurança entre trabalhadores e moradores. A alteração na acessibilidade e nas condições de tráfego e as interferências no cotidiano da população foram classificadas como negativas, de baixa magnitude e irrelevantes, dado o controle exercido sobre o tráfego e a escolha de rotas alternativas que evitaram os bairros mais sensíveis, como Pires.

Na fase de operação, persistem efeitos negativos de baixa intensidade, vinculados à percepção de risco e segurança e às interferências no cotidiano da população durante o funcionamento das estruturas auxiliares e principais. Tais impactos mantêm caráter indireto, temporário e reversível, resultando sobretudo da circulação pontual de veículos de apoio e da presença de equipamentos de monitoramento e manutenção.

Por fim, na fase de fechamento, observa-se a continuidade residual de efeitos associados à percepção de risco e segurança, bem como à interferência no cotidiano da população, ambos classificados como negativos, de baixa magnitude e irrelevantes. A desmobilização e o descomissionamento das estruturas tendem, contudo, a reduzir progressivamente tais percepções, restabelecendo o padrão cotidiano anterior à implantação do empreendimento.

De forma transversal, constata-se que todos os impactos socioeconômicos avaliados apresentam caráter cumulativo, uma vez que se somam às pressões preexistentes exercidas por outros empreendimentos minerários e pela infraestrutura regional — notadamente a rodovia BR-040 (MG-155) e a linha férrea de transporte de minério. Ademais, há sinergias evidentes entre alguns impactos, sobretudo entre as interferências no cotidiano da população e a alteração na acessibilidade e condições de tráfego, que





compartilham um mesmo vetor causal: o aumento temporário do fluxo de veículos, pessoas e equipamentos, com efeitos convergentes sobre a sensação de bem-estar e segurança da população local.

A seguir, serão apresentadas as avaliações dos potenciais impactos anteriormente identificados.

#### **12.2.4.1. Alteração na dinâmica econômica**

A implantação das obras de descaracterização da Barragem Baixo João Pereira, associada às estruturas acessórias previstas no empreendimento, implica uma alteração positiva e temporária na dinâmica econômica local e regional, decorrente da mobilização de até 290 trabalhadores no pico das atividades, do consumo de insumos e da contratação de bens e serviços diversos junto à economia de Congonhas e municípios do entorno.

O setor de serviços tende a ser o mais diretamente beneficiado, sobretudo nas atividades de alimentação, transporte, hospedagem, locação de veículos, fornecimento de materiais e manutenção de equipamentos. A presença de um contingente elevado de trabalhadores gera uma demanda induzida sobre estabelecimentos locais, elevando o faturamento de pequenos e médios negócios e estimulando a circulação de renda no curto prazo. Esse efeito é potencializado pelo perfil de consumo cotidiano dos empregados, que passam a demandar serviços de alimentação, transporte e pequenos comércios, beneficiando-se principalmente o comércio de varejo na sede municipal.

Do ponto de vista fiscal, a execução das obras poderá implicar o incremento na arrecadação de ISSQN, uma vez que parte dos prestadores de serviços está sediada no município e há previsão de recolhimento local do imposto sobre serviços de natureza temporária. Adicionalmente, observa-se a possibilidade de incremento marginal do ICMS repassado ao município, derivado da movimentação econômica e da aquisição de insumos no comércio local. Embora esses repasses não representem alteração estrutural nas receitas municipais, eles reforçam a base fiscal no período de maior intensidade das atividades, contribuindo para o giro econômico de curto prazo.

O setor industrial local, ainda que dominante na estrutura produtiva municipal, tem participação secundária na cadeia de suprimentos do empreendimento, que depende majoritariamente de insumos e equipamentos oriundos de centros externos ao município. Assim, os efeitos diretos da obra concentram-se no setor terciário, caracterizando uma mudança temporária no padrão de demanda setorial, com leve deslocamento do eixo de crescimento momentâneo para os serviços e comércio.

A geração de emprego e renda constitui outro vetor do impacto. A contratação de até 290 trabalhadores, com prioridade para a mão de obra local e regional – contribui para a redução momentânea do desemprego e o aumento da massa salarial no município. Esse acréscimo na renda circulante tende a repercutir em efeitos multiplicadores sobre a economia, embora de forma limitada, dada a duração restrita das atividades de implantação e a predominância de contratos temporários. Ainda assim, o efeito renda tem importância local ao elevar o consumo de bens e serviços e favorecer a estabilidade de pequenos empreendimentos durante o período de obra.

Em termos de abrangência territorial, o impacto se manifesta no município de Congonhas, especialmente na AEL e na sede municipal, onde se concentram os fluxos de trabalhadores, fornecedores e prestadores de serviços. O caráter temporário e reversível das alterações decorre do encerramento natural da fase de





implantação, após o qual tende a haver reequilíbrio das dinâmicas de consumo e arrecadação.

Assim, conforme se observa na Tabela 28, o impacto de “*alteração na dinâmica econômica*”, associado às atividades de abertura de postos de trabalho e aquisição de insumos, apresenta: **1) Natureza positiva**, pois as ações do empreendimento favorecem o incremento da atividade econômica local e regional, ampliando a circulação de renda e estimulando o consumo de bens e serviços durante a fase de implantação. **2) Abrangência** é classificada como regional, dado que os efeitos extrapolam a escala da Área de Estudo Local (AEL), alcançando o município de Congonhas e, em menor grau, os municípios vizinhos integrados à cadeia de fornecimento e à rede de serviços demandados pelo empreendimento. **3) Incidência** é considerada **direta**, uma vez que o impacto resulta de forma imediata das contratações e das compras realizadas pelo empreendedor, sem depender de intermediações ou efeitos secundários.

A **4) Duração temporária**, limitada ao período de implantação das obras, e o **5) Prazo** foi avaliado como **médio**, tendo em vista que os efeitos econômicos se estendem enquanto persistirem as frentes de serviço, mas cessam gradualmente após o encerramento da fase de obras. **6) Reversibilidade**, o impacto é considerado **reversível**, pois, após a desmobilização, a dinâmica econômica local tende a retornar aos níveis anteriores, sem modificações estruturais duradouras. A **7) Ocorrência** é **certa** para o contexto da abertura dos postos de trabalho e **provável** no contexto da aquisição de insumos – isso posto que o empreendedor tende a priorizar mão de obra e obtenção de recursos no município de Congonhas. A **8) Importância** varia entre **baixa** e **média**, refletindo o porte moderado das frentes de obra e o perfil predominantemente transitório das oportunidades geradas. A **9) Cumulatividade** ocorre, pois seus efeitos se somam aos fluxos econômicos já presentes no território, associados à base minerária e às atividades de infraestrutura em curso na região.

Portanto, a **10) Magnitude** segue o mesmo padrão, sendo **baixa** para a atividade de abertura de postos de trabalho e **média** para a aquisição de insumos, em função do volume financeiro mais expressivo e do maior encadeamento com o setor de serviços locais e a **11) Relevância** do impacto foi classificada entre **irrelevante** e **relevante**, conforme a intensidade dos efeitos: irrelevante no caso da geração de postos de trabalho, dada a curta duração e a baixa escala de absorção, e relevante para a aquisição de insumos, em razão do fortalecimento temporário das cadeias locais de fornecimento e serviços.

Para potencialização deste impacto, propõe-se que sejam incorporadas ações de comunicação social sobre o empreendimento e de educação ambiental comunitária junto às atividades já em execução na mina de Fábrica, onde o empreendimento está situado.

Tabela 28 Avaliação e classificação – Alteração na dinâmica econômica

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Abertura de postos de trabalho	Economia local e regional	Alteração na dinâmica econômica	Positiva	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante



Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Aquisição de insumos	Economia local e regional	Alteração na dinâmica econômica	Positiva	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante

Fonte: AIAWEB Clam, 2025.

#### 12.2.4.2. Alteração na acessibilidade e condições de tráfego

A execução das obras associadas à descaracterização da Barragem Baixo João Pereira e à implantação das estruturas acessórias pode ter ocasionado alterações temporárias nas condições de circulação e acessibilidade em eixos viários do entorno do empreendimento, especialmente naqueles utilizados para o transporte de insumos, equipamentos e trabalhadores. O aumento do fluxo de veículos de carga e de transporte coletivo contratual pode ter resultado em variações na velocidade média, na fluidez e na percepção de segurança de motoristas e pedestres que utilizam as rodovias e vias principais do município de Congonhas.

Importa destacar que o bairro Pires, correspondente à Área de Estudo Local (AEL), não sofreu interferência diretamente associada a essas alterações, uma vez que o empreendimento não possui ligação de vias diretas nesse bairro. Sem a necessidade de deslocamento nesse bairro, no momento das obras, o potencial de não haver as possibilidades de incômodo e de risco à população residente, viabilizando que a operação logística principal se concentrasse em corredores de maior capacidade, como as rodovia MG 442.

Ainda assim, admite-se que possam ter ocorrido, de forma pontual, efeitos indiretos sobre a acessibilidade dos moradores da AEL. Isso porque o acréscimo de veículos pesados e de transporte de pessoal nas rotas principais, especialmente aquelas que conectam a área central de Congonhas às regiões industriais, tem potencial para repercutir de forma difusa sobre a circulação cotidiana, já que as vias secundárias e de conexão tendem a registrar maior movimentação. Esse tipo de fenômeno pode gerar aumento do tempo médio de deslocamento e maior competição pelo espaço viário em determinados horários, impactando indiretamente o deslocamento de moradores, estudantes e trabalhadores que transitam pela área.

Os efeitos percebidos podem ter incluído leve aumento de ruídos, maior tempo de espera em cruzamentos e necessidade de ajustes na rotina de deslocamentos, especialmente durante a fase de maior movimentação de equipamentos e insumos. Embora não haja registros de congestionamentos significativos ou de incidentes relacionados à circulação associada ao empreendimento, as condições gerais de fluidez e conforto do tráfego urbano podem ter apresentado redução pontual e temporária durante o pico das atividades.

O impacto é, portanto, de natureza negativa, local e temporária, com abrangência indireta sobre a AID AEL e maior expressão nas vias de circulação municipal e nas rodovias de acesso. Sua intensidade é baixa, em função da mitigação adotada, e sua reversibilidade é total, uma vez que cessadas as atividades



de transporte e mobilização, a circulação tende a retornar às condições normais. Trata-se de um impacto cumulativo, pois a sobrecarga viária temporária se soma a outros fluxos regulares de transporte de insumos e produtos vinculados à matriz econômica minerária de Congonhas, refletindo a alta dependência da infraestrutura rodoviária para o escoamento e o abastecimento local.

Sob a ótica qualitativa, a Alteração na Acessibilidade e Condições de Tráfego deve ser entendida como uma perturbação operacional mais do que estrutural. Sua principal relevância reside na sensação de saturação viária e na mudança de percepção quanto ao conforto de deslocamento, fatores que interferem na qualidade de vida urbana mesmo sem representar prejuízo material direto.

Há também sinergia evidente com o impacto “Interferências no Cotidiano da População”, uma vez que ambos compartilham o mesmo vetor perceptivo, o aumento da circulação de veículos, ruídos e movimentações associadas às obras. Essa relação faz com que o desconforto percebido pelos moradores não se restrinja à questão da mobilidade, mas amplifique-se na forma de sensação de perturbação cotidiana. A sinergia ocorre, portanto, no plano da experiência social do território, em que o tráfego mais intenso, ainda que fora do bairro Pires, contribui para a sensação de obras em andamento e para a percepção de alteração temporária na rotina comunitária.

Assim, conforme se observa na Tabela 29, o impacto de “*alteração na acessibilidade e condições de tráfego*”, associado às atividades de transporte de materiais, equipamentos e insumos e descaracterização de barragem, apresenta: **1) Natureza** negativa, pois as ações de transporte e circulação de veículos pesados, embora necessárias à execução do empreendimento, geram perturbações temporárias na fluidez do tráfego, podendo ocasionar lentidão, aumento do ruído e maior sensação de desconforto entre os usuários das vias, especialmente durante o pico das atividades de mobilização. A **2) Abrangência** é classificada como local, uma vez que as interferências se concentram nas vias de acesso utilizadas pelos veículos vinculados ao empreendimento, situadas em trechos urbanos e rodoviários do município de Congonhas, sem extrapolar a escala territorial da AID. A **3) Incidência** é **direta**, pois o impacto decorre de modo imediato da circulação de caminhões, máquinas e veículos de transporte de pessoal e insumos, havendo relação causal clara entre a execução das atividades e a modificação das condições de tráfego. No contexto da **4) Duração** do impacto, observa-se que é **temporária**, limitada ao período de implantação das obras. Outro fator importante é o **5) Prazo**, cuja classificação é imediato, pois os efeitos do impacto se manifestam simultaneamente às operações de transporte e cessam logo após sua conclusão.

Além disso, classificou-se a **6) Reversibilidade** como **reversível**, tendo em vista que, ao término da fase de obras e da mobilização de equipamentos, as condições de tráfego tendem a retornar aos padrões anteriores, não se configurando alterações permanentes na infraestrutura viária. A **7) Ocorrência** é **provável**, pois a movimentação de veículos de grande porte é inerente ao processo construtivo e tende a ocorrer de forma contínua, ainda que controlada por medidas de planejamento logístico adotadas pelo empreendedor. Além disso, a **8) Importância** é **baixa**, considerando que os efeitos sobre o tráfego são pontuais e mitigados pela escolha de rotas alternativas que evitam o bairro Pires, reduzindo a exposição direta da população da AEL a eventuais incômodos. A **9) Cumulatividade** ocorre, dado que o acréscimo de veículos do empreendimento se soma aos fluxos regulares associados às atividades minerárias, à linha férrea e ao tráfego intenso da BR-040 (MG-155), contribuindo para um aumento temporário da sensação



de saturação viária na região.

Portanto, a **10) Magnitude** foi considerada **baixa**, uma vez que, embora o tráfego seja perceptível, o volume de veículos do empreendimento é pequeno, quando comparado ao fluxo já existente nas vias principais do município. Por fim, a **11) Relevância** do impacto é classificada como **irrelevante**, tendo em vista o porte reduzido das operações de transporte, o caráter transitório das interferências e a eficácia das medidas preventivas adotadas, que minimizam os efeitos sobre a população local.

Para mitigação e controle deste impacto, entende-se necessário que se executem ações de comunicação social, especialmente de sinalização nas proximidades do empreendimento.

**Tabela 29 Avaliação e classificação – Alteração na acessibilidade e condições de tráfego**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Transporte de materiais, equipamentos e insumos	Condições de circulação e acessibilidade	Alteração da acessibilidade e condições de tráfego	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Descaracterização de barragem	Condições de circulação e acessibilidade	Alteração da acessibilidade e condições de tráfego	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

Fonte: AIAWEB Clam, 2025.

#### 12.2.4.3. Interferências no cotidiano da população

A implantação das obras de descaracterização da Barragem Baixo João Pereira e a movimentação logística associada à operação das estruturas acessórias têm o potencial de provocar interferências pontuais, porém passíveis de percepção no cotidiano da população residente nas áreas adjacentes ao empreendimento e na sede municipal de Congonhas. Essas interferências decorrem, principalmente, da maior circulação de veículos e pessoas, da presença de maquinário pesado, da intensificação de ruídos e poeira e de mudanças temporárias nas rotinas de deslocamento e convivência urbana.

Embora o bairro Pires, correspondente à Área de Estudo Local (AEL), não tenha sido diretamente afetado pelo tráfego de veículos do empreendimento, uma vez que o empreendedor adotou medidas preventivas, e não há ligação entre as obras e o bairro por meio de vias locais, é possível que os efeitos indiretos do aumento de circulação e movimentação de obras tenham repercutido sobre a percepção de tranquilidade e rotina da comunidade. O acréscimo de veículos pesados nas vias principais e rodovias de acesso, aliado ao fluxo de transporte de trabalhadores e insumos, pode ter gerado alterações sutis, porém perceptíveis, ainda que difusas, na dinâmica diária de deslocamentos, no ruído ambiente e na sensação de normalidade cotidiana.

Além dos efeitos diretos associados ao próprio empreendimento, é fundamental considerar o caráter cumulativo desse impacto. Congonhas apresenta uma configuração territorial marcada pela sobreposição de atividades minerárias, logísticas e rodoviárias, que há décadas condicionam o ritmo e a qualidade da vida urbana. A presença de grandes empreendimentos de mineração no entorno, a linha



férrea utilizada para transporte de minério e o intenso tráfego da BR-040 (MG-155) compõem um contexto de pressão permanente sobre a mobilidade, o ambiente sonoro e a sensação de sossego das comunidades locais. Assim, ainda que o empreendimento em análise não altere substancialmente esse quadro, seus efeitos se somam aos já existentes, reforçando o acúmulo de estímulos e perturbações que afetam a percepção de bem-estar e a previsibilidade das rotinas diárias.

Esse caráter cumulativo se manifesta em três dimensões complementares: (i) espacial, pela concentração de empreendimentos em um mesmo eixo territorial, com fluxos convergentes de transporte e suprimento; (ii) temporal, pela recorrência de frentes de obras e movimentações sazonais ao longo dos anos; e (iii) perceptiva, pela assimilação social da sensação de “obra contínua”, em que novas intervenções reforçam a fadiga comunitária associada ao ruído, à poeira e ao tráfego.

De modo particular, há sinergia direta com o impacto de “*alteração na acessibilidade e condições de tráfego*”. Ambos os impactos compartilham o mesmo vetor de causa, a movimentação de veículos e insumos, e se manifestam de forma articulada na experiência cotidiana da população. A sinergia se expressa não apenas na sobreposição física de efeitos, mas também no plano simbólico, pois a percepção de vias mais cheias, ruídos e circulação constante de veículos tende a amplificar o desconforto cotidiano e a sensação de perda temporária de controle sobre o espaço vivido. Assim, ainda que as vias do bairro Pires não tenham sido utilizadas como rota direta das operações, a intensificação dos fluxos viários em seu entorno imediato é capaz de reverberar como um elemento de perturbação social, reforçando a sensação de mudança nas condições de rotina e mobilidade da comunidade.

Do ponto de vista socioeconômico, configura-se como impacto negativo, local e temporário, de ocorrência provável e importância baixa a média, em função da percepção social de incômodos e do acúmulo de efeitos com outras fontes de perturbação regionais. Sua reversibilidade é total, pois as alterações tendem a cessar após o término das obras e a desmobilização das frentes. Contudo, seu caráter cumulativo o torna relevante para a compreensão integrada das pressões socioambientais sobre Congonhas, especialmente em contextos de múltiplos empreendimentos atuando simultaneamente em uma malha viária.

Deste modo, conforme se observa na Tabela 30, o impacto de “*interferências no cotidiano da população*”, associado às atividades de planejamento da obra e elaboração dos estudos, transporte de materiais, equipamentos e insumos, operação das estruturas auxiliares, descaracterização e reconformação de barragem, operação e descomissionamento das estruturas, apresenta **1) Natureza negativa**, pois reflete perturbações temporárias nas rotinas diárias da população local, em razão da execução das obras, da movimentação de veículos e pessoas e da intensificação de ruídos e percepções de risco nas áreas próximas ao empreendimento. Além disso, a **2) Abrangência é local**, uma vez que os efeitos se concentram no município de Congonhas e em especial na AID, o bairro Pires, onde a população percebe de modo indireto as alterações no ambiente urbano e no ritmo cotidiano provocadas pela presença das atividades do projeto. Já a **3) Incidência é classificada como indireta**, pois as interferências não decorrem de ações pontuais sobre a comunidade, mas resultam de efeitos secundários, como o aumento do tráfego, o ruído e a movimentação de equipamentos, que modificam a percepção de tranquilidade e segurança da população. No que tange à **4) Duração**, a avaliação de impactos a classificou como **temporária** e restrita à fase de implantação e operação das estruturas, ao passo que o



**5) Prazo é imediato**, dado que os efeitos se manifestam simultaneamente à execução das atividades e cessam após o término das frentes de serviço.

Ademais, a **6) Reversibilidade** ocorre, uma vez que, com a desmobilização do empreendimento e a interrupção do fluxo de veículos e trabalhadores, as condições cotidianas da comunidade retornam ao estado habitual, sem alteração permanente do modo de vida local. A **7) Ocorrência é provável**, pois as variações na circulação de veículos e na percepção de ruído e segurança são efeitos inerentes à realização das obras, ainda que mitigados por medidas de controle e planejamento logístico previamente adotadas. Por sua vez, a **8) Importância é baixa**, considerando o porte reduzido das frentes de trabalho e a eficiência das medidas preventivas implementadas, entre elas a definição de rotas alternativas que evitaram a passagem de veículos pesados pelas vias de maior adensamento populacional da AEL.

Posto tudo isso, a **10) Magnitude é baixa**, uma vez que o volume de intervenções e de movimentações é limitado e não produz alterações substanciais na funcionalidade do território ou nas condições de uso das vias. Ainda assim, o impacto é **9) Cumulativo**, pois se soma aos efeitos de outros empreendimentos de grande porte existentes na região – como as atividades minerárias em curso, a linha férrea de transporte de minério e o tráfego intenso da BR-040 (MG-155) –, que historicamente condicionam a qualidade de vida urbana e geram pressões contínuas sobre a percepção de tranquilidade das comunidades locais. Esse acúmulo de fontes de incômodo reforça a sensação social de exposição a obras e operações permanentes, tornando o território mais sensível a novas intervenções, ainda que de escala menor.

Por fim, a **11) Relevância** do impacto é classificada como **irrelevante**, visto que as interferências são pontuais, temporárias e plenamente reversíveis, não afetando de modo significativo os indicadores socioeconômicos nem o bem-estar duradouro da população.

Com objetivo de mitigar o impacto de interferências no cotidiano da população, propõe-se que se implementem ações específicas no Programa de Comunicação Social e no Programa de Educação Ambiental propostos no âmbito da Mina de Fábrica. Tais ações devem se voltar para que os moradores do bairro Pires e demais interessados possam acessar informações sobre o empreendimento e suas estruturas associadas, compreendendo os impactos e riscos atrelados ao projeto, do ponto de vista socioambiental.

**Tabela 30 Avaliação e classificação – Interferências no cotidiano da população**

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Planejamento da obra e elaboração dos estudos	Comunicação com partes interessadas	Interferências no cotidiano da população	Negativa	Local	Planejamento	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Transporte de materiais equipamentos e insumos	Percepção de risco e segurança	Interferências no cotidiano da população	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante



Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Abrangência (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Descaracterização de barragem	Condições de circulação e acessibilidade	Interferências no cotidiano da população	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Reconformação de barragem	Percepção de risco e segurança	Interferências no cotidiano da população	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

Fonte: AIAWEB Clam, 2025.





## 13 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

### 13.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO

De acordo com a Resolução CONAMA nº 01/1986, os estudos de impacto ambiental devem incluir a delimitação das áreas geográficas afetadas pelos impactos, direta e indiretamente, denominadas áreas de influência do projeto. Posto isto, são estabelecidas duas áreas, de acordo com a extensão dos impactos: Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

#### 13.1.1. Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID) foi delimitada considerando o espaço geográfico diretamente suscetível aos efeitos da implantação e operação do projeto. Essa delimitação levou em conta, prioritariamente, os potenciais impactos sobre a qualidade das águas superficiais, dinâmica hídrica, qualidade do solo e qualidade do ar.

A delimitação da AID seguiu critérios topográficos e hidrográficos, especialmente ao norte, oeste e sul da Área Diretamente Afetada (ADA), onde os divisores de água naturais e a elevação do terreno (que pode atingir cerca de 1600 metros, enquanto a ADA está situada em torno de 1300 metros) atuam como barreiras físicas naturais à dispersão de contaminantes, especialmente aqueles relacionados à qualidade do ar e das águas. Nessas porções, adotou-se como referência a sub-bacia do Córrego do Cedro, incluindo seus principais afluentes.

Na porção leste, a delimitação da AID considerou a confluência entre o córrego do Cedro e o córrego Poço Fundo como marco geográfico relevante. Além disso, há uma estrada localizada nessa região que pode funcionar como uma barreira adicional à dispersão de poluentes, contribuindo para a contenção de possíveis impactos ambientais.

#### 13.1.2. Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (AII) foi definida com base nos impactos ambientais de maior abrangência, especialmente aqueles relacionados à qualidade das águas superficiais e à qualidade do ar. A delimitação considerou elementos naturais que atuam como barreiras físicas à dispersão de poluentes, bem como a dinâmica dos corpos hídricos da região.

Nas porções sul e oeste da ADA, a AII coincide parcialmente com a AID, aproveitando a presença de maciços rochosos que funcionam como obstáculos naturais à dispersão de poluentes. Esses elementos topográficos reforçam a contenção dos impactos e contribuem para a proteção ambiental da área.

Na porção leste, foi considerada toda a extensão do córrego Poço Fundo, desde sua nascente até a confluência com o córrego do Meio, ponto de origem do córrego Santo Antônio. Essa escolha se justifica pela importância da rede hidrográfica na dispersão e eventual autodepuração de contaminantes, caso





ocorra algum tipo de impacto ambiental. A extensão considerada permite avaliar os efeitos indiretos sobre os cursos d'água e suas respectivas áreas de influência.

Por fim, na porção norte foram considerados os divisores de água e a topografia local, que atuam como barreiras naturais à propagação de poluentes, especialmente os atmosféricos. A presença de elevações e formações geográficas contribui para limitar o alcance dos impactos indiretos, garantindo maior precisão na delimitação da AII. A Figura 04 apresenta a delimitação da AID e da AII.



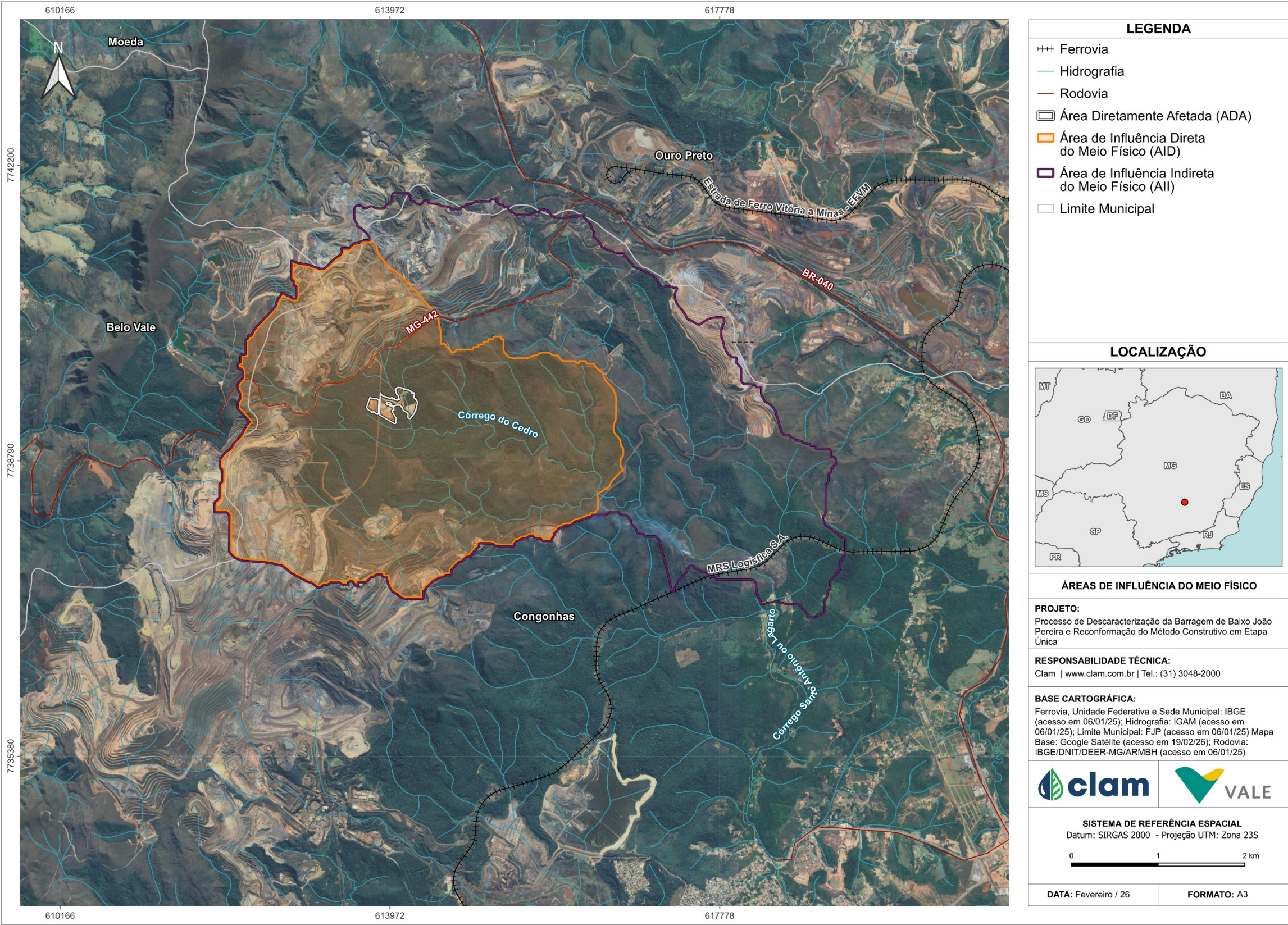


Figura 04 Áreas de Influência do Meio Físico





## 13.2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO

### 13.2.1. Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID) do meio biótico do Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira foi delimitada considerando a continuidade dos fragmentos florestais dos remanescentes de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, bem como a fauna característica da região, em consonância com a topografia e a litologia. Foram consideradas áreas que podem ser afetadas pelo processo de descaracterização da barragem de Baixo João Pereira Reconformação do Método Construtivo em etapa única, com impacto imediato por meio da redução de indivíduos da vegetação nativa, espécies ameaçadas e imunes de corte, alterações das comunidades da fauna terrestre e perda de indivíduos da fauna.

A Figura 05 apresenta o mapa da Área de Influência Direta (AID) do meio biótico

### 13.2.2. Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (AII) do meio biótico foi definida considerando os padrões de dispersão e deslocamento das espécies da fauna e da flora, tornando-as susceptíveis aos impactos ocorridos na ADA do Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira Reconformação do Método Construtivo em Etapa Única.

A delimitação da área de influência indireta engloba tanto a AID quanto a ADA, incluindo locais que podem refletir impactos secundários para o meio biótico. Nessa área, os impactos sobre a biota tendem a ser atenuados, manifestando-se de maneira menos intensa e com características difusas.

A Figura 05 apresenta o mapa da Área de Influência Indireta (AII) do meio biótico



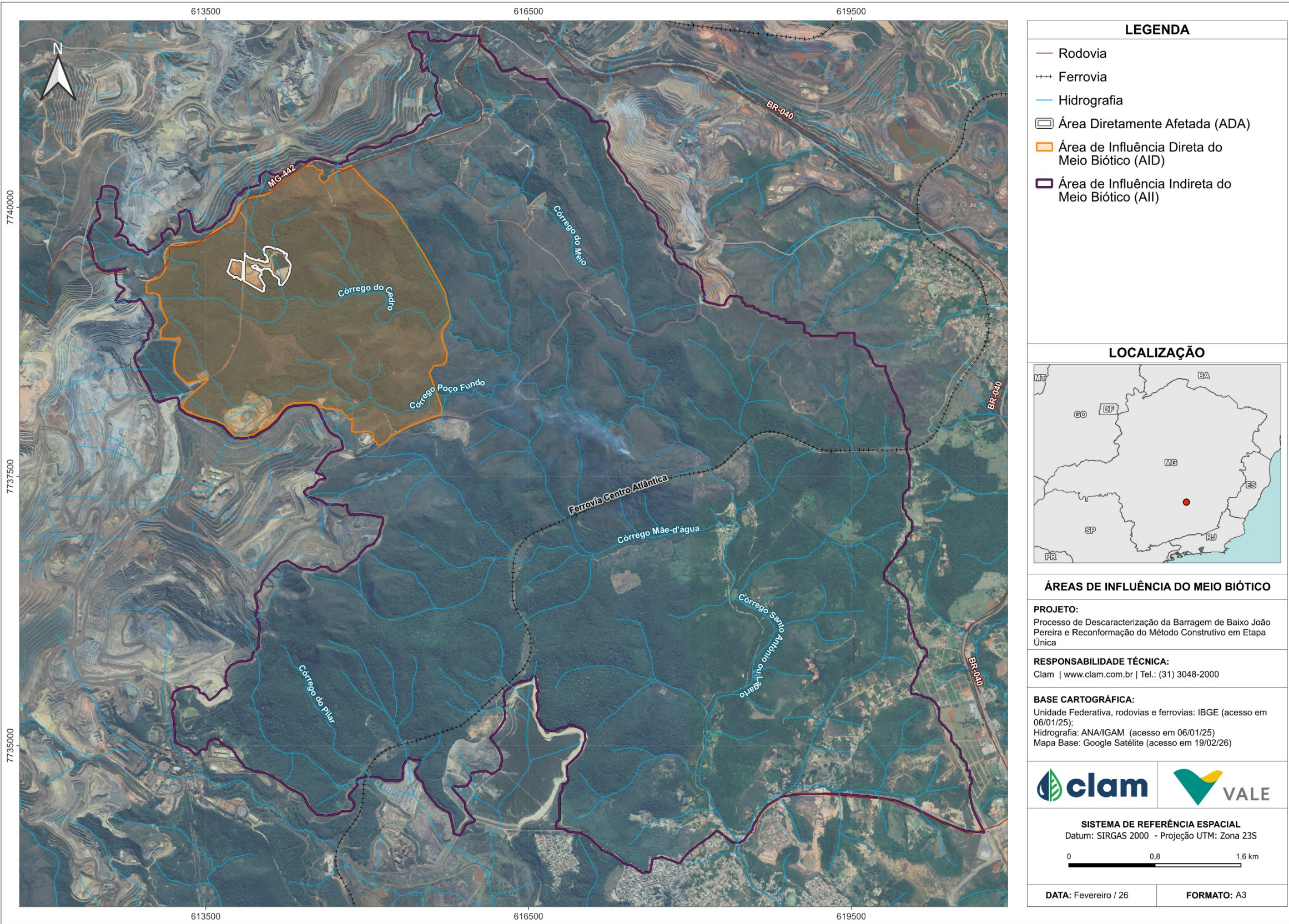


Figura 05 Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AI) do meio biótico





### 13.3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

A delimitação das áreas de influência do meio socioeconômico constitui etapa metodológica essencial na Avaliação de Impacto Ambiental, conforme diretrizes estabelecidas pela legislação federal, especialmente a Resolução CONAMA nº 01/1986, que orienta a definição das áreas geográficas direta e indiretamente afetadas por um empreendimento. Essa delimitação considera não apenas a área necessária à implantação e operação do projeto, mas também o território suscetível a impactos decorrentes de suas interferências sociais, econômicas, territoriais e institucionais.

A partir dessa abordagem, as áreas de influência são definidas com base na natureza e na magnitude dos impactos potenciais, observando critérios como: (i) alterações na dinâmica socioeconômica e no uso e ocupação do solo; (ii) pressões sobre serviços públicos, infraestrutura e oferta de trabalho; (iii) mudanças nas atividades produtivas e nas cadeias econômicas locais; e (iv) efeitos sobre o modo de vida e a organização social das comunidades. Essa definição permite identificar as populações mais expostas às transformações geradas pelo empreendimento, subsidiando o planejamento das medidas de controle, conforme preconizam também os instrumentos de licenciamento ambiental estaduais.

A delimitação das áreas de influência cumpre função estratégica no planejamento territorial e na gestão dos efeitos do empreendimento. Ao reconhecer as especificidades das áreas diretamente e indiretamente afetadas, é possível estruturar ações que potencializem benefícios — como geração de emprego e renda e fortalecimento econômico local — e que garantam a prevenção, mitigação, compensação e o monitoramento dos impactos adversos ao longo de todo o ciclo do empreendimento.

A Figura 06 apresenta o mapa com a delimitação das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.

#### 13.3.1. Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico foi definida com base em critérios espaciais, funcionais e perceptivos, considerando a interação entre o território e as atividades associadas ao processo de descaracterização da Barragem Baixo João Pereira, situada na Mina de Fábrica, em Congonhas/MG. A delimitação abrange o bairro Pires, identificado como o núcleo urbano mais próximo ao empreendimento e aquele que mantém interações diretas e contínuas com a dinâmica minerária local, em razão da proximidade física, da conectividade viária e do compartilhamento funcional de serviços e estruturas territoriais.

O bairro Pires localiza-se na porção sul/sudoeste do município de Congonhas, a cerca de 10 quilômetros do centro da sede municipal, inserido no eixo de articulação viária e ferroviária do território e em área de transição entre o perímetro urbano, atualmente em expansão nas suas bordas, e a zona de influência minerária. Essa configuração se caracteriza por um contexto sujeito a pressões cumulativas e sinérgicas decorrentes da presença histórica de empreendimentos minerários, da proximidade com grandes infraestruturas logísticas e da coexistência de usos residenciais, viários e industriais em um mesmo eixo territorial. Tais condições exercem influência contínua sobre a infraestrutura urbana e sobre a percepção de bem-estar da população, o que justifica sua inclusão como área prioritária para acompanhamento e gestão socioeconômica.



Por essas razões, o bairro Pires concentra o espaço onde se manifestam, com maior intensidade, as demandas por informação, os reflexos sobre a mobilidade cotidiana e a sensibilidade comunitária associada às intervenções no empreendimento.

A AID, portanto, corresponde ao espaço social e funcional de maior interação com o empreendimento, abrangendo as áreas onde se observam as percepções comunitárias, as demandas por informação e os reflexos territoriais associados à presença e às operações vinculadas à estrutura descaracterizada. A inclusão do bairro Pires nessa categoria possibilita que a avaliação dos impactos e a implementação das medidas socioambientais considerem as especificidades locais de infraestrutura, mobilidade e comunicação, viabilizando coerência territorial entre os meios físico, biótico e socioeconômico.

### **13.3.2. Área de Influência Indireta**

A Área de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico corresponde ao município de Congonhas, unidade territorial em que se concentram os efeitos difusos, econômicos e institucionais associados à dinâmica minerária local e ao processo de descaracterização da Barragem Baixo João Pereira. A delimitação desse recorte decorre do papel de Congonhas como centro urbano regional, dotado de estrutura administrativa e de serviços públicos capazes de absorver as repercussões indiretas relacionadas às atividades do setor mineral.

Inserido no Quadrilátero Ferrífero, o município apresenta relevante integração viária e funcional com a rede regional, por meio de rodovias federais e estaduais que o conectam a Conselheiro Lafaiete, Ouro Branco e à Região Metropolitana de Belo Horizonte. Essa posição estratégica na circulação de cargas, insumos e trabalhadores reforça seu papel como elo logístico e produtivo, concentrando atividades industriais, comerciais e de serviços que se articulam às cadeias minerárias.

Congonhas abriga, simultaneamente, os benefícios e desafios decorrentes da presença minerária: desde a geração de encadeamentos produtivos e fiscais até as demandas crescentes por ordenamento do uso do solo, transporte e serviços urbanos. Nesse contexto, as pressões sobre infraestrutura, mobilidade e equipamentos públicos sintetizam os efeitos indiretos do empreendimento na escala urbana e institucional, retratando a interdependência entre o desenvolvimento econômico e a gestão territorial.



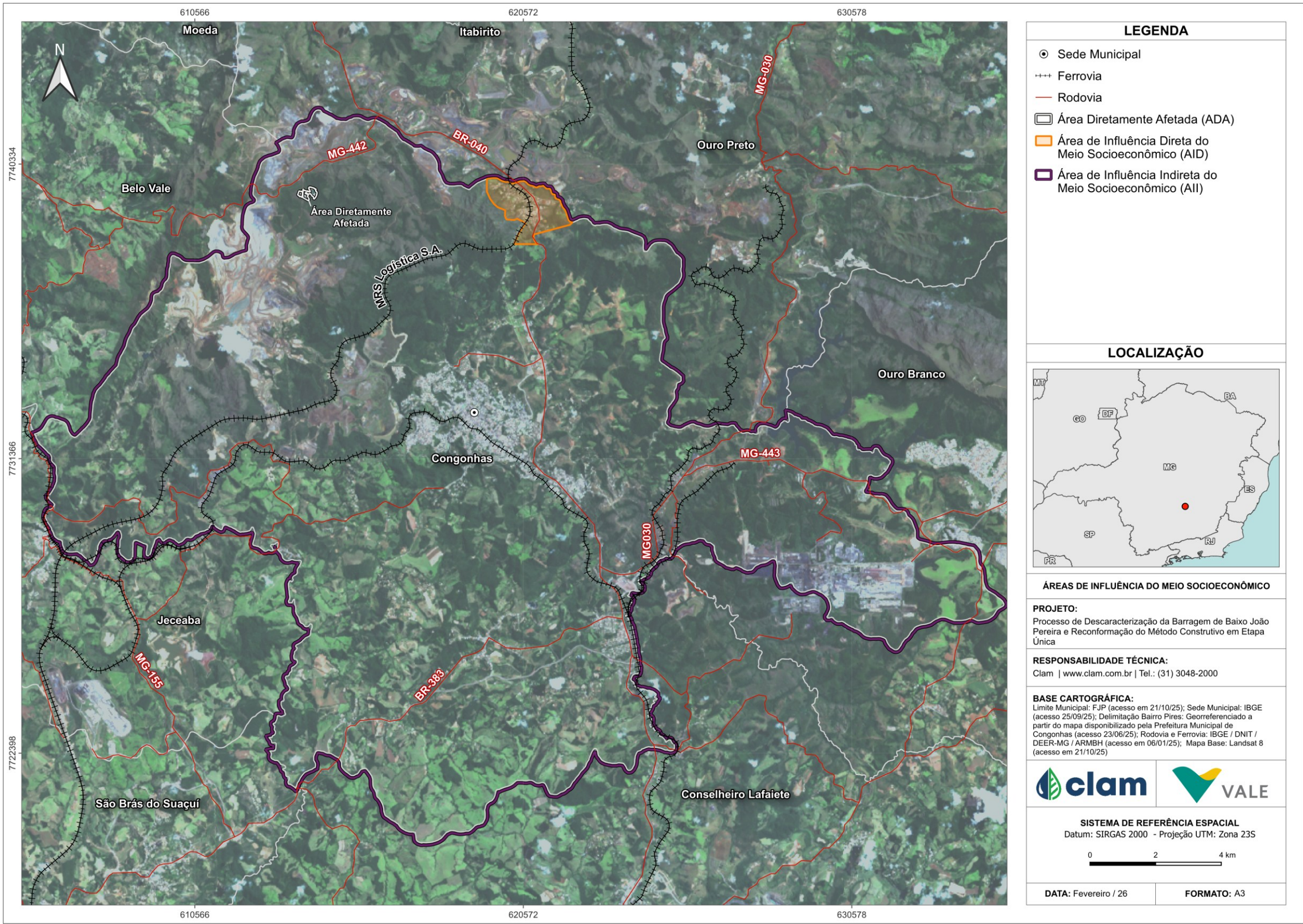


Figura 06 Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AI) do meio socioeconômico





## 14 PROGRAMAS, PLANOS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste item será apresentada a proposição dos Programas, Planos e Medidas de Mitigação dos impactos ambientais negativos levantados no capítulo de Avaliação de Impactos e/ou medidas potencializadoras dos impactos positivos, ao longo da fase de implantação do Projeto. As medidas propostas visam tornar os impactos assimiláveis ambientalmente e gerenciáveis do ponto de vista social. Conforme USAID (2005), as medidas aqui indicadas podem ser classificadas como:

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

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

A Tabela 31 abaixo apresenta os planos e os programas propostos e executados para a mitigação e minimização dos impactos do projeto, considerando o meio físico, biótico e socioeconômico.

**Tabela 31 Planos, Programas e Medidas para a mitigação e minimização de impactos**

Impacto	Planos/Programas/Medidas	Meio
Alteração dos níveis de pressão sonora	Programa de Controle e Monitoramento de Ruído e Vibração	Físico
Alteração da qualidade do ar	Programa de Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas	
Alteração da qualidade das águas superficiais	Programa de Monitoramento Qualitativo das Águas Superficiais	
Alteração da qualidade do solo	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	
Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	
Perda de Indivíduos da Flora	Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna, Programa de Resgate de Flora, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Biótico – Flora





Impacto	Planos/Programas/Medidas	Meio
Redução da Cobertura Vegetal	Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna, Programa de Resgate de Flora, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
Fragmentação da paisagem e perda de conectividade	Programa de Resgate de Flora, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
Aumento de efeito de borda	Programa de Resgate e Monitoramento da Flora, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal	
Desregulação fisiológica de indivíduos florestais	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar	
Afugentamento de fauna	Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna Silvestre, Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada; Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre;	Biótico - Fauna
Alteração das comunidades da biota aquática	Programa de Gestão da Qualidade das Águas Superficiais, Programa de Controle de Processos Erosivos	
Atropelamento de Fauna	Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna Silvestre, Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada; Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre;	
Desregulação fisiológica de indivíduos da fauna	Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar, Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre	
Perda de Habitat	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre, Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna Silvestre	
Perda de Indivíduos da Fauna	Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna Silvestre, Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada; Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre;	
Retorno de espécies da Fauna	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
Alteração da acessibilidade e condições de tráfego	Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental	Socioeconômico
Alteração na dinâmica econômica	Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental	
Interferências no cotidiano da população	Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental	

## 14.1. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO FÍSICO

### 14.1.1. Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar

#### 14.1.1.1. Introdução

A qualidade do ar é influenciada por diversos fatores, especialmente pela magnitude dos impactos gerados pelas emissões de poluentes, que podem ter origem natural, como processos biológicos, ou antrópica, como atividades industriais, minerárias, queima de combustíveis fósseis e queimadas. Aspectos como topografia, uso e ocupação do solo, além das condições climáticas e meteorológicas, também exercem papel relevante (MMA, 2020).



No contexto do empreendimento, as emissões atmosféricas e seus efeitos sobre a qualidade do ar resultam de um sistema complexo, envolvendo fontes móveis e condições físicas e meteorológicas locais, que influenciam a dispersão e na concentração de poluentes.

#### **14.1.1.2. Justificativa**

As atividades executadas no projeto, como cortes, aterros, terraplanagem, descaracterização de barragem e trânsito de veículos e equipamentos, geram a emissão de material particulado e gases de combustão, podendo ter influências na qualidade do ar.

Os receptores mais próximos estão localizados a aproximadamente 4,5 km da ADA, separados por extensa vegetação e elevações topográficas, que funcionam como barreiras naturais, atenuando a dispersão do material particulado do Projeto.

Assim, durante a fase de implantação do empreendimento realizou-se a identificação das fontes emissoras e a execução de ações de controle das emissões atmosféricas, minimizando ou evitando os impactos, não sendo necessário o monitoramento da qualidade do ar, dada a localização dos receptores.

#### **14.1.1.3. Objetivo**

O objetivo do programa foi controlar as emissões atmosféricas geradas pelas atividades do projeto, assegurando o atendimento aos padrões estabelecidos pela legislação vigente, relacionados à qualidade do ar e às emissões atmosféricas.

#### **14.1.1.4. Metodologia**

Durante a fase de implantação, foram identificadas as fontes de emissões de material particulado na ADA. Considerando as características de cada fonte, foram implementados métodos específicos de controle, incluindo:

- Umectação de vias e áreas de obras: realizada por meio de aspersão com caminhões-pipa, para reduzir a dispersão de material particulado.
- Monitoramento de fumaça preta: executado em veículos e equipamentos, com frequência semestral, utilizando o método de *Ringelmann*, com limite máximo permitido no nível 2 da escala.
- Manutenções preventivas: realizadas periodicamente em equipamentos e veículos, visando garantir o bom funcionamento e minimizar a geração de gases de combustão e partículas.

#### **14.1.1.5. Fase de execução**

O Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas foi executado na fase de implantação do Projeto.

#### **14.1.1.6. Correlação com Demais Programas**

O Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas está correlacionado com o Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa e com o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.



## **14.1.2. Programa de Monitoramento de Ruído**

### **14.1.2.1. Introdução**

O Programa de Controle de Ruído é importante, visto que, durante a fase de implantação, o trânsito de veículos e equipamentos gera emissões sonoras que podem elevar a pressão sonora local. O programa foi elaborado para apresentar as ações implementadas no controle desse ruído, visando ao atendimento dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Como não há receptores nas proximidades do empreendimento, estando os mais próximos localizados a cerca de 4,5 km, com presença de extensa vegetação entre as áreas, não se fez necessária a implantação de um programa de monitoramento de ruídos.

### **14.1.2.2. Justificativa**

A emissão de ruídos ocorreu na fase de implantação, durante atividades como cortes, aterros, terraplanagem e descaracterização da barragem, decorrentes da movimentação constante de máquinas e do trânsito de veículos e equipamentos. A ADA está situada próxima à RPPN Fazenda João Pereira / Poço Fundo, cuja vegetação atua como barreira natural, atenuando a propagação sonora para áreas externas ao empreendimento. Dada a distância dos receptores e a existência dessa barreira natural, não foi necessário realizar monitoramento de ruído.

### **14.1.2.3. Objetivo**

O objetivo desse programa foi controlar o ruído emitido por veículos e equipamentos utilizados no projeto, prevenindo ou minimizando impactos sonoros e garantindo o cumprimento dos padrões estabelecidos pela legislação aplicável.

### **14.1.2.4. Metodologia**

Considerando que a movimentação de veículos e equipamentos abrangia todo o maquinário empregado na fase de implantação, adotou-se como principal medida de controle a realização de manutenções preventivas periódicas, assegurando o funcionamento adequado e reduzindo ruídos provenientes de falhas ou mau funcionamento.

### **14.1.2.5. Fase de execução**

O Programa de Controle de Ruído foi executado na fase de implantação do projeto.

### **14.1.2.6. Correlação com Demais Programas**

O Programa de Controle de Ruído está correlacionado com o Programa de Restauração/revegetação de Áreas Degradadas (PRAD).



### **14.1.3. Programa de Gestão da Qualidade das Águas Superficiais**

#### **14.1.3.1. Introdução**

O Programa de Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais do Projeto teve como intuito acompanhar as características físico-químicas do curso d'água potencialmente influenciado pela barragem. O monitoramento foi planejado para avaliar eventuais impactos das atividades sobre os recursos hídricos superficiais, subsidiando tomadas de decisão preventivas e corretivas.

#### **14.1.3.2. Justificativa**

Durante a fase de implantação do projeto, as atividades realizadas favoreceram a exposição do solo, o que pode ter alterado a dinâmica hídrica superficial. A redução do atrito no solo exposto tende a aumentar a velocidade do escoamento e a probabilidade de processos erosivos. No período chuvoso, intensifica-se o carreamento de sedimentos e a lixiviação de compostos e materiais sólidos para os corpos hídricos, podendo alterar sua qualidade. Diante disso, estabeleceu-se o monitoramento como ferramenta para verificar possíveis alterações e apoiar a tomada de decisões.

#### **14.1.3.3. Objetivo**

Monitorar a qualidade das águas superficiais na área de influência do empreendimento, visando à preservação de suas características e à manutenção dos diferentes usos dos recursos hídricos superficiais pertencentes à sub-bacia do rio Maranhão.

#### **14.1.3.4. Metodologia**

A qualidade das águas superficiais foi monitorada em dois pontos, sendo que a malha de parâmetros foi definida pela consultoria Bioma Meio Ambiente, voltada à detecção de possíveis influências do escoamento superficial e do carreamento de material solto para o curso d'água.

O enquadramento das águas da bacia do rio Paraopeba segue a Deliberação Normativa COPAM nº 14/1995 (CBHSF, 2015). Assim, todos os cursos d'água da área de influência, pertencentes à sub-bacia do rio Maranhão, estão classificados como Classe 2, sendo os resultados comparados aos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08/2022, para águas doces de Classe 2.

#### **14.1.3.5. Fase de execução**

O Programa de Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais foi executado durante a fase de implantação do Projeto.

#### **14.1.3.6. Correlação com Demais Programas**

O Programa de Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais esteve correlacionado com o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e com o Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa.



## **14.1.4. Programa de Gestão de Resíduos Sólidos**

### **14.1.4.1. Introdução**

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) foi direcionado às atividades realizadas na fase de implantação do projeto, abrangendo a geração de resíduos sólidos domésticos, orgânicos e de construção civil. O programa teve como finalidade assegurar que todas as etapas da gestão e do gerenciamento desses resíduos fossem executadas de forma adequada, prevenindo a contaminação do solo e das águas superficiais.

### **14.1.4.2. Justificativa**

Durante a fase de implantação, o projeto gerou resíduos sólidos de diferentes tipologias e classificações, e caso não fossem devidamente acondicionados, armazenados ou destinados, poderiam contaminar o solo e as águas superficiais, comprometendo suas características e qualidade. A implementação do PGRS se justificou pela necessidade de adotar ações alinhadas à Teoria dos 5 Rs (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar), visando reduzir os impactos gerados.

### **14.1.4.3. Objetivo**

O objetivo geral do programa foi subsidiar o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados durante a fase de implantação do projeto. O escopo abrangeu todas as etapas, desde a geração, classificação, segregação, manuseio, armazenamento e transporte, até a destinação final, buscando minimizar a geração de resíduos e seus impactos, reduzir o consumo de recursos naturais e garantir uma disposição final ambientalmente adequada e sustentável.

### **14.1.4.4. Metodologia**

O PGRS foi executado considerando as etapas de geração (origem e quantidade), segregação, coleta, armazenamento, transporte interno e externo, e destinação final ambientalmente adequada e sustentável dos resíduos.

Os procedimentos de gerenciamento foram definidos de acordo com as características dos resíduos gerados em cada área e processo do projeto, contemplando as seguintes etapas:

- Prevenção, minimização e não geração;
- Geração e classificação dos resíduos;
- Segregação;
- Manuseio, acondicionamento e armazenamento;
- Transporte interno e externo; e
- Destinação final.

### **14.1.4.5. Fase de execução**

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos foi executado na fase de implantação pela empresa



Construtora Santanna.

#### **14.1.4.6. Correlação com Demais Programas**

Esse programa está relacionado com o Programa de Monitoramento Qualitativo das Águas Superficiais e com o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

### **14.1.5. Programa de Controle de Processos Erosivos**

#### **14.1.5.1. Introdução**

Os processos erosivos são agentes modificadores da paisagem, resultantes de readaptações do meio ambiente, em função de ações diretas e indiretas de diversos fatores naturais e antrópicos, como tipo de solo, clima, cobertura vegetal, uso e ocupação do solo e atividades humanas. Suas consequências podem gerar impactos significativos, especialmente sobre os recursos hídricos, dependendo da intensidade, do tipo de interferência e da eficácia dos mecanismos de controle.

O Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa teve como finalidade observar o comportamento de potenciais feições erosivas, identificar e implementar ações de controle e reduzir riscos associados à erosão. Teve caráter preventivo e corretivo, sendo aplicado durante toda a fase de implantação do projeto, a fim de garantir a estabilidade das estruturas, apoiar o planejamento de áreas a serem implantadas ou recuperadas e viabilizar a adoção de medidas de controle para uso futuro.

#### **14.1.5.2. Justificativa**

Durante o projeto, foram realizadas atividades que resultaram na exposição do solo e apresentaram potencial de provocar processos erosivos e movimentos de massa, como cortes, aterros, terraplenagem e descaracterização da barragem.

Essas atividades alteraram a estrutura do solo, podendo favorecer o surgimento de processos erosivos e o transporte de sedimentos para cursos d'água a jusante. Tais impactos podem comprometer a qualidade das águas superficiais, provocar assoreamento e prejudicar a qualidade do solo. O programa se justificou pela necessidade de mitigar esses efeitos por meio de ações preventivas, de monitoramento e de controle de processos erosivos e instabilidades.

#### **14.1.5.3. Objetivo**

O objetivo do programa foi identificar e monitorar potenciais processos erosivos e aplicar ações de controle para processos existentes na ADA do projeto. Dessa forma, buscou-se conservar os solos, controlar o transporte de sedimentos e prevenir alterações na qualidade das águas superficiais por sedimentos.

#### **14.1.5.4. Metodologia**

O controle e monitoramento partiram do mapeamento da ADA, com a identificação de todos os



processos erosivos em desenvolvimento e a aplicação de ações de controle, utilizando metodologias de recuperação adequadas.

Para evitar o carreamento de material solto e a alteração da estrutura dos solos, foram implantadas estruturas de drenagem para direcionar adequadamente o escoamento superficial, prevenindo o desenvolvimento de processos erosivos. Além disso, foram realizadas manutenções e limpezas periódicas nos sistemas de drenagem, garantindo o funcionamento adequado das estruturas.

#### **14.1.5.5. Fase de execução**

O Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa foi executado na fase de implantação do projeto.

#### **14.1.5.6. Correlação com demais Programas**

O Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa está relacionado com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e com o Programa de Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais.

### **14.1.6. Programa de Controle de Efluentes Líquido**

#### **14.1.6.1. Introdução**

O Programa de Controle de Efluentes Líquidos tem o intuito de controlar e monitorar possíveis interferências em virtude de lançamentos de efluentes nos corpos receptores dos principais cursos d'água e solos da área de influência do projeto.

O aspecto geração de efluentes para a descaracterização da barragem Baixo João Pereira está associado aos efluentes sanitários provenientes dos banheiros químicos nas frentes de serviço e áreas de apoio. Cabe mencionar que não há a geração de efluentes oleosos no local, uma vez que a lavagem dos equipamentos não é realizada na obra.

#### **14.1.6.2. Justificativa**

O Programa de Controle de Efluentes Líquidos se relaciona às atividades em que há potencial de geração de efluentes, com impactos relacionados a alteração da qualidade do solo e das águas superficiais.

#### **14.1.6.3. Objetivo**

O objetivo desse programa é garantir a correta destinação dos efluentes gerados nas fases do projeto, adotando procedimentos e diretrizes técnicas de acordo com cada fonte emissora.

#### **14.1.6.4. Metodologia**

Foram identificadas e caracterizadas todas as fontes geradoras de efluentes, com a definição dos pontos de coleta representativos com a devida destinação.

Os sanitários utilizados no canteiro de obras e áreas de apoio são compostos por containers que utilizam



tanques sépticos e banheiros químicos, sempre posicionados em locais planos, a fim de evitar eventuais vazamentos com consequente contaminação do solo.

A limpeza dos banheiros químicos e tanque séptico é realizada com frequência, sob demanda, por empresa especializada. Os efluentes são coletados (sucção) por caminhões e transportados para destinação final em empresa licenciada.

#### **14.1.6.5. Fase de execução**

O Programa de Controle de Efluentes Líquidos foi executado nas fases de implantação do projeto.

#### **14.1.6.6. Correlação com os demais programas**

Esse programa está relacionado com o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, tendo em vista que caso o efluente seja lançado inadequadamente nos corpos hídricos, pode haver alteração nas características e na qualidade da água.

## **14.2. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO BIÓTICO – FLORA**

Neste item, são apresentadas as medidas ambientais que foram elencadas para controlar e mitigar os impactos ambientais relacionados ao Meio Biótico - Flora gerados pelas atividades relacionadas ao Projeto Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira e Implantação da Nova Estrutura em Etapa Única.

### **14.2.1. Programa de Resgate de Flora**

Em cumprimento às determinações presentes na Resolução Conjunta Semad/IEF/Igam/Feam nº 3.049/2021, em seu Art. 3º, parágrafo 3º, assim como em seu Art. 15, inciso I, foi realizado o resgate de flora no contexto das Obras Emergenciais para o Projeto Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira e Reconformação do Método Construtivo em Etapa Única.

O objetivo deste programa é promover a integridade das espécies da flora, em especial as espécies endêmicas, ameaçadas de extinção ou raras que ocupam as áreas de supressão de vegetal. E, por conseguinte, a utilização dos materiais resgatados e sua posterior utilização para conservação de parte do patrimônio genético das populações vegetais resgatadas, minimizando as perdas de espécimes e fornecendo amostras de germoplasmas para compor banco genético local em viveiros, preservando a biodiversidade florística. Assim, o programa se propõe a resgatar o máximo possível de indivíduos que ocorrem na área de supressão.

O resgate seguiu as melhores práticas para coleta, transporte e armazenamento do material destinado ao viveiro temporário. Foram incluídos frutos, sementes, plântulas e mudas de plantas terrestres e epífitas relevantes, com atenção especial às espécies ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, legalmente protegidas e de importância econômica ou ecológica. De forma geral, o resgate foi realizado de maneira amostral, visando garantir a continuidade das espécies coletadas. Os propágulos resgatados foram encaminhados ao Viveiro de Produção da Vale para cultivo e posterior reintrodução em áreas degradadas, sendo que, neste caso específico, foram introduzidas apenas espécies herbáceas de ciclo





curto no empreendimento.

Adicionalmente, a queda dos indivíduos arbóreos foi conduzida de forma a minimizar impactos sobre os exemplares situados fora da área de intervenção.

### **14.2.2. Programa de Restauração/Revegetação de Áreas Degradadas**

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) tem por objetivo recuperar o ecossistema degradado e promover a recuperação vegetal, o equilíbrio do ecossistema e a melhoria da qualidade ambiental. A recuperação é realizada para restaurar a cobertura vegetal, controle de invasoras e reabilitação do solo (adubação, adição de nutrientes, controle de erosão), e posterior monitoramento e controle de espécies invasoras. São objetivos desse programa atender aos requisitos legais que determinam a recuperação das áreas que são submetidas a alterações ambientais, bem como estabelecer um conjunto de ações, medidas técnicas e ferramentas para recuperar as áreas que foram e que ainda serão degradadas.

Este programa foi elaborado, a fim de avaliar as alterações ambientais ocorridas nas áreas degradadas e aplicar técnicas e ações para promover a recomposição da vegetação, de forma a reintegrá-la à paisagem local. Nesse sentido, utiliza-se técnicas de reabilitação ambiental, através do plantio de espécies herbáceas de ciclo de vida anual que contribuam para a cobertura do solo e o controle de erosão.

### **14.2.3. 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). A movimentação de máquinas e pessoas nas obras gera poluição sonora e luminosa, o que pode causar efeitos negativos sobre a fauna (GUENTHER et al., 2013), afetando principalmente a movimentação dos animais e, por conseguinte, a perda de indivíduos vítimas de atropelamentos.

Este programa teve 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.

As ações desta temática foram executadas em conformidade com a Instrução Normativa do IBAMA Nº146 de 2007, Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 2.749, de 15 de janeiro de 2019, referentes ao Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal e Eventual Salvamento/Resgate de Fauna. A gestão de atividades de acompanhamento da supressão vegetal e eventual resgate de fauna visam minimizar os impactos incidentes sobre a fauna silvestre, advindos da intervenção ambiental em tela.

No período de outubro de 2021 a fevereiro de 2022 as atividades de acompanhamento da supressão vegetal e eventual resgate de fauna foram implementadas com o objetivo de minimizar os impactos causados sobre a fauna silvestre durante a abertura de acessos e implantação do canteiro.

As ações desta atividade foram realizadas ainda antes do início das atividades de supressão, em conformidade com o proposto para minimizar os impactos de alteração da biota, e contou com atividades



como: (i) realização de curso de capacitação das equipes responsáveis; (ii) definição dos locais para soltura dos espécimes potencialmente resgatados; (iii) acompanhamento das ações de supressão da vegetação; (iv) buscas ativas para registros e afugentamento de animais; (v) captura e/ou coleta de animais; (vi) triagem; (vii) soltura; e (viii) aproveitamento do material biológico.

No dia 20 de maio, foi realizado o acompanhamento da supressão vegetal a jusante do maciço da barragem de Baixo João Pereira. Essa atividade foi acompanhada por um profissional habilitado e não demandou o resgate de fauna.

Durante o período (março a agosto de 2022) correspondente à presente etapa de implantação da nova barragem não houve supressão de vegetação, mas o programa de acompanhamento esteve ativo para quando houvesse registro de fauna na área em tela.

Ressalta-se que caso houver necessidade de um eventual resgate de fauna, uma equipe de biólogos especialistas poderá ser acionada para execução imediata do resgate.

#### **14.2.4. Proposta de Compensação Ambiental**

Devido às intervenções ambientais que foram realizadas para o Projeto Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira e Implantação da Nova Estrutura em Etapa Única, e considerando as legislações vigentes, foram identificados os seguintes parâmetros de compensação: compensação ambiental florestal minerária, compensação por supressão de espécies ameaçadas, compensação pela supressão de espécies protegidas, compensação por supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração no bioma Mata Atlântica e compensação por intervenção em Área de Preservação Permanente (APP).

##### **14.2.4.1. Compensação Ambiental Florestal Minerária**

A Compensação Ambiental Florestal Minerária, prevista no Art. 64 do Decreto Estadual nº 47.749/2019, cabe a todo empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa, estando condicionado à adoção, pelo empreendedor, de medida compensatória florestal que inclua a regularização fundiária ou a implantação de Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral, independentemente das demais compensações previstas em lei.

Em virtude da supressão de vegetação, e por ser empreendimento minerário, aplica-se ao projeto o Art. 2º da Portaria IEF 27/2017:

Art. 2º - A compensação florestal a que se refere o § 2º do art. 75 da Lei Estadual nº 20.922/2013 implica na adoção das seguintes medidas por parte do empreendedor:

I - Destinação, mediante doação ao Poder Público, de área no mínimo equivalente à extensão da área efetivamente ocupada pelo empreendimento, incluindo a extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades, independentemente da supressão de vegetação nativa, localizada no interior de Unidade de Conservação de Proteção Integral pendente de regularização



fundiária;

II - Destinação, mediante doação ao Poder Público, de área no mínimo equivalente à extensão da área efetivamente ocupada pelo empreendimento, incluindo a extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades, independentemente da supressão de vegetação nativa, considerada de relevante interesse ambiental para a criação de Unidade de Conservação de proteção integral pelo Estado de Minas Gerais;

III – Execução de medida compensatória que vise à implantação de unidade de conservação estadual de proteção integral, a qual inclui a elaboração do Plano de Manejo, a implantação de estruturas necessárias à sua gestão e funcionamento, bem como a realização de estudos técnicos necessários à sua gestão;

IV - Medida compensatória que vise à manutenção de unidade de conservação estadual de proteção integral.

Para a compensação ambiental florestal minerária, propõe-se medida que vise a manutenção de unidade de conservação estadual de proteção integral, com base no item IV do Art. 2º da Portaria IEF 27/2017.

#### **14.2.4.2. Compensação por intervenção em vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração no bioma Mata Atlântica**

No que se refere à intervenção em vegetação do bioma Mata Atlântica, a Lei Federal nº 11.428/2006, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/2008, estabelece que intervenções em vegetação primária ou secundária em estágios médio ou avançado de regeneração devem ser compensadas por áreas equivalentes à extensão desmatada. No entanto, o Decreto Estadual nº 47.749/2019 determina que a compensação ambiental deve ser realizada na proporção de duas vezes a área suprimida. Por ser mais restritiva, a legislação estadual será adotada como base legal para a compensação ambiental.

O Art. 49 do Decreto nº 47.749/2019 diz que o empreendedor deve respeitar a proporção estabelecida no artigo 48 do mesmo instrumento legal, optando, isolada ou conjuntamente, por:

“I. Destinar área, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica de rio federal, sempre que possível na mesma sub-bacia hidrográfica e, nos casos previstos nos Arts. 30 e 31 da Lei Federal nº 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo município ou região metropolitana, em ambos os casos inserida nos limites geográficos do bioma Mata Atlântica;

II. Destinar ao Poder Público, área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, inserida nos limites geográficos do bioma Mata Atlântica, independente de possuir as mesmas características ecológicas, desde que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma



sub-bacia hidrográfica, observando-se, ainda, a obrigatoriedade da área possuir vegetação nativa característica do bioma Mata Atlântica, independentemente de seu estágio de regeneração.”

Para a compensação ambiental pela supressão em vegetação secundária inserida no bioma Mata Atlântica, propõe-se para a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio (FES-Médio) a compensação com base no item I do Art. 49 do Decreto nº 47.749/2019, ou seja, em área com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica de rio federal, sempre que possível na mesma sub-bacia hidrográfica. Assim, para FES-Médio a área sugerida corresponde a **7,26 hectares**, em uma propriedade da Vale S.A., localizada em Macacos, município de Nova Lima, Minas Gerais.

A compensação para o Campo Rupestre Ferruginoso apresenta como base o item II do Art. 49 do Decreto nº 47.749/2019, ou seja, destinar ao poder público área no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, inserida nos limites geográficos do bioma Mata Atlântica. Assim, para Campo Rupestre Ferruginoso propõe-se compensação de **7,86 hectares** na propriedade Fazenda Água Limpa, da Vale S.A., dentro do limite do Parque Nacional da Serra do Gandarela, município de Santa Bárbara, Minas Gerais.

#### 14.2.4.3. Compensação por Intervenção em Área de Preservação Permanente (APP)

Em relação à intervenção em APP, a Lei Estadual nº 20.922/2013 ressalta:

“Art. 12 – A intervenção em APP poderá ser autorizada pelo órgão ambiental competente em casos de utilidade pública, interesse social ou atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental, desde que devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio”.

Segundo disposto na Resolução Conama nº 369/2006, a autorização para intervenção em APP depende de compensação ambiental:

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

(...)

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

I - na área de influência do empreendimento, ou

II - nas cabeceiras dos rios.

Ainda sobre a compensação por intervenção em APP, o Decreto Estadual nº 47749/2019 assim disciplina:

Art. 6º – O órgão ambiental competente determinará, nas autorizações para intervenção ambiental, as medidas compensatórias cabíveis e as medidas



mitigadoras relativas à intervenção autorizada.

(...)

Das compensações por intervenções ambientais

Art. 40 – Na análise dos processos para autorização de intervenção ambiental deverão ser definidas as medidas compensatórias previstas neste decreto.

(...)

Da compensação por intervenção em APP

Art. 75 – O cumprimento da compensação definida no art. 5º da Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, por intervenção ambiental em APP, deverá ocorrer em uma das seguintes formas:

I – recuperação de APP na mesma sub-bacia hidrográfica e, prioritariamente, na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios;

II – recuperação de área degradada no interior de Unidade de Conservação de domínio público Federal, Estadual ou Municipal, localizada no Estado;

III – implantação ou revitalização de área verde urbana, prioritariamente na mesma sub-bacia hidrográfica, demonstrado o ganho ambiental no projeto de recuperação ou revitalização da área;

IV – destinação ao Poder Público de área no interior de Unidade de Conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, desde que localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal, no Estado de Minas Gerais e, sempre que possível, na mesma sub-bacia hidrográfica.

§ 1º – As medidas compensatórias a que se referem os incisos I, II e III deste artigo poderão ser executadas, inclusive, em propriedade ou posse de terceiros.

§ 2º – Estão dispensadas da compensação por intervenção em APP as intervenções para atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental sujeitas a Simples Declaração.

Art. 76 – A proposta de compensação ambiental por intervenção em APP prevista nos incisos I e II do art. 75 deverá ser obrigatoriamente instruída com:

I – Projeto Técnico de Reconstituição da Flora elaborado por profissional habilitado com ART, conforme termo de referência a ser disponibilizado no sítio do IEF;

II – declaração de ciência e aceite do proprietário ou possessor, acompanhada de documentação comprobatória da propriedade ou posse do imóvel, nos casos de compensação em propriedade de terceiros.

Art. 77 – A competência para análise da compensação por intervenção em APP é do órgão responsável pela análise do processo de intervenção



ambiental. Parágrafo único – Quando a proposta de compensação indicar regularização fundiária ou recuperação de área em Unidade de Conservação, sua análise deverá incluir o órgão gestor da mesma.

Na barragem Baixo João Pereira, houve intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) em área correspondente a 0,68 ha. Portanto, a medida compensatória pela intervenção consiste na compensação de área correspondente a **0,68 ha**, numa proporção  $1 \times 1$ , em uma propriedade da Vale S.A., localizada em Macacos, município de Nova Lima, Minas Gerais.

#### 14.2.4.4. Compensação por supressão de espécies ameaçadas

De acordo com o Decreto Estadual nº 47.749 de 11 de novembro de 2019, a supressão de espécies ameaçadas e protegidas dependerá da aprovação de proposta de compensação, na razão de dez a vinte e cinco mudas da espécie suprimida, para cada exemplar autorizado, de acordo com o grau de ameaça descrito na legislação.

Conforme descrito na Resolução Conjunta IEF/SEMAD nº 3.102/2021 as compensações por supressão de espécies ameaçadas e protegidas devem seguir a seguinte proporção:

“Art. 29 – A compensação de que trata o art. 73 do Decreto nº 47.749, de 2019, será determinada na seguinte razão:

I – dez mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Vulnerável – VU;

II – vinte mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Em Perigo – EN;

III – vinte e cinco mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Criticamente em Perigo – CR.”

A compensação será mediante o plantio de mudas de espécies ameaçadas em área correspondente a **1,42 hectares**, em uma propriedade da Vale S.A., localizada em Macacos, município de Nova Lima, Minas Gerais.

#### 14.2.4.5. Compensação pela supressão de espécies objeto de proteção especial

Pela supressão dos indivíduos das espécies *Handroanthus ochraceus* e *Handroanthus serratifolius*, está previsto no Art.3º da Lei Estadual 20.308/2012:

Art. 3º - Os arts. 1º e 2º da Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, passam a vigorar com a seguinte redação:

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

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



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

§ 3º - Caberá ao responsável pela supressão do ipê-amarelo, com o acompanhamento de profissional legalmente habilitado, o plantio das mudas a que se refere o § 1º e, pelo prazo mínimo de cinco anos, o monitoramento do seu desenvolvimento e o plantio de novas mudas para substituir aquelas que não se desenvolverem.

§ 4º - O plantio a que se refere o § 1º será efetuado na mesma sub-bacia hidrográfica em que se localiza o empreendimento, em sistema de enriquecimento florestal ou de recuperação de áreas antropizadas, incluindo áreas de reserva legal e preservação permanente, ou como recuperação de áreas no interior de unidades de conservação de domínio público, conforme critérios definidos pelo órgão ambiental estadual competente.

A compensação pela supressão de indivíduos arbóreos protegidos, conforme a referida lei, se dará por recolhimento de 100 Ufemgs (Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais) por árvore a ser suprimida.

As compensações referentes às intervenções ambientais com supressão da vegetação são apresentadas na Tabela 32. Os quantitativos para o cálculo de compensação das espécies ameaçadas foram baseados na densidade absoluta descrita nos dados fitossociológicos, bem como no número de indivíduos do resgate de flora para as espécies que não apresentaram a densidade descrita na estrutura da vegetação correspondente (PUP - BIOMA, 2021; PUP - CLAM, 2021).

**Tabela 32 Proposta de compensação referente a intervenção ambiental com supressão da vegetação. Processo de Descaracterização da barragem Baixo João Pereira, mina de Fábrica, Congonhas, Minas Gerais.**

Parâmetro	Intervenção		Compensação	Respaldo legal
Compensação Ambiental Florestal Minerária	Intervenção em área de exploração minerária, com supressão de vegetação nativa		A proposta de compensação minerária corresponde a equivalência da extensão total da área de vegetação nativa suprimida, desde o início da sua instalação: <b>7,56 ha (3,63 ha em FES-M; 3,93 ha CRF)</b>	Lei Estadual nº 20.922/2013 Art. 75, § 1º Decreto nº 47749, de 11/11/2019. Art. 71, § 2º
Compensação por intervenção em APP	Intervenção em APP: 0,68 ha		A compensação será, no mínimo, equivalente à área de intervenção (1x1): <b>0,68 ha</b>	RESOLUÇÃO CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006
Compensação por supressão de espécies ameaçadas	<i>Xylopia brasiliensis</i> = 11 ind.	Vulnerável – MMA (2022)	<b>110 mudas</b> – 10 mudas por exemplar suprimido	Decreto Estadual nº 47.749 de 11 de novembro de 2019; Resolução Conjunta IEF/SEMAD nº 3.102/2021 (MINAS GERAIS, 2019, 2021)
	<i>Apuleia leiocarpa</i> = 17 ind.	Vulnerável – MMA (2022)	<b>170 mudas</b> – 10 mudas por exemplar suprimido	
	<i>Dalbergia nigra</i> = 41 ind.	Vulnerável – MMA (2022)	<b>410 mudas</b> – 10 mudas por exemplar suprimido	





Parâmetro	Intervenção		Compensação	Respaldo legal
	<i>Ocotea citrosmoides</i> = 6 ind.	Vulnerável – MMA (2022)	<b>60 mudas</b> – 10 mudas por exemplar suprimido	
	<i>Cedrela fissilis</i> = 6 ind.	Vulnerável – MMA (2022)	<b>60 mudas</b> – 10 mudas por exemplar suprimido	
	<i>Ficus lauroleia</i> = 6 ind.	Vulnerável – MMA (2022)	<b>60 mudas</b> – 10 mudas por exemplar suprimido	
	<i>Myrcia robusta</i> = 11 ind.	Criticamente em Perigo – MMA (2022)	<b>275 mudas</b> – 25 mudas por exemplar suprimido	
	<i>Arthrocereus glaziovii</i> = 301 ind.	Em Perigo – MMA (2022)	<b>6.020 mudas</b> – 20 mudas por exemplar suprimido	
	<i>Cattleya caulescens</i> = 32 ind.	Em Perigo – MMA (2022)	<b>640 mudas</b> – 20 mudas por exemplar suprimido	
Compensação Florestal pela Supressão no Bioma Mata Atlântica	Supressão de vegetação em estágio médio de regeneração no Bioma Mata Atlântica: 7,56 ha, 3,63 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio e 3,93 ha de Campo Rupestre Ferruginoso.		A área de compensação será na proporção de duas vezes a área suprimida (2x1): <b>15,12 ha</b>	Decreto Estadual nº 47.749 de 11 de novembro de 2019; Resolução Conjunta IEF/SEMAD nº 3.102/2021 (MINAS GERAIS, 2019, 2021)
Compensação pela supressão de espécies protegidas	Supressão de um indivíduo de <i>Handroanthus ochraceus</i> e um indivíduo de <i>Handroanthus serratifolius</i>		100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais) por exemplar autorizado. Resultado: <b>200 Ufemgs</b>	Lei Estadual nº 20.308/2012
<b>Total de mudas:</b>	<b>7.805 mudas</b>			
<b>Total de áreas (ha)</b>	<b>23,36 ha</b>			

## 14.3. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO BIÓTICO – FAUNA

### 14.3.1. Programa de monitoramento da Fauna Atropelada

#### 14.3.1.1. Introdução

Em virtude dos avanços das obras observa-se uma maior frequência de atropelamentos, que são considerados um dos principais fatores responsáveis pela perda da biodiversidade no mundo. Por isso, é importante destacar a aplicação desse programa independentemente do tamanho das vias de acesso.

O impacto da perda de indivíduos da fauna por atropelamento pode ser grave quando atinge espécies que possuem baixas densidades, têm distribuição restrita, estão ameaçadas de extinção ou ainda aquelas que possuem áreas de vida ampla, porém taxas de fecundidade baixas, como por exemplo os carnívoros.

#### 14.3.1.2. Justificativa

O Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada é uma importante ferramenta para a conservação das espécies que constantemente sofrem impactos sobre suas populações devido aos atropelamentos.

#### 14.3.1.3. Objetivo

O programa possuiu o intuito de minimizar os impactos inerente aos atropelamentos sobre as espécies da fauna silvestre decorrentes das atividades realizadas na fase 3, no qual contou com as seguintes atividades: delimitar os trechos de maior incidência de atropelamentos, quantificar e caracterizar a fauna atropelada, propor medidas educativas para os motoristas que deslocam na área de estudo e propor





medidas mitigatórias para minimizar o número de animais atropelados na área em estudo

#### **14.3.1.4. Metodologia**

Para o monitoramento das vias de acesso foram utilizadas duas metodologias, a amostragem de estrada ou road-ample (AE), que se destinou ao encontro de espécimes em vida nas vias ou aqueles mortos por atropelamento causado por terceiros, sendo o deslocamento feito com veículo mobilizado, a uma velocidade média de 40km, em todo trecho das vias de acesso, com o registro dos animais encontrados, nos quais foram identificados em campo ou coletados para a identificação em laboratório. A segunda metodologia utilizada refere-se a busca ativa, que consistiu no deslocamento a pé, durante essa amostragem foram selecionados trechos para serem percorridos, em sentido contrário à via sendo que a distância a ser percorrida corresponda a pelo menos 10% do total de vias a serem investigadas (SANTOS et al., 2015). Todos os indivíduos encontrados foram registrados, georreferenciados, identificados, fotografados.

Com o intuito de mitigar o impacto da perda de indivíduos da fauna, ações de sensibilização ambiental foram aplicadas junto a todos os colaboradores e terceirizados envolvidos nas obras, sobre direção preventiva, como proceder no caso de encontro com animais silvestres, como evitar atropelamentos intencionais ou não, e como reportar o registro de espécimes vivos ou mortos a equipe de monitoramento (BECKMANN; SHINE, 2012; SECCO et al., 2014).

Dados climáticos como índice pluviométrico e temperatura média, que geralmente influenciam a atividade ou o comportamento dos diferentes grupos da fauna foram obtidos por meio da base do Instituto de Meteorologia – INMET ou do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, na estação meteorológica mais próxima da área de estudo. As análises espaciais sobre os atropelamentos serão feitas com o software SIRIEMA, desenvolvido pelo Núcleo de Ecologia de Rodovias e Ferrovias (NERFS) da UFRGS (COELHO, 2014).

#### **14.3.1.5. Fase de execução**

O Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada foi executado na fase de implantação e na fase de pós-implantação do projeto.

#### **14.3.1.6. Correlação com os demais programas**

O Programa de Monitoramento das Espécies Atropeladas articula-se com o Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Terrestre.

### **14.3.2. Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre**

#### **14.3.2.1. Introdução**

A preservação da biodiversidade e o entendimento aprofundado das comunidades faunísticas locais são fundamentais para a ecologia e a conservação. Nesse contexto, o presente programa foi concebido para realizar uma investigação da fauna local, empregando armadilhas fotográficas ou câmeras traps como



ferramentas essenciais. Estas tecnologias oferecem a capacidade de capturar dados detalhados sobre a fauna em seu ambiente natural, permitindo análises precisas de comportamentos, distribuição de espécies e interações ecossistêmicas. Ao adotar uma abordagem científica, este programa visa avançar nosso conhecimento sobre a biodiversidade local, fornecendo insights valiosos para a ecologia, a evolução e estratégias eficazes de conservação. Este estudo, portanto, representa uma contribuição significativa para a compreensão científica da vida silvestres e para a promoção de políticas de conservação baseadas em evidências sólidas (SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2007).

#### **14.3.2.2. Justificativa**

O Programa contou com a utilização de armadilhas fotográficas, o qual permitiu um registro não invasivo da fauna, fornecendo dados valiosos para pesquisas e conservação.

#### **14.3.2.3. Objetivo**

O Programa de monitoramento de Fauna Terrestre teve como objetivo realizar um levantamento abrangente da fauna local para compreender melhor a biodiversidade da região, identificando as espécies presentes na área de estudo e analisando os padrões de comportamento e atividade das espécies registradas.

#### **14.3.2.4. Metodologia**

Para a identificação das espécies da área de estudo foram utilizadas as seguintes metodologias

- instalação de duas armadilhas fotográficas por ponto amostral, totalizando cinco pontos de monitoramento.
- Fixação das câmeras em troncos de árvores a 40 cm do solo, em locais estratégicos próximos a fontes alimentares, nascentes, regiões de descanso e reprodução.
- Colocação de atrativos em frente às armadilhas para atrair a fauna local.
- Programação das câmeras para disparos automáticos a cada 5 segundos, 24 horas por dia, durante nove dias consecutivos.
- Para considerar um novo registro, serão analisadas sequências de fotos da mesma espécie, levando em conta intervalos de pelo menos 5 minutos entre as fotos.

#### **14.3.2.5. Fase de execução**

**Semana 1-2:** Preparação e treinamento da equipe, aquisição e preparação dos equipamentos.

**Semana 3-4:** Instalação das armadilhas nos pontos amostrais e início do monitoramento.

**Semana 5-6:** Coleta e análise dos dados obtidos.

**Semana 7:** Elaboração do relatório final.



**Tabela 33 Cronograma de monitoramento de fauna terrestre**

Cronograma – Monitoramento de fauna terrestre							
Mês	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Campanha de fauna terrestre							

Elaboração Bioma, 2023

#### 14.3.2.6. Correlação com os demais programas

O Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre articula-se com o programa de Supressão da Vegetação, Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna Silvestre e com o Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada.

## 14.4. PROGRAMAS ASSOCIADOS AO MEIO SOCIOECONOMICO

### 14.4.1. Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental

A Mina de Fábrica já dispõe dos Programas de Comunicação Social (PCS) e de Educação e Informação Ambiental (PEA), implementados de forma contínua em todas as estruturas do Complexo Minerário, conforme novas intervenções são realizadas — especialmente aquelas de caráter emergencial, como a descaracterização da Barragem Baixo João Pereira.

De acordo com a Bioma Meio Ambiente (2023, EIA Vol. V, p. 86), esses programas abrangem público interno e externo e acompanham a evolução das obras e das estruturas operacionais. Para atendimento ao COE 2 (obras de descaracterização da Barragem Baixo João Pereira), foram conduzidas ações de comunicação e treinamentos com o público interno, conforme o Processo nº 2541/2023.

No âmbito do COE 3 (implantação da nova estrutura de Baixo João Pereira), conforme indicado pelo Processo nº 2541/2023, houve priorização da mão de obra local, mantendo-se os programas socioambientais supracitados durante a fase de operação, em linha com a gestão socioambiental do Complexo Fábrica (Bioma Meio Ambiente, 2023, EIA Vol. V, p. 86).



## 15 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Com o objetivo de contextualizar os aspectos ambientais e os impactos associados às diferentes etapas do projeto, foi elaborado o prognóstico ambiental, contemplando dois cenários distintos: o primeiro sem a realização das intervenções previstas pelo projeto e o segundo considerando a execução das atividades vinculadas ao Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira e Reconformação do Método Construtivo em Etapa Única.

Ressalta-se que, no cenário de não reconformação do método construtivo da estrutura, permaneceria a barragem alteada pelo método a montante, em desacordo com a legislação vigente (Resolução ANM nº 95/2022), mantendo-se o risco potencial de ruptura e a condição de passivo ambiental. Além disso, a ausência de um novo sistema de contenção de sedimentos poderia comprometer a qualidade das águas superficiais a jusante, com aumento da turbidez e intensificação do assoreamento da rede de drenagem da RPPN Poço Fundo. Em contrapartida, a implantação do empreendimento possibilitaria a descaracterização da estrutura, a adequação legal e o controle mais eficiente de sedimentos, reduzindo riscos e contribuindo para a proteção ambiental.

O cenário sem a intervenção do projeto, relativo ao solo e relevo, evidencia limitações expressivas devido à implantação da barragem para controle ambiental da geração de sedimentos, apresentando características como, por exemplo, a suscetibilidade a erosão e drenagem deficiente. Nesse sentido, devido a essas características edafoclimáticas, o solo não possui aptidão agrícola, fazendo com que as intervenções previstas no projeto não alterem os usos atuais do solo, que já se encontram antropizada. Já no cenário com a implantação do projeto, foi necessário realizar atividades para abertura e melhoria de acessos, nesse sentido, a retirada da cobertura vegetal fez com que as áreas com solo exposto ficassem suscetíveis a processos erosivos, sendo possível ter sua estrutura física alterada por compactação e impermeabilização. Cabe mencionar o potencial de ocorrência de contaminação por resíduos e efluentes líquidos sanitários na área de canteiro de obra, no qual pode alterar a composição natural dos horizontes do solo. Para a atenuação dos impactos das atividades de implantação foram implementadas medidas mitigadoras e de controle, com ênfase no gerenciamento adequado de resíduos sólidos e efluentes líquidos, como por exemplo a recomposição vegetal e dispositivos de controle, como drenagens definitivas, para o direcionamento controlado das águas da chuva.

Quanto aos recursos hídricos, na ausência de implantação e operação do projeto, devido ao uso intensivo do solo por atividades minerárias, estão sujeitos a alterações, como a degradação da qualidade da água e a intensificação de processos erosivos. A qualidade ecológica da água pode ser comprometida em razão da supressão da vegetação e o manejo inadequado do solo, mas, apesar dessas pressões, dados de monitoramento de qualidade realizados indicam a predominância da conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 08/2022, conforme descrito no capítulo de diagnóstico ambiental (Volume II). Assim, embora existam fatores de risco, o regime atual



da qualidade hídrica se mantem dentro dos limites legais em parte da área de estudo. A dinâmica hídrica local, no que tange à qualidade e quantidade das águas, durante a fase de implantação do projeto, pode ser temporariamente alterada em função da produção de resíduos sólidos e remoção da cobertura vegetal, mas são considerados impactos temporários e reversíveis, uma vez que foram implementadas medidas eficazes de controle ambiental e mitigação, como destinação adequada dos resíduos sólidos, a redução do escoamento superficial e a recomposição vegetal das áreas afetadas.

Com relação a qualidade do ar, em um cenário sem a implantação do projeto, a região já apresenta elevado grau de alteração ambiental em função do contexto que está inserida, como atividades minerárias em operação, intenso tráfego de veículos na rodovia BR-040 somadas emissão de material particulados e gases atmosféricos devido a ferrovia adjacente. Essa avaliação é confirmada devido aos resultados apresentados pela estação Nova Plataforma, localizada a 7 km da ADA, que apresentou resultados compatíveis com os limites estabelecidos pela legislação vigente bem como os dados apresentados da estação Pires, que indicam concentrações predominantemente superiores aos limites preconizados pela norma. No cenário da fase de implantação pode ser citado diferentes fontes de emissão de material particulado, como por exemplo o trânsito de veículos, execução de cortes, aterros e terraplenagem. Para o controle das emissões foram utilizados caminhões-pipa que realizaram a aspersão d'água, bem como a realização de manutenção periódicas e monitoramento semestral por meio de inspeção e avaliação colorimétrica com base na escala Ringelmann.

Os ruídos, em um cenário sem implantação do projeto, poderiam ser influenciados pelas atividades minerárias em operação, bem como pela presença da ferrovia e da rodovia BR-040, representando fontes contínuas de emissão sonoras capazes de interferir na paisagem acústica local. Durante a execução das obras, os níveis de pressão sonora podem ser alterados, mas é considerado um impacto de baixa relevância devido à ausência de receptores sensíveis, assim, a alteração na paisagem sonora local em função do projeto não é suficiente, por si só, para modificar significativamente a dinâmica acústica da região.

No cenário sem intervenção, as condições das comunidades florísticas presentes na área seriam mantidas, considerando que as atividades minerárias se encontram consolidadas há tempo suficiente para estabilizar a composição e a estrutura da vegetação remanescente, não havendo incremento significativo nos impactos ambientais diretos. Por sua vez, no cenário com intervenção, a execução da atividade de supressão de vegetação nativa acarretará perda direta de habitat e consequente redução da heterogeneidade ambiental. Essa alteração comprometerá a disponibilidade de diásporos e demais recursos florísticos nas áreas diretamente afetadas, podendo resultar na diminuição da diversidade de espécies e na modificação da dinâmica ecológica local. Tais impactos, cumulativos às alterações já existentes, configuram efeito negativo sobre a biodiversidade vegetal, com maior relevância para espécies sensíveis à fragmentação e às mudanças nas condições microambientais.

No que diz respeito a fauna, o cenário apresentado sem o projeto tende a manter a distribuição e características da fauna local, ou seja, sem alterações e impactos que possam aumentar a pressão sobre as comunidades da fauna local. Já com a implantação do empreendimento, impactos associados à redução da fauna e à alteração na estrutura das populações tendem a surgir em escala local e, diante da supressão vegetação, haverá a perda e fragmentação de habitats. Cabe mencionar a tendência dos



indivíduos inicialmente afugentados voltem a ocupar as áreas do entorno, sendo esse processo mais provável devido ao restabelecimento da cobertura vegetal ao longo do tempo, fazendo com que haja a recomposição das condições ecológicas, que são necessárias para a permanência local dos indivíduos.

A análise parte dos resultados da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), contemplando os principais vetores de influência identificados sobre o meio socioeconômico notadamente a dinâmica econômica, a acessibilidade e condições de tráfego, as interferências no cotidiano da população e a ocorrência de acidentes nas frentes de trabalho.

No cenário sem a atividade, pressupõe-se a manutenção das condições atuais do território, sem alterações relevantes na rotina comunitária, na circulação de bens e pessoas ou na estrutura econômica local, mantendo-se o padrão observado anteriormente à execução das obras.

No cenário com a atividade, consideram-se as modificações temporárias e localizadas decorrentes da implantação e operação das estruturas de descaracterização, as quais se manifestam principalmente na mobilização de trabalhadores, insumos e equipamentos, no aumento pontual do tráfego e nas percepções de risco e de segurança associadas às obras.

Os efeitos observados são, em sua maioria, temporários, controláveis e de baixa a média magnitude, reduzidos pela aplicação de medidas preventivas e de gestão socioambiental voltadas à segurança, comunicação e controle operacional adotadas pelo empreendedor.

Na Tabela 34 é apresentado o prognóstico ambiental levando em conta os principais fatores ambientais, contemplando dois cenários distintos: o primeiro sem a realização das intervenções previstas pelo projeto e o segundo considerando a execução das atividades do Processo de Descaracterização da Barragem de Baixo João Pereira e Reconformação do Método Construtivo em Etapa Única



**Tabela 34 Prognóstico da implantação e operação**

Tema	Atributo	SEM o Projeto	COM o Projeto
Físico	Solos	<p>As principais interferências no solo e no relevo ocorreram resultantes da implantação da barragem para controle ambiental da geração de sedimentos, vinculada às atividades minerárias do Complexo Mina de Fábrica. O uso e ocupação do solo por atividades minerárias, infraestrutura viária e expansão urbana podem gerar interferências significativas na dinâmica natural do solo.</p> <p>Na área de estudo local, os solos já apresentam limitações expressivas, como alta suscetibilidade à erosão, presença de pedregosidade, afloramentos rochosos, baixa profundidade efetiva e drenagem deficiente. Essas características edafoclimáticas restringem o potencial de uso agrícola convencional, conforme identificado no diagnóstico ambiental e avaliado na Análise de Impacto Ambiental (AIA).</p> <p>Dessa forma, as intervenções previstas no projeto não alteram os usos atuais do solo, uma vez que as terras em questão não possuem elevada aptidão agrícola e já se encontram em contexto de pressão antrópica significativa em área de mineração.</p>	<p>Considerando o projeto de descaracterização e a migração para tecnologia alternativa de acumulação ou disposição por meio da conversão do método construtivo a montante, foi necessário realizar a execução de cortes, aterros e terraplenagem, para abertura e melhoria de acessos, bem como o funcionamento dos canteiros de obra e a construção e demolição de estruturas de alvenaria e concreto.</p> <p>As áreas com solo exposto, devido à retirada de cobertura vegetal e pedológica, durante as atividades, ficam suscetíveis a processos erosivos, podendo ter sua estrutura física alterada por compactação e impermeabilização. Considerou-se também o potencial de ocorrência de contaminação por resíduos sólidos e efluentes líquidos sanitários na área do canteiro de obras. O contato desses materiais com o solo pode ocasionar a introdução de compostos químicos indesejáveis, alterando a composição natural dos horizontes do solo.</p> <p>Ao longo das etapas do projeto, foram implementadas medidas mitigadoras e de controle, com ênfase no gerenciamento adequado de resíduos sólidos e efluentes líquidos. A recomposição vegetal, associada à formação de áreas reabilitadas, configurou-se como medida positiva para a redução da exposição e instabilidade do solo frente às intervenções de movimentação de terra. Além disso, foram instalados na área alguns dispositivos de controle, tais como drenagens definitivas para direcionamento controlado das águas de chuvas no acesso principal e finalizado o <i>sump</i> a montante, implantados três filtros de enrocamento e mantas de bidim.</p> <p>Dessa forma, considerando a extensão da área de intervenção e a efetividade das medidas de controle ambiental aplicadas, os impactos decorrentes das atividades de implantação foram atenuados.</p>
	Recursos Hídricos	<p>Na ausência da implantação e operação do projeto de descaracterização da barragem, os recursos hídricos da região ainda estão sujeitos a alterações, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, em decorrência das atividades antrópicas já consolidadas na área de influência. O uso intensivo do solo por atividades minerárias contribui para a degradação da qualidade da água e para a intensificação de processos erosivos.</p> <p>A região apresenta topografia acidentada, com áreas de elevada altitude que abrigam nascentes e cursos d'água que compõem a bacia hidrográfica do rio Maranhão, principal corpo hídrico que intercepta o município de Congonhas. A supressão da cobertura vegetal e o manejo inadequado do solo favorecem o escoamento superficial e a mobilização de sedimentos, podendo elevar os parâmetros físicos dos cursos d'água e comprometer sua qualidade ecológica.</p> <p>Apesar dessas pressões, os dados de monitoramento de qualidade da água superficial em dois pontos analisados indicam predominância de conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 08/2022, conforme descrito no capítulo de diagnóstico ambiental (Volume II). Esses resultados sugerem que, embora existam fatores de risco, o regime atual de qualidade hídrica se mantém dentro dos limites legais em parte da área de estudo, sendo importante destacar o papel da barragem no controle de sedimentos do Complexo Mina de Fábrica.</p>	<p>Durante a fase de implantação e operação do empreendimento, a dinâmica hídrica local pode ser temporariamente alterada em função da produção de resíduos sólidos e remoção da cobertura pedológica e vegetal, que podem interferir na qualidade e quantidade das águas superficiais. Esses impactos, no entanto, são considerados temporários e reversíveis, desde que sejam adotadas medidas eficazes de controle ambiental e mitigação. Nesse sentido, foram implementadas ações voltadas ao tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos, bem como à redução do escoamento superficial por meio de técnicas que favoreçam a infiltração da água no solo, contribuindo para a manutenção da qualidade hídrica a jusante do empreendimento.</p> <p>Complementarmente, a recomposição vegetal das áreas afetadas promove melhorias na estrutura física do solo, aumentando sua permeabilidade e favorecendo a recarga dos aquíferos subterrâneos. Essa medida contribui não apenas para a estabilização do solo, mas também para a conservação dos recursos hídricos, reforçando a resiliência ambiental da área de influência direta.</p>





Tema	Atributo	SEM o Projeto	COM o Projeto
	Qualidade do Ar	<p>Em um cenário sem a implantação do projeto, observa-se que a região já apresenta elevado grau de alteração ambiental, em função do contexto em que está inserida. As atividades minerárias em operação, somadas ao intenso tráfego de veículos na rodovia BR-040 e na ferrovia adjacente, constituem fontes relevantes de emissão de material particulado e gases atmosféricos. Os dados de monitoramento da qualidade do ar, obtidos em estações próximas à Área Diretamente Afetada (ADA), corroboram essa avaliação. A estação Nova Plataforma, localizada a aproximadamente 7 km da ADA, apresenta resultados compatíveis com os limites estabelecidos pela legislação vigente. Por outro lado, a estação Matriz, situada a cerca de 8 km da ADA e mais próxima ao núcleo urbano de Congonhas, registra períodos de desconformidade em relação aos padrões definidos pela Deliberação Normativa CONAM nº 506/2024. Já na área de estudo regional, os dados da estação Pires indicam concentrações predominantemente superiores aos limites preconizados pela mesma norma, evidenciando uma condição de pressão ambiental pré-existente na região.</p> <p>Cabe ressaltar que a área do projeto se insere distante dos receptores, a aproximadamente 4,5 km da ADA, separados por extensa vegetação e elevações topográficas que funcionam como barreiras naturais, atenuando a dispersão do material particulado do Projeto.</p>	<p>Na fase de implantação, a execução de cortes, aterros e terraplenagem, as obras de descaracterização, bem como o trânsito de veículos e equipamentos podem gerar a emissão de material particulado. Adicionalmente, há a emissão de gases provenientes da queima de combustíveis utilizados nesses equipamentos.</p> <p>Dessa forma, para controlar essas emissões, foram utilizados caminhões-pipa que realizaram a aspersão d'água ao longo dos acessos temporários e permanentes, principalmente no período de estiagem. Em relação à emissão de gases, foram realizadas manutenções periódicas e monitoramento semestral por meio de inspeção e avaliação colorimétrica com base na escala <i>Ringelmann</i>. Diante da aplicação sistemática dessas medidas mitigadoras, o impacto sobre a qualidade do ar foi considerado de baixa relevância no contexto da implantação do projeto.</p> <p>Cabe ressaltar que a área do projeto se insere distante dos receptores, a aproximadamente 4,5 km da ADA, separados por extensa vegetação e elevações topográficas que funcionam como barreiras naturais, atenuando a dispersão do material particulado do Projeto.</p>
	Ruído	<p>Na ausência da implantação do projeto, os níveis de ruído na área poderiam ainda ser influenciados por fontes externas, como as atividades minerárias em operação nas proximidades, bem como pela presença da ferrovia e da rodovia BR-040, ambas caracterizadas por elevado fluxo de veículos e operações logísticas. Esses elementos constituem fontes contínuas de emissões sonoras capazes de interferir na paisagem acústica local, independentemente da execução do empreendimento. No entanto, não existem receptores no entorno próximo ao projeto.</p>	<p>Em função do tráfego de veículos e da operação de equipamentos durante a execução das obras, os níveis de pressão sonora na área de intervenção podem ser alterados. No entanto, considerando a ausência de receptores sensíveis (como residências, instituições de ensino ou unidades de saúde) nas zonas adjacentes ao empreendimento, esse impacto é classificado como de baixa relevância. A alteração na paisagem sonora local em função do projeto não é suficiente, por si só, para modificar significativamente a dinâmica acústica da região.</p>
Meio Biótico	Flora	<p>Seria mantido o cenário atual sobre as comunidades florísticas presentes na área, pois as atividades minerárias já estão consolidadas</p>	<p>A supressão de vegetação ocasiona perda de habitat, diminuindo assim a heterogeneidade ambiental e a disponibilidade de diásporos nas áreas de influência interferidas, o que impactará de forma negativa a biodiversidade da vegetação local.</p>
	Fauna	<p>Com o cenário se mantendo sem as obras do referido empreendimento, tende-se a manter a distribuição e as características da fauna local, sem a incorporação dos impactos previstos e sem o aumento da pressão sobre as comunidades da fauna presentes na área.</p>	<p>A implantação do empreendimento tende a gerar, em escala local, efeitos associados à redução da fauna e à alteração na estrutura das populações, além de promover perda e fragmentação de habitats, resultantes sobretudo da supressão de vegetação. Ainda assim, por se tratar de uma intervenção de caráter estrutural, pontual e estático, a tendência é que os indivíduos inicialmente afugentados retomem gradualmente o uso das áreas de entorno. Essa recolonização torna-se mais provável à medida que a cobertura vegetal se restabelece ao longo do tempo, favorecendo a recomposição das condições ecológicas necessárias à permanência e ao deslocamento da fauna na paisagem.</p>
Socioeconômico	Dinâmica econômica	<p>No cenário sem a execução do empreendimento, a dinâmica econômica de Congonhas mantém-se estável, sustentada pelas atividades minerárias e industriais já consolidadas no município. A circulação de renda, o consumo de bens e serviços e a arrecadação pública seguem o padrão regular, com variações associadas ao comportamento do setor mineral em escala regional. Não há indução adicional de demanda por insumos, contratação de mão de obra ou arrecadação tributária diretamente vinculada ao projeto de descaracterização.</p>	<p>Com a execução do empreendimento, pode-se observar incremento temporário e localizado na economia municipal e regional, impulsionado pela mobilização de trabalhadores e pela contratação de bens e serviços. Esse movimento tem capacidade de dinamizar o setor terciário, especialmente alimentação, hospedagem, transporte, manutenção e comércio de insumos, e contribuir para o fortalecimento momentâneo da arrecadação tributária e do giro econômico local. O efeito é, contudo, transitório e reversível, cessando com o término das obras. A manutenção de práticas de contratação preferencial de mão de obra local e de fornecimento</p>





Tema	Atributo	SEM o Projeto	COM o Projeto
			regional de insumos oportuniza a distribuição dos benefícios e reduz eventuais assimetrias econômicas, reforçando o vínculo entre o empreendimento e a economia de Congonhas.
	Acessibilidade e condições de tráfego	Na ausência das atividades do empreendimento, as condições de tráfego permanecem regulares, condicionadas aos fluxos habituais associados à operação minerária característica da região e à circulação cotidiana da população. As rodovias federais e estaduais que compõem o sistema viário de Congonhas, como a BR-040 e as MGs que conectam o município a Conselheiro Lafaiete e Ouro Branco, seguem operando dentro dos padrões consuetudinários de fluidez e segurança. O bairro Pires, correspondente à AID, mantém sua rotina de mobilidade sem interferências adicionais.	Durante a execução do empreendimento, pode ocorrer aumento pontual no volume de tráfego de veículos de carga, transporte de pessoal e equipamentos, concentrado nas vias principais de acesso ao empreendimento. Embora o bairro Pires não seja rota direta das operações, podem surgir reflexos indiretos sobre a fluidez e o conforto viário. Esses efeitos tendem a ser temporários e de baixa intensidade, reduzindo-se progressivamente conforme o avanço das etapas construtivas. A adoção de rotas alternativas, sinalização adequada e manutenção periódica das vias utilizadas pelo empreendedor é um indicativo de contribuição na minimização de riscos de acidentes, desgaste da infraestrutura e desconfortos à população. Após o encerramento das atividades, as condições de circulação tendem a retornar à normalidade, podendo inclusive permanecer benefícios residuais relacionados à melhoria da trafegabilidade e à ordenação do fluxo de veículos.
	Interferências no cotidiano da população	Sem a realização do empreendimento, o cotidiano da população tende a permanecer condicionado aos fatores já existentes, como o tráfego regional intenso, a operação contínua de empreendimentos minerários e as atividades logísticas que caracterizam o território. A rotina comunitária tende a manter estabilidade, com níveis de ruído, poeira e mobilidade compatíveis com o contexto urbano e industrial típico de Congonhas.	A execução das obras pode gerar perturbações temporárias e pontuais na rotina da população, associadas à movimentação de equipamentos, aumento de ruído e maior presença de trabalhadores e veículos na região. Essas alterações se manifestam de forma indireta no bairro Pires e de maneira difusa na sede municipal, sem comprometer de modo significativo a qualidade de vida. A divulgação clara de informações que expliquem o que é e como ocorre o processo de descaracterização de barragens e a reconformação do método construtivo é capaz de contribuir para ampliar a compreensão da população, reduzir incertezas e fortalecer o diálogo com a comunidade, evitando interpretações equivocadas e sensação de desconforto. À medida que as frentes de serviço são finalizadas e a circulação se estabiliza, os efeitos negativos tendem a diminuir, restabelecendo o padrão cotidiano anterior.



## 16 CONCLUSÃO

As intervenções ambientais propostas neste estudo configuram-se como indispensáveis para viabilizar a execução da obra emergencial de reconformação da Barragem de Baixo João Pereira, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), especialmente após as alterações introduzidas pela Lei nº 14.066/2020. Nesse contexto, a Vale S.A. realizou intervenções de caráter emergencial na estrutura do barramento e em seu entorno imediato, com o objetivo de promover a alteração do método construtivo, assegurar o atendimento à legislação vigente e restabelecer a função ambiental da área, garantindo maior estabilidade e segurança estrutural.

Ressalta-se que, no cenário de não reconformação, a barragem permaneceria alteada pelo método a montante, em desconformidade com a Resolução ANM nº 95/2022, mantendo-se o risco potencial de ruptura e a caracterização de passivo ambiental. Ademais, a inexistência de um novo sistema de contenção de sedimentos poderia comprometer a qualidade das águas superficiais a jusante, com possível elevação da turbidez e intensificação do assoreamento na rede de drenagem da RPPN Poço Fundo. Em contraposição, a implantação do empreendimento viabiliza a descaracterização da estrutura, sua adequação legal e a implementação de mecanismos mais eficientes de controle de sedimentos, promovendo a redução de riscos e a proteção dos recursos ambientais.

Os diagnósticos ambientais realizados permitiram a caracterização detalhada das condições socioambientais da área de influência, proporcionando uma compreensão integrada dos contextos regional e local. Foram avaliados os potenciais impactos ambientais associados a todas as fases de execução da obra, com destaque para a supressão de vegetação em área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio (FESD-M) e Campo rupestre, considerando-se as especificidades das atividades previstas e suas interações com os meios físico, biótico e socioeconômico.

A partir da avaliação dos impactos, foram definidas medidas voltadas à mitigação dos efeitos ambientais adversos e à potencialização dos impactos positivos, de modo a assegurar que a execução da obra de reconformação não resulte em alterações ambientais permanentes ou irreversíveis. O prognóstico ambiental indica que os impactos decorrentes das intervenções tendem a manifestar-se de forma pontual e temporária, concentrando-se predominantemente na fase de implantação. Concluídas as obras, espera-se que os componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico não permaneçam sujeitos a impactos negativos significativos.

Destaca-se, ainda, que todas as estruturas de concreto existentes no perímetro da barragem foram demolidas, e as áreas intervindas passaram por processo integral de revegetação. A viabilidade ambiental da intervenção está condicionada à implementação integral dos programas ambientais previstos neste EIA, detalhados no Plano de Controle Ambiental (PCA), bem como à continuidade dos programas já em execução, assegurando o monitoramento sistemático e a consolidação dos resultados ambientais esperados.



## 17 REFERÊNCIAS

ABOLNIK, C. A current review of avian influenza in pigeons and doves (Columbidae). *Veterinary Microbiology*, v. 170, n. 3–4, p. 181–196, 2014.

ABOLNIK, C. Viruses in wild birds: influenza A virus and Newcastle disease virus. *Avian Diseases*, v. 58, n. 1, p. 1–9, 2014.

ABREU EF, Casali DM, GARBINO GST, LORETTO D, LOSS AC, Marmontel M, NASCIMENTO MC, OLIVEIRA ML, PAVAN SE, TIRELLI FP. Lista de Mamíferos do Brasil. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CTSBMz). Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acesso em: 16 de set. de 2021.

ABREU, E. F.; CASALI, D. M.; GARBI, A. S.; LORETTO, D.; LOSCHIAVO, R.; OLIVEIRA, M. L.; PERCEQUILLO, A. R.; TOMAS, W. M.; TAVARES, V. C.; WILSON, D. E.; REIS, N. R. Lista de Mamíferos do Brasil (2024-1). Zenodo, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14536925>

ABREU-JR, E. F. et al. Lista de Mamíferos do Brasil. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz), 2022. Disponível em: <https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>.

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campello do A.; BEZERRA, Gustavo das Neves. O que é Justiça Ambiental. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

AGÊNCIA BRASIL. Mesmo na pandemia, emprego na construção cresceu 216%, revela IBGE. Agência Brasil, 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2024-05/mesmo-na-pandemia-emprego-na-construcao-cresceu-216-revela-ibge>. Acesso em: 30 set. 2025.

AGÊNCIA GOV. Comunidade mineira é reconhecida como quilombo e ganha mais proteção. Rádio Gov, 22 jul. 2025. Disponível em: <https://radiogov.ebc.com.br/programas/e-noticia/comunidade-de-mg-e-reconhecida-como-quilombo-e-ganha-protecao-a-mineradora>. Acesso em: 15 set. 2025.

AGÊNCIA GOV. Matriz elétrica brasileira alcança a marca de 6,5 GW no primeiro semestre de 2024. Agência Gov, 1 ago. 2024. Notícias. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202408/matriz-eletrica-brasileira-alcanca-a-marca-de-6-5-gw-no-primeiro-semester-de-2024>. Acesso em: 26 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). Painéis de Dados de Telecomunicações. Brasília, DF: ANATEL, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/dados>. Acesso em: 26 set. 2025.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*, 2005.

AGOSTINHO, Angelo A.; THOMAZ, Sidinei M.; GOMES, Luiz C. Conservation of the biodiversity of Brazil's inland waters. *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 646–652, 2005.

AGUIAR NETO, Jorge Morgan de. Sucesso escolar e desigualdade social: o poder do capital subjetivo. *CSONline*, Juiz de Fora, n. 32, p. 65–88, 2020.



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. Disponível em: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.3161/150811010X537855>.

AGUIAR, L.M. S.; ZORTÉA, M.; TADDEI, V. A.o. Bats in Brazil: conservation and public health issues. *Chiroptera Neotropical*, Brasília, v. 16, n. 1, p. 1–15, 2010.

ALBERT, James S. et al. Scientists' warning to humanity on the freshwater biodiversity crisis. *Ambio*, p. 1-10, 2020.

ALKMIN, F.F.; MARSHAK, S. Evolution of the Archaean crust in the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil: an example of the tectonic inversion in a Proterozoic foreland basin. *Precambrian Research*, v. 92, p. 291–315, 1998.

ALLAN, J. D.; CASTILLO, M. M. *Stream ecology: structure and function of running waters*. 2. ed. Dordrecht: Springer, 2007.

ALLAN, J. D.; CASTILLO, M. M. *Stream ecology: structure and function of running waters*. 2. ed. Dordrecht: Springer, 2007.

ALMEIDA, F. F. M. O Cráton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 7, n. 4, p. 349–364, 1977.

ALMEIDA-GOMES, Mauricio et al. Herpetofauna of the Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA) and its surrounding areas, in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Biota Neotropica*, v. 14, 2014.

ALVARENGA, C. A. de; RIBEIRO, Á. A.; SANTOS, C. I. F. dos. As Mudanças Da Vegetação Arbórea No Perímetro Urbano De Itabira, Mg Nos Anos De 1990 E 2007. *Caminhos de Geografia*, v. 16, n. 55, p. 61–73, 2015.

ALVES, C. B. M.; LEAL, C. G. Aspectos da conservação da fauna de peixes da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais. *MG. Biota*, v. 2, n. 6, p. 26-50, 2010.

ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. A Fauna de Peixes da Bacia do Rio das Velhas no Final do Século XX. In: ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. (org.). *Peixes do Rio das Velhas: passado e presente*. Belo Horizonte - MG: ARGUMENTVM, 2010. p. 167–189.

ALVES, Carlos Bernardo Mascarenhas et al. Biodiversidade e conservação de peixes do Complexo do Espinhaço. *Megadiversidade*, v. 4, n. 1-2, p. 178-196, 2008.

ALVES, R. et al. Circumscribing campo rupestre–megadiverse Brazilian rocky montane savanas. *Brazilian Journal of Biology*, v. 74, p. 355–362, 2014.

ALVES, Vivianne Martins. *Minério-Dependência em Congonhas-MG: especialização produtiva, vulnerabilidade territorial e psicossfera do desenvolvimento*. 2024. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024.

ANA. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - CBHSF: CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. [S. l.], 2016. Disponível em: <https://cbhsaofrancisco.org.br/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>. Acesso em: 12 setembro 2025.



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: 12 setembro 2025.

ANACLETO, D.; MARCHINI, L. C. Abelhas e a polinização. *Boletim de Indústria Animal*, v. 62, n. 1, p. 1–10, 2005.

ANDERSSON, G. K. S. et al. Pollination ecology and conservation of butterflies. *Journal of Insect Conservation*, v. 6, p. 1–10, 2002.

ANDERSSON, S. et al. Floral scents in butterfly-pollinated plants: possible convergence in chemical composition. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 140, n. 2, p. 129–153, 2002.

ANDRADE LIMA, D. 1966. A vegetação, in *Atlas Nacional do Brasil*. Inst. Brasil. Geogr.e Est. (IBGE). Cons. Nac. Geogr. Arbóreas nativas do Brasil. Editora Plantarum. Nova Odessa, SP.

ANDRADE, Miguel Ângelo; DRUMMOND, Gláucia M.; DOMINGUES, Sérgio Augusto; MARTINS, Cássio Soares; FRANCO, André Rocha (Org.) et al. *RESERVA DA BIOSFERA DA SERRA DO ESPINHAÇO FASE 2*. Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, MaB-UNESCO. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. 2018.

ANEEL. Dados Abertos da Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <https://dadosabertosaneel.opendata.arcgis.com/>. Acesso em: 26 set. 2025.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, THE. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botany Journal of Linnean Society*. 181: 1-20.

ANM - Agência Nacional de Mineração. Distribuição de CFEM em Congonhas, em 2020. Disponível em:<  
[https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/relatorios/arrecadacao\\_cfem\\_muni.aspx?ano=2021&uf=MG](https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/relatorios/arrecadacao_cfem_muni.aspx?ano=2021&uf=MG)> acessado em 23 de setembro de 2021.

ARAÚJO, A. F. B.; CONDEZ, T. H.; HADDAD, C. F. B.; SAWAYA, R. J. Anfíbios da região do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 2, p. 87–100, 2007.

ARAUJO, C. D. O.; CONDEZ, T. H.; HADDAD, C. F. B. Amphibia, Anura, Phyllomedusa ayeaye (B. Lutz, 1966): distribution extension, new state record, and geographic distribution map. *Check List*, v. 3, n. 2, p. 156, 2007. Disponível em: <https://checklist.pensoft.net/article/17629/>.

ARAÚJO, F. A. A. et al. Epizootias em primatas não humanos durante reemergência do vírus da febre amarela no Brasil, 2007 a 2009. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 20, n. 4, p. 527–536, 2011.

ARAÚJO, M. S.; LIMA, M. G. Borboletas como bioindicadores ambientais. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 53, n. 2, p. 245–255, 2009.

ARAÚJO, V. A. et al. Mosquitos vetores e a dinâmica de doenças infecciosas em ambientes urbanos. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 27, n. 4, p. 789–799, 2011.

ARRIEIRA, Rodrigo Leite; MOTA, Thaís Fernandes Mendonça; ORTÊNCIO FILHO, Henrique. Análise cienciométrica da Ordem Rodentia (Mammalia: Erethizontidae) como ferramenta para o delineamento de áreas prioritárias à conservação. *Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 19, n. 2, p. 93-102, 2013.



ARTONI, R. F.; CARLOS BERTOLLO, L. A. Trends in the karyotype evolution of Loricariidae fish (Siluriformes). *Hereditas*, v. 134, n. 3, p. 201–210, 2001.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Rio de Janeiro, PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro, 2021. Territorialidades. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha>>. Acesso em 21 de setembro 2021.

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.

ÁVILA, R. W. Marsupiais do Brasil: diversidade, biologia e conservação. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 10, n. 3, p. 355–365, 2012.

AZEVEDO, F. C. et al. Avaliação do risco de extinção da Onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. [S. l.: s. n.], 2013.

AZEVEDO, Fernando Cezar Cascelli de; CONFORTI, Vitor Alberto; FERRAZ, Katia Maria Paschoaletto Micchi de Barros. Ecology of the puma (*Puma concolor*) in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Mammalogy*, Lawrence, v. 94, n. 2, p. 386–395, 2013.

BARBOSA, G.V.; RODRIGUES, D.M.S. O Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: Instituto de Geociências – UFMG, 1967.

BARBOSA, José Milton et al. Perfil da ictiofauna da bacia do rio São Francisco. *Acta of Fisheries and Aquatic resources*, v. 5, n. 1, p. 70-90, 2017.

BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D.; STRIBLING, J. B. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. 2. ed. Washington: U.S. Environmental Protection Agency, 1999.

BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D.; STRIBLING, J. B. *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish*. 2. ed. Washington: U.S. Environmental Protection Agency, 1999.

BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D.; STRIBLING, J. B. *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish*. 2. ed. Washington: U.S. Environmental Protection Agency, 1999.

BARROS, G. C. et al. Aspectos ecológicos de flebotomíneos em áreas sob influência antrópica. *Revista de Saúde Pública*, v. 19, n. 6, p. 512–520, 1985.

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, Maria Alice de; BISAGGIO, Edson Luis; BORGES, Paula Alves. Uso de fragmentos florestais por morcegos frugívoros em paisagens urbanas. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 641–650, 2006.

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.

BECK, U. Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2010





BECKER, C. G.; FONSECA, C. R.; HADDAD, C. F. B.; BATISTA, R. F.; PRADO, P. I. Habitat split and the global decline of amphibians. *Science*, v. 318, p. 1775-1777, 2007.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. 3rd.ed. Rio de Janeiro, RJ: Technical Books Editora, 2013.

BELLARD, Céline.; CASSEY, Phillip.; BLACKBURN, Tim M. Alien species as a driver of recent extinctions. *Biology letters*, v. 12, n. 2, p. 20150623, 2016

BERNARD, E.; AGUIAR, L. M.; MACHADO, R. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries? *Mammal Review*, Londres, v. 41, n. 1, p. 23–39, 2011.

BERTOLUCCI, J.; CANELAS, M. A. S. Anurans of the Serra do Caraça, Southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. In: Marinho-Filho, J.; Rodrigues, F. & Guimarães, M. (Eds.), *Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: História Natural e Ecologia em um Fragmento de Cerrado do Brasil Central*, SEMATEC/IEMA, Brasília, 2007, p. 9-21. SciELO Brasil

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.

BIODIVERSITAS, 2007. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais – Relatório final. v.2. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. Pp 37-104. Disponível em <http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg>.

BIOMA MEIO AMBIENTE LTDA. Estudos geotécnicos e hidrogeológicos complementares - Barragem Baixo João Pereira. Belo Horizonte: BIOMA, 2023.

BIRINDELLI, José LO; SIDLAUSKAS, Brian L. Preface: How far has Neotropical Ichthyology progressed in twenty years?. *Neotropical Ichthyology*, v. 16, 2018.

BIVAND, ROGER S. AND WONG, DAVID W. S. 2018. Comparing implementations of global and local indicators of spatial association TEST, 27(3), 716-748. URL <https://doi.org/10.1007/s11749-018-0599-x>.

BLUM, Christopher Thomaz. 2008. Lista preliminar de espécies vegetais pioneiras, secundárias e climáticas nativas do Paraná - versão 2008. Curitiba: Floraparaná/Sociedade Chauá.

BLUM, Gustavo Glodes. Geopolítica e questão energética: contribuições para a compreensão de estratégias espaciais estatais na contemporaneidade. *Espaço & Geografia*, v. 28, 2025. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/espacoegeografia/index>. Acesso em: 23 set. 2025.

BODMER, R. E.; ROBINSON, J. G. Evaluating the sustainability of hunting in the Neotropics. In: ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. (org.). *Neotropical wildlife use and conservation*. Chicago: University of Chicago Press, 1991. p. 299–323.

BOGGS, C. L.; WATT, W. B.; EHRLICH, P. R. (eds.). *Butterflies: ecology and evolution taking flight*. Chicago: University of Chicago Press, 2003.

BONADA, N.; PRAT, N.; RESH, V. H.; STATZNER, B. Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches. *Annual Review of Entomology*, v. 51, p. 495–523, 2006.



BONADA, N.; PRAT, N.; RESH, V. H.; STATZNER, B. Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches. *Annual Review of Entomology*, v. 51, p. 495–523, 2006.

BONADA, N.; PRAT, N.; RESH, V. H.; STATZNER, B. Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches. *Annual Review of Entomology*, v. 51, p. 495–523, 2006.

BONEBRAKE, T. C.; PONISIO, L. C.; BOGGS, C. L.; EHRLICH, P. R. More than just indicators: a review of tropical butterfly ecology and conservation. *Biological Conservation*, v. 143, n. 8, p. 1831–1841, 2010.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS, 2003.

BONVICINO, C.R.; OLIVEIRA, J. A. DE; D'ANDREA, P. S. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS, 2008. 120 p.

BORCARD D, GILLET F, LEGENDRE P. 2011. Numerical Ecology with R. New York, Dordrecht London Heidelberg.

BORGES, Fabricio Quadros. Gestão pública de energia elétrica e desigualdade social: um estudo teórico sobre suas conexões. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 1, n. 5, p. 67-76, maio 2021. Disponível em: <https://www.eumed.net/es/revistas/contribuciones-ciencias-sociales/mayo-2021/energia-eletrica>. Acesso em: 24 set. 2025.

BOURDIEU, Pierre; PASSERON, Jean-Claude. A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino. São Paulo: Ed. Vozes, 2014.

BOYLES, J. G.; CRYAN, P. M.; MCCracken, G. F.; KUNZ, T. H. Economic importance of bats in agriculture. *Science*, v. 332, n. 6025, p. 41–42, 2011.

BRAGA, Raquel Ferreira de Rezende. Paisagens impactantes do Pires. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino na Educação Básica) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

BRANDÃO, A. R.; FONSECA, T.; ALVES, J. RIQUEZA DE MORFOESPÉCIES DE LEPIDÓPTEROS (INSECTA: LEPIDOPTERA) EM ÁREAS ANTROPIZADAS NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE DO CONTESTADO-UNC CONCÓRDIA. *Anais da 12a Jornada de Iniciação Científica (JINC)*, p. 16, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. *Diário Oficial da União: seção I*, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <<https://conama.mma.gov.br>>. Acesso em: 13 jun. 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 18 set. 2025.





BRASIL. Decreto nº 3.597, de 12 de setembro de 2000. Promulga a Convenção 182 e a Recomendação 190 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre a proibição das piores formas de trabalho infantil e a ação imediata para sua eliminação. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 13 set. 2000. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3597.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3597.htm). Acesso em: 30 set. 2025.

BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 144, n. 28, p. 316, 8 fev. 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm). Acesso em: 18 set. 2025.

BRASIL. Decreto nº 7.508, de 28 de junho de 2011. Regulamenta a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a organização do Sistema Único de Saúde – SUS. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 jun. 2011. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7508.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7508.htm). Acesso em: 29 set. 2025.

BRASIL. Estatuto da Criança e do Adolescente. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 16 jul. 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm). Acesso em: 30 set. 2025.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2010: Sinopse - Tabela 13: Domicílios particulares permanentes, por existência de energia elétrica. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=P13>. Acesso em: 26 set. 2025.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/20016-divisao-regional-do-brasil.html>. Acesso em: 26 set. 2025.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Regiões de Influência das Cidades – REGIC 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html>. Acesso em: 26 set. 2025.

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. 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](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 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm). Acesso em: 18 set. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regula o uso da água e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 9 jan. 1997. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso em: 13 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de vigilância em saúde. 5. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.



BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2022. Brasília: SNS/MIC, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis>. Acesso em: 23 set. 2025.

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.

BREDT, Andreas; UIEDA, Walter. Bats from urban and rural environments of the Distrito Federal, mid-western Brazil. *Chiroptera Neotropical*, Brasília, v. 2, n. 2, p. 54–57, 1996.

BRITSKI, Heraldo A.; SATO, Yoshimi; ROSA, Albert. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias. 1986.

BROOKS, T. M.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; KONSTANT, W. R.; FLICK, P.; PILGRIM, J.; OLDFIELD, S.; MAGIN, G.; HILTON-TAYLOR, C. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, v. 16, p. 909-923, 2002.

BROWN JR., K. S.; FREITAS, A. V. L. Atlantic Forest butterflies: indicators for landscape conservation. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 934–956, 2000.

Brum, M. L.; Bernardi, E. C. S.; Moreti, G. B.; Panzieira, A. G.; Swarovsky, A. Relação de Inundações e a Caracterização Morfológica da Microbacia Hidrográfica do Lajeado do Moinho na Cidade de São Sepé-RS. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 43, n. 3, p. 436-443, 2020. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/view/35605>>.

BUDOWSKI, A. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional progresses. *Turrialba*, 15: 40-2.

BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 19, n. 2, p. 465–473, 2003.

BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L.; EGLER, M. Application of macroinvertebrate indices to assess water quality in Brazilian streams. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 187, n. 5, p. 1–15, 2015.

CABETTE, H. S. R. et al. Diversidade de borboletas no Cerrado brasileiro e sua relação com microhabitats. *Biota Neotropica*, v. 17, n. 2, e20170345, 2017.

CABRAL, J. A.; SANTOS, M.; PINTO, N.; OLIVEIRA, A. Mammal conservation in fragmented landscapes: patterns, processes and prospects. *Natureza & Conservação*, v. 15, n. 2, p. 75–86, 2017.

CÁCERES, N.C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Food habits, home range and activity of *Didelphis albiventris* (Mammalia, Didelphidae) in a forest fragment of southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 36, n. 2, p. 85–92, 2001.

CÁCERES, Nilton C. et al. Distribuição geográfica de pequenos mamíferos não voadores nas bacias dos rios Araguaia e Paraná, região centro-sul do Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 98, n. 2, p. 173-180, 2008.



CALISHER, C. H.; CHILDS, J. E.; FIELD, H. E.; HOLMES, E. C.; SCHOUNTZ, T. Bats: important reservoir hosts of emerging viruses. *Clinical Microbiology Reviews*, Washington, v. 19, n. 3, p. 531–545, 2006.

CÂMARA, I. G.; GALINDO-LEAL, C.; TABARELLI, M. Mapeamento e conservação da Mata Atlântica. *Biodiversidade Brasileira*, v. 1, p. 15–30, 1999.

CAMARGO, L. M. A.; DALCOLMO, M. P.; OLIVEIRA, C. C.; NASCIMENTO, J. M. Malária no Brasil: epidemiologia, desafios e perspectivas. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 42, n. 6, p. 1–7, 2009.

CAMARGO, M. P.; CUNICO, A. M.; GOMES, L. C. Biological invasions in neotropical regions: continental ichthyofauna and risk assessment protocols. *Environmental Management*, v. 70, n. 2, p. 307–318, 2022.

CAMERON, S. A. Phylogeny and biology of neotropical orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Entomology*, v. 49, p. 377–404, 2004.

CAMPOS, C. M.; HERNÁNDEZ, M. I. M. Species as ecological indicators: mammals as tools for environmental assessment. *Ecological Indicators*, v. 55, p. 135–145, 2015.

CAMPOS, M. J. O. et al. Biologia e comportamento das abelhas. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 33, n. 2, p. 197–208, 1989.

CAMPOS, Wanuzá Helena et al. Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 32, n. 72, p. 429–429, 2012.

CANDREVA, André. História. Câmara Municipal de Congonhas, 2018. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.leg.br/congonhas/historia>. Acesso em: 26 set. 2025.

CAPINERA, J. L. *Encyclopedia of entomology*. 2. ed. Dordrecht: Springer, 2010.

CARAMASCHI, U. et al. *Pithecopus ayeaye*. In: THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. [S. l.]: IUCN, 2016. p. e.T55839A107295713.

CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; SEGALLA, M. V. Revisão taxonômica e distribuição geográfica de *Pithecopus ayeaye* (B. Lutz, 1966) (Anura, Hylidae). *Zootaxa*, v. 4171, n. 1, p. 1–25, 2016.

CARDOSO, A. J.; ANDRADE, G. V.; HADDAD, C. F. B. Distribuição espacial e temporal de anuros em ambientes tropicais. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 49, n. 1, p. 241–249, 1989.

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.

CARMO & KAMINO (orgs.) (2015). *Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais*. Instituto Prístino, Belo Horizonte. 552 p.

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. Disponível em: <http://www.inot.org.br/artigo/mata-atlantica-serra-do-cipo.pdf>.



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, Isabela Freitas de; TREVISIO, Vanessa Cristina. A desigualdade social e suas implicações no sistema educacional brasileiro. *Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade*, Bebedouro, v. 1, n. 7, p. 126-139, 2021.

CASATTI, L.; DE FERREIRA, C. P.; CARVALHO, F. R. Grass-dominated stream sites exhibit low fish species diversity and dominance by guppies: An assessment of two tropical pasture river basins. *Hydrobiologia*, v. 632, n. 1, p. 273–283, 2009.

CASELLI, C. B. Ecologia alimentar, padrão de atividade e uso de espaço por *Callicebus nigrifrons* (Primates: Pitheciidae). 2008. 135 f. - [sn], 2008.

CASELLI, Cristiano Barreto. Dieta e uso de recursos alimentares por primatas em fragmentos florestais da Mata Atlântica. 2008. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

CAVALCANTE E SILVA, A. Mapa estrutural do Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: UFMG, 2023.

CAVALCANTI, G. N. et al. Avaliação do risco de extinção da jaritaca *Conepatus semistriatus* (Boddaert, 1785) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v. 3, n. 1, p. 248–254, 2013.

CAVALCANTI, Maria Aparecida Moreira. Febre maculosa brasileira: aspectos clínicos, epidemiológicos e medidas de controle. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 36, n. 2, p. 245–250, 2003.

CAVALCANTI, R. B. Aves do cerrado. 1983.

CAVALCANTI, R. B. Bird species richness and conservation in the Cerrado region of Central Brazil. *Studies in Avian Biology*, v. 19, p. 244–249, 1999.

CAVALCANTI, S. M. C. Manejo e controle de danos causados por espécies da fauna. *Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Editora da UFPR. Curitiba, PR, Brasil, p. 203–242, 2003.

CBHSF - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. A Bacia. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>>. Acesso em: 12 jun. 2025.

CBHSF - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. CBH do Rio Paraopeba – SF3 (Minas Gerais). Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/comites-de-afluentes/cbh-do-rio-paraopeba-sf3-minas-gerais/>>. Acesso em: 12 jun. 2025.

CBHSF - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco 2016–2025: RP1A – Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional – Volume 4: Análise Qualitativa e Quantitativa – Águas Superficiais. CBHSF, 2015. Revisado, ago. 2015. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>>. Acesso em: 13 jun. 2025.

CEMIG. A Cemig. Belo Horizonte: Cemig, 2025. Disponível em: <https://www.cemig.com.br/paginas/a-cemig/>. Acesso em: 26 set. 2025.



CEPCT-MG. Comissão Estadual para o Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais de Minas Gerais. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, [s.d.].

CERQUEIRA, R.; BRANT, A.; NASCIMENTO, M. T.; PARDINI, R. Fragmentação: alguns conceitos. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (org.). Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA, 2003. p. 23–40.

Cerrado: ecologia e flora. Embrapa-CPAC, Plantaltina, DF, v. 1, p. 89-166. 2008.

CETEC. 1996. Determinação de equações volumétrica aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no Estado de Minas Gerais e outras regiões do país. Belo Horizonte, MG: CETEC - Fundação Centro.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Gerenciamento de áreas contaminadas. São Paulo: CETESB, 2021.

CHAVES, A. V et al. Molecular taxonomy of Brazilian tyrant-flycatchers (Passeriformes: Tyrannidae). *Molecular Ecology Resources*, v. 8, n. 6, p. 1169–1177, 2008.

CHAVES, J. A.; WEIR, J. T.; SMITH, T. B. Diversification in Tyrant Flycatchers (Aves: Tyrannidae): evolutionary history and biogeographic patterns. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 49, n. 3, p. 805–815, 2008.

CHIARELLO, A. G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology*, v. 14, n. 6, p. 1649–1657, 2000.

CIBAPAR – Comitê Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba. Plano Municipal de Saneamento Básico de Congonhas. Congonhas, 2018.

CIENTEC. 2018. Software Mata Nativa 4: Sistema para Análise Fitossociológica, Elaboração de Inventários e Planos de Manejo de Florestas Nativas. Viçosa. Disponível em: <[www.matanativa.com.br](http://www.matanativa.com.br)>.

CINCOTTA, R.; WISNEWSKI, J.; ENGELMAN, R. Human population in the biodiversity hotspots. *Nature*, v. 404, p. 990-992, 2000.

CIONI, Isabela Freitas. Processos experimentais de cartografias poético-políticas: Leituras da paisagem, do território e da mineração em Congonhas/MG. 2024. Dissertação (Mestrado em Artes, Urbanidades e Sustentabilidade) – Programa Interdepartamental de Pós-Graduação Interdisciplinar em Artes, Urbanidades e Sustentabilidade, Universidade Federal de São João del Rei, Congonhas, 2024.

CITES (UNEP-WCMC), 2020. THE CHECKLIST OF CITES SPECIES WEBSITE. APPENDICES I, II AND III VALID FROM 28 AUGUST 2020. CITES SECRETARIAT, GENEVA, SWITZERLAND. COMPILED BY UNEP-WCMC, CAMBRIDGE, UK. [HTTPS://WWW.CITES.ORG/ENG/APP/APPENDICES.PHP](https://www.cites.org/eng/app/appendices.php).

CLEVELAND, C. J.; BETKE, M.; FEDERICO, P.; FRANK, J. D.; HALLAM, T. G.; HORN, J.; KUNZ, T. H.; MCCRAKEN, G. F.; MEDINA, A.; MORENO-VALDEZ, A.; SANSONE, C. Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 4, n. 5, p. 238–243, 2006.

CNCFLOTA (2020). Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFloTA. [online] Available at: <http://cncfloTA.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha> [Accessed jun. 2021].



CNCFlora. *Arthrocereus glaziovii* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Arthrocereus glaziovii](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Arthrocereus-glaziovii)>. Acesso em 22 setembro 2023.

CNCFLORA. Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora. [S. l.], 2023. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>. Acesso em: 18 jul. 2023.

CONGONHAS (MG). Prefeitura Municipal. Plano Municipal de Saneamento Básico. Congonhas: Prefeitura Municipal, 2017. Disponível em: <<https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/congonhas-ja-possui-a-politica-e-o-plano-municipal-de-saneamento-basico/>>. Acesso em: 12 jun. 2025.

CONGONHAS. Câmara Municipal. Congonhas tem lei que estimula a criação de um parque solar para suprir demanda de energia elétrica dos prédios públicos. Congonhas, MG: Câmara Municipal de Congonhas, 2025. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.leg.br/institucional/noticias/congonhas-tem-lei-que-estimula-a-criacao-de-um-parque-solar-para-suprir-demanda-de-energia-eletrica-dos-predios-publicos>. Acesso em: 26 set. 2025.

CONGONHAS. Plano de Mobilidade de Congonhas (MG) promove oficinas com moradoras e moradores. Congonhas, 27 ago. 2025. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/plano-de-mobilidade-de-congonhas-mg-promove-oficinas-com-moradoras-e-moradores/>. Acesso em: 29 set. 2025.

CONGONHAS. Plano Municipal de Saneamento Básico. 2018.

CONGONHAS. Prefeitura Municipal. Gestão Municipal modernizou a iluminação com mais de 7 mil lâmpadas de LED. Congonhas, MG: Prefeitura de Congonhas, 2024. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/gestao-municipal-modernizou-a-iluminacao-com-mais-de-7-mil-lampadas-de-led/>. Acesso em: 26 set. 2025.

CONGONHAS. Prefeitura Municipal. Investimento da Prefeitura de Congonhas em infraestrutura e tecnologia melhorará qualidade e baixará custos dos serviços. Congonhas, MG: Prefeitura de Congonhas, 30 dez. 2020. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/investimento-da-prefeitura-de-congonhas-em-infraestrutura-e-tecnologia-melhorara-qualidade-e-baixara-custos-dos-servicos/>. Acesso em: 26 set. 2025.

CONGONHAS. Prefeitura Municipal. Lei Complementar nº 2.624, de 27 de dezembro de 2006. Dispõe sobre normas de uso e ocupação do solo no Município de Congonhas. Congonhas, MG, 2006.

CONGONHAS. Prefeitura Municipal. Patrimônio Histórico. Congonhas, MG: Prefeitura de Congonhas, 2025. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/patrimonio-historico/>. Acesso em: 26 set. 2025.

CONGONHAS. Prefeitura Municipal. Prefeitura triplicou os pontos de internet grátis na cidade em três anos. Congonhas, MG: Prefeitura de Congonhas, 2024. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/44294/>. Acesso em: 26 set. 2025.

CONGONHAS. Quadro de horários do transporte público. Congonhas, 24 set. 2020. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/quadro-de-horarios-do-transporte-publico/>. Acesso em: 29 set. 2025.

CONGONHAS. Turin assume transporte público de passageiros em Congonhas com promessa de elevar qualidade dos serviços. Congonhas, 29 dez. 2020. Disponível em:





<https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/turin-assume-transporte-publico-de-passageiros-em-congonhas-com-promessa-de-elevar-qualidade-dos-servicos/>. Acesso em: 29 set. 2025.

CONGONHAS; ONU-HABITAT. Horizontes Congonhas: Plano Diretor e de Mobilidade Inclusivos: Produto 1.3: Caracterização do município de Congonhas/MG. Congonhas, MG: ONU-Habitat, 2025. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/wp-content/uploads/2025/06/Produto-1.3-Characterizacao-do-Municipio.pdf>. Acesso em: 26 set. 2025.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM. Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 2010.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.

COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa no 147 de 30 de abril de 2010. Lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais. 2010.

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. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192>.

CORDEIRO E SILVA, Bárbara Monteiro. Patrimônio, referências culturais e memórias: olhares sobre o conjunto urbano de Congonhas/MG. 2019. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

CORREIO DA CIDADE. Congonhas celebra tradição com o XV Encontro de Congado da Comunidade Santa Luzia. Jornal Correio da Cidade, 02 jul. 2024. Disponível em: <https://jornalcorreiodacidade.com.br/noticias/36448-congonhas-celebra-tradicao-com-o-xv-encontro-de-congado-da-comunidade-santa-luzia>. Acesso em: 15 ago. 2025.

COSTA, H. C.; GUEDES, T. B.; BÉRNILS, R. S. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. Herpetologia Brasileira, v. 10, n. 3, p. 110–279, 2021.

COSTA, H. C.; GUEDES, T. B.; BÉRNILS, R. S. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. Herpetologia Brasileira, vol. 10, n.º 3, p. 1-110, 2022.

COSTA, Henrique Caldeira; BÉRNILS, Renato Silveira. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. Herpetologia Brasileira, v. 7, n. 1, p. 11-57, 2018.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Mammal conservation in Brazil. Conservation Biology, v. 19, n. 3, p. 672–679, 2005.

COUTINHO, L. M. O conceito de cerrado. Revista Brasileira de Botânica, v. 1, n. 1, p. 17-23, 1978.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Geologia e recursos minerais do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: CPRM, 2020.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Monitoramento Especial da Bacia do Rio Paraopeba - Relatório II - Monitoramento Geoquímico. Belo Horizonte 2019.

CUPOLILLO, F., ABREU, M. L. de, & VIANELLO, R. L. (2008). Climatologia da Bacia do Rio Doce e sua relação com a topografia local. Revista Geografias. Revista do Departamento de



Geografia/Programa de Pós-graduação em Geografia, Departamento de Geografia do Instituto de Geociências, UFMG - v. 4, nº 2, 45–60. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

DAS, V.; POLE, D. El estado y sus márgenes. Etnografías comparadas. In: Cuadernos de Antropología Social, Argentina: Universidad de Buenos Aires, n. 27, 2008.

DASILVA, J. M. C. Distribuição geográfica, gradientes ambientais e conservação de aves endêmicas neotropicais. *Ornithologia*, v. 4, n. 2, p. 65–78, 2011.

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.

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. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-47212008000300014&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212008000300014&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt).

DE OLIVEIRA, Iaponira Sales; FREIRE, Eliza Maria Xavier. Conhecimento ecológico local sobre anfíbios anuros por agricultores em sistemas agrícolas de região semiárida brasileira. *Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)*, n. 36, p. 198–211, 2015.

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.

DEL PRETTE, A. C. H. Integrando modelos de distribuição potencial com uso de hábitat pelas espécies das pererecas macaco pithecopus ayeaye e pithecopus oreades (anura: phyllomedusidae) no encontro de novas populações. 2021.

DIRZO, R.; YOUNG, H. S.; GALETTI, M.; CEBALLOS, G.; ISAAC, N. J. B.; COLLEN, B. Defaunation in the Anthropocene. *Science*, v. 345, n. 6195, p. 401–406, 2014.

DIXO, M.; MARTINS, M. Are leaf-litter frogs and lizards affected by edge effects due to forest fragmentation in Brazilian Atlantic forest? *Journal of Tropical Ecology*, v. 24, n. 5, p. 551–554, 2008.

DIXO, M.; METZER, J. P.; MORGANTE, J.; ZAMUDIO, K. R. Habitat fragmentation reduces genetic diversity and connectivity among toad populations in the Brazilian Atlantic Coastal Forest. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1560–1560, 2009.

DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral). 2006. Sumário Mineral. Ministério de Minas e Energia, Brasília, Brasil. 122 pp.

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. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622008000400016&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622008000400016&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt).

DORNELLES, Michele Flores; MARQUES, Maria da Graça Boucinha; RENNERT, Márcia Ferret. Revisão sobre toxinas de Anura (Tetrapoda, Lissamphibia) e suas aplicações biotecnológicas. *Ciência em Movimento*, v. 12, n. 24, p. 103–113, 2010.

DORR, J. V. N. Physiographic, stratigraphic, and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geological Survey Professional Paper 341-A, 1957.



- DORR, J. V. N. Physiographic, stratigraphic, and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geological Survey Professional Paper 341-B, 1969.
- 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.
- DRESSLER, R. L. Biology of the orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 13, p. 373–394, 1982.
- DRUMMOND, G. M. et al. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Costa, M.R.C.; Hermann, G.; Martins, C.M.; Lins, L.V. & Lamas, I.R. 1998. Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 94 p. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte - MG, Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, p. 222, 2005.
- DRUMMOND, G. M. et al. Síntese da Áreas Prioritárias de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2005.
- DRUMMOND, G. M., MARTINS, C. S., GRECO, M. B., & VIEIRA, F. (2009). Biota Minas: Diagnostico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais subsidio ao Programa Biota Minas. In Biota Minas: Diagnostico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais-subsidio ao Programa Biota Minas.
- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais. Segunda Edição. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte. 2005.
- EGGLETON, P. The state of the world's insects. *Annual Review of Environment and Resources*, v. 45, p. 61–82, 2020.
- EHRlich, P. R.; HANSKI, I. On the wings of checkerspots: a model system for population biology. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos 5ª ed. Ver. Ampl. Brasília, DF: Embrapa, 356p, 2018.
- EMMONS, L. H.; FEER, F. Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1997.
- EMMONS, LOUISE H.; FEER, FRANÇOIS. Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1997. 396 p.
- ENDO, I. et al. Geologia e recursos minerais do Quadrilátero Ferrífero: mapa geológico 1:100.000. Belo Horizonte: CPRM, 2019.
- ESTADO DE MINAS GERAIS - Lei Estadual 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 pequizeiro (*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.
- FÆGRI, K.; VAN DER PIJL, L. The principles of pollination ecology. 3rd. Ed.ed. Oxford, UK: Pergamon Press, 1979.
- FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, v. 34, p. 487-515, 2003.



FARIA, D.; PACIENCIA, M. L. B.; DIXO, M.; LAPS, R. R.; BAUMGARTEN, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, v. 16, p. 2335-2357, 2007.

FARIA, L. R. R.; SILVEIRA, F. A. Diversidade e biogeografia das abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) no Brasil. *Neotropical Entomology*, v. 40, n. 4, p. 471–486, 2011.

FARIA, M. B.; DE OLIVEIRA LANES, R.; BONVICINO, C. R. Os marsupiais do Brasil: guia de identificação com base em caracteres morfológicos externos e cranianos. [S. l.]: Amélie editorial, 2019.

FAVRETTO, M. A. Avifauna de áreas campestres, florestais e taquarais do sudeste brasileiro: indicadores ambientais e implicações para conservação. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

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. Zoneamento Ecológico Econômico. Avaliação Ambiental e Gestão de Território. [S. l.], 2023. Disponível em: <http://www.feam.br/avaliacao-ambiental-e-gestao-do-territorio/zoneamento-ecologico-economico>. Acesso em: 21 jul. 2023.

FEARNSIDE, P.M. Brazil's madeira river dams: a setback for environmental policy in Amazonian development. *Water Alternatives*, v. 7, n. 1, 2014.

FENTON, M. B. et al. Phyllostomid Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as Indicators of Habitat Disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 1992.

FENTON, M. Brock; ACHARYA, Laxmi; AUDET, Denise; HICKEY, M. Brigham; MERRIMAN, Craig; OBRIST, Martin; SYME, Diane; ADKINS, Brian. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, Washington, v. 24, n. 3, p. 440–446, 1992.

FERNANDES, A. & BEZERRA, P. 1990. Estudo fitogeográfico do Brasil. Stylos Comunicações, Fortaleza.

FERRAZ, G.; NICHOLS, J. D.; HINES, J. E.; STOUFFER, P. C.; BIERREGAARD-JR., R. O.; LOVEJOY, T. E. A large-scale deforestation experiment: effects of patch area and isolation on amazon birds. *Science*, v. 315, p. 238-241, 2007.

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.

FERREIRA, Ricardo L.; RIBEIRO, Jader Marinho; SILVA, Júlio César de Moura. Lista atualizada de morcegos do estado de Minas Gerais, Brasil. *Check List*, Rio Claro, v. 20, n. 1, p. 1–25, 2024.

FERRINGTON, L. C. Global diversity of non-biting midges (Chironomidae; Insecta-Diptera) in freshwater. *Hydrobiologia*, v. 595, p. 447–455, 2008.

FLEMING, T. H.; HEITHAUS, E. R. Frugivorous Bats, Seed Shadows, and the Structure of Tropical Forests. *Biotropica*, 1981.

FLEMING, T. H.; HEITHAUS, E. R.; SAWYER, W. J. An experimental analysis of the food web of a tropical frugivore, *Artibeus jamaicensis*. *Ecology*, v. 68, n. 2, p. 345–354, 1987.



FLEMING, Theodore H.; HEITHAUS, Eileen R. Frugivorous bats, seed shadows, and the structure of tropical forests. *Biotropica*, Washington, v. 13, n. 2, p. 45–53, 1981.

FLORA DO BRASIL, 2020, 2021. Atualizado Constantemente. Lista de espécies da flora do Brasil. Disponível para acesso em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>.

FONSECA, Cláudia Damasceno. Arraiais e vilas d'el rei: espaço e poder nas Minas setecentistas. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011.

FORATTINI, O. P. Culicidologia médica. São Paulo: EDUSP, 2002.

FORATTINI, O. P. Culicidologia médica. São Paulo: Edusp, 2002.

FORNAZARI, F.; LANGONI, H. Principais zoonoses em mamíferos selvagens. *Veterinária e Zootecnia*, p. 10–24, 2014.

FORNAZARI, F.; LANGONI, H. Principais zoonoses transmitidas por roedores silvestres no Brasil. *Veterinária e Zootecnia*, v. 21, n. 1, p. 10–22, 2014.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FREITAS, A. V. L. et al. Insetos como indicadores ambientais: borboletas. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 1, p. 1–13, 2006.

FREITAS, A. V. L. et al. Lepidoptera da Mata Atlântica brasileira: riqueza, endemismo e conservação. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 56, n. 5, p. 1–20, 2016.

FREITAS, A. V. L. Impactos ambientais sobre comunidades de borboletas tropicais. *Oecologia Australis*, v. 14, n. 1, p. 33–44, 2010.

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, Guilherme HS et al. A new species of *Cinclodes* from the Espinhaço Range, southeastern Brazil: insights into the biogeographical history of the South American highlands. *Ibis*, v. 154, n. 4, p. 738–755, 2012.

FRICKE, R. Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References, electronic version. Disponível em: <http://researcharchive.calacademy.org> (acessado em 16 de setembro de 2021).

FRICKE, R.; ESCHMEYER, W. N.; FONG, J. D. Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. [S. l.], 2022.

FROESE, R.; PAULY, D. 2021. Fishbase. Worldwide web electronic publication. Disponível em: <http://www.fishbase.org> (acessado em 16 de setembro de 2021).

FROST, D. R. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.1. American Museum of Natural History, New York, USA. Acessado em 03 de maio de 2021.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Comunidades quilombolas certificadas. Brasília, DF: Fundação Cultural Palmares, [s.d.]. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/>. Acesso em: 18 set. 2025.



GALARDO, A. K. et al. Influência da cobertura vegetal na diversidade de flebotomíneos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 24, n. 3, p. 282–290, 2015.

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.

GALETTI, M.; DONATTI, C. I.; PIRES, A. S.; GUIMARÃES, P. R.; JORDANO, P. Seed dispersal networks in tropical forests. *Biological Reviews*, v. 81, p. 169–193, 2006.

GALETTI, M.; KEUROGHLIAN, A.; HANADA, L.; MORATO, M. I. Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in southeast Brazil. *Biotropica*, v. 33, n. 4, p. 723–726, 2001.

GALHARDO, A. K. et al. Influência da cobertura vegetal na diversidade de flebotomíneos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 24, n. 3, p. 282–290, 2015.

GALINDO-GONZÁLEZ, J.; GUEVARA, S.; SOSA, V. J. Bat- and bird-generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology*, v. 14, n. 6, p. 1693–1703, 2000.

GALLAI, N. et al. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, v. 68, p. 810–821, 2009.

GALLETTI, M.; GIACOMINI, H. C.; BUENO, R. S.; BERNARDO, C. S. S.; MARQUES, R. M.; BOVO, A. A.; STEFFLER, C. E.; RUBIM, P.; GOBBO, S. K.; DONATTI, C. I.; BEGOTTI, R. A.; MEIRELLES, F.; NOBRE, R. A.; CHIARELLO, A. G.; PERES, C. A. Priority areas for the conservation of Atlantic Forest large mammals. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1229–1241, 2009.

GARBINO, Guilherme Siniciato Terra; GREGORIN, Renato; LOUZADA, Nivaldo. Updated checklist of Brazilian bats (Chiroptera). *Mammalia, Berlim*, v. 88, n. 1, p. 1–28, 2024.

GESTA/UFGM. Movimento de Resistência à mineração em Congonhas. Observatório dos Conflitos Ambientais de Minas Gerais – Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais, UFGM, Belo Horizonte, 31 out. 2022. Disponível em: <https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/conflito/?id=237> Acesso em: 23 set. 2025.

GIANGARELLI, D. C.; FREITAS, B. M.; ZANELLA, F. C. V. Orchid bees (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) as indicators of forest integrity in the Atlantic Forest. *Journal of Insect Conservation*, v. 19, p. 1–12, 2015.

GIMENES, M. R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades de aves em áreas de Floresta Estacional Semidecidual. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, n. 2, p. 231–246, 2003.

GISMINERAL, PORTAL GISMINERAL, 2021 - Portal de Geoinformação Vale - Portal para a distribuição de modelos digitais de terreno (MDT), marcos geodésicos e curvas de nível - Topografia a laser do Quadrilátero Ferrífero.

GIULIETTI, A. M., MENEZES, N. L., PIRANI, J. R., MEGURO, M. & WANDERLEY, M. G. L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e Lista das Espécies. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 9: 1-151.

GIULIETTI, A.M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M.J.G.; QUEIROZ, L.P. & SILVA, J.M.C. 2009. Plantas raras do Brasil. Belo Horizonte, Conservação Internacional.





GONÇALVES, L. S. Declínio de populações de abelhas e implicações ambientais. *Mensagem Doce*, v. 118, p. 3–10, 2012.

GONDECK, A. M. Borboletas como bioindicadores ambientais. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 11, n. 2, p. 45–56, 2017a.

GONDECK, A. M. Conservação de Lepidoptera em paisagens fragmentadas. *Biota Neotropica*, v. 17, n. 3, e20170312, 2017b.

GONDECK, M. B. Avaliação do uso de borboletas Heliconiinae (Papilionoidea: nymphalidae) como bioindicadores de impactos antrópicos em remanescentes de Mata Atlântica de Santos, São Paulo, Brasil. 2017a.

GONDECK, M. B. Avaliação do uso de borboletas Heliconiinae (Papilionoidea: nymphalidae) como bioindicadores de impactos antrópicos em remanescentes de Mata Atlântica de Santos, São Paulo, Brasil. 2017b. - Universidade Federal de São Paulo, 2017.

GOODIN, D. G. et al. Microhabitat characteristics of *Akodon montensis*, a reservoir for hantavirus, and hantaviral seroprevalence in an Atlantic forest site in eastern Paraguay. *Journal of Vector Ecology*, v. 34, n. 1, p. 104–113, 2009.

GOODIN, D. G. Rodent population dynamics and hantavirus prevalence in disturbed landscapes. *Journal of Wildlife Diseases*, v. 45, n. 3, p. 763–774, 2009.

GOUVEIA, R. V. et al. Morphological variation of *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1858)(Serpentes, Dipsadidae) from Brazil, based on the study of pholidosis, coloration and morphometric features. *Biota Neotropica*, v. 17, 2017.

GOUVEIA, S. F.; HORTAL, J.; CASSEMIRO, F. A. S.; RANGEL, T. F. L. V. B.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Non-stationary effects of productivity, seasonality, and historical climate changes on global patterns of snake diversity. *Ecography*, v. 40, n. 6, p. 756–767, 2017.

GRAIPEL, M. E et al. Mamíferos da Mata Atlântica. p. 391–482. In: MONTEIRO-FILHO E. L. A, CONTE C. E. (Org.). *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica*. Ed. 1. UFPR, Curitiba. 2018. 528p. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/63950>.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; CARMIGNOTTO, A. P. Mamíferos Da Mata Atlântica. p. 391–482, 2017.

GREVE, M. et al. Butterflies as indicators of habitat fragmentation. *Ecological Indicators*, v. 145, 109642, 2023.

GRIMALDI, D.; ENGEL, M. S. *Evolution of the insects*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

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.

GRUENER, G.; DIXON, M. D.; FERRARI, S. F. Effects of habitat fragmentation on bat assemblages in the Neotropics. *Biological Conservation*, Londres, v. 159, p. 1–8, 2013.



GUARDA DE CONGO DE OLIVEIRA – MG. Festa de Nossa Senhora de Lourdes no Quilombo do Campinho, Congonhas – MG, no dia 16/02/2025. YouTube: vídeo, 9 mar. 2025. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=32zjprkWRms>. Acesso em: 15 ago. 2025.

GUBLER, D. J. The economic burden of dengue. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 86, n. 5, p. 743–744, 2012.

GUEDES, M. P. CULICIDAE (DIPTERA) NO BRASIL: RELAÇÕES ENTRE DIVERSIDADE, DISTRIBUIÇÃO E ENFERMIDADES. *Oecologia Australis*, v. 16, n. 2, p. 283–296, 2012.

GUEDES, R. N. C. Insetos vetores e saúde pública. *Neotropical Entomology*, v. 41, n. 5, p. 395–402, 2012.

GUEDES, T. B.; COSTA, H. C.; NOGUEIRA, C. C.; ARGÔLO, A. J. S.; BÉRNILS, R. S. Lista de répteis do Brasil: atualização taxonômica e padrões de diversidade. *Herpetologia Brasileira*, v. 12, n. 1, p. 1–95, 2023.

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.

GUEDES-BRUNI, R.R.; MORIM, M.P.; LIMA, H.C.; SYLVESTRE, L.S. 2002. Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica, 24-49.

GUEST, Greg; BUNCE, Arwen; JOHNSON, Laura. How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. *Field Methods*, v. 18, n. 1, p. 59–82, 2006.

GUIMARÃES, Carlos Magno et al. Arqueologia da Mineração Colonial: Documentos, Canais e Mundéus. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ARQUEOLOGIA BRASILEIRA, 12., 2003, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: SAB, 2003.

GUTIERREZ, S. M. et al. Ranging behavior and habitat selection of pacas (*Cuniculus paca*) in central Belize. *Journal of Mammalogy*, v. 98, n. 2, p. 542–550, 2017.

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.

HADDAD, C. F. B.; SAWAYA, R. J. Reproductive modes of Atlantic Forest hyliid frogs: ecological and evolutionary implications. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 862–871, 2000.

HARBACH, R. E. The classification of Culicidae. *Systematic Entomology*, v. 29, p. 1–23, 2004.

HARLEY, R. M. 1995. Introdução. In: B. L. Stannard (ed.). *Flora of the Pico das Almas Chapada Diamantina - Bahia, Brazil*. Royal Botanic Gardens Kew.

HAYMAN, David T. S. Bats as viral reservoirs. *Annual Review of Virology*, Palo Alto, v. 3, p. 77–99, 2016.

HELLAWELL, J. M. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. London: Elsevier Applied Science, 1986.

HELLER, L. Saneamento básico: a dívida social crônica e persistente. In: Ana Fonseca; Eduardo Fagnani. (Org.). *Políticas sociais, desenvolvimento e cidadania*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2013, v. 2, p. 369-397.



HELLER, L.. O papel da União na política de saneamento básico: entre o que se deve e o que se pode esperar. In: CORDEIRO, B.S. et al.. (Org.). Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos. Vol. I: Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico. 1ed.Brasília: Ministério das Cidades, 2009, v. 1, p. 87-99.

HELLER, Léo (Org.). Saneamento como política publica: um olhar a partir dos desafios do SUS / organizado por Léo Heller .- Rio de Janeiro, RJ : Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz / Fiocruz, 2018.144 p.

HELM, Franziska; KOERNER, Robert; OLIVEIRA, Daniel; RIBEIRO, Gabriel; ROTT René, SCHIMITT, Tobias; VIEIRA, Larissa. (2015). THE SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPACTS OF MINING IN CONGONHAS, MINAS GERAIS: A QUALITATIVE STUDY IN THE DISTRICTS OF PLATAFORMA AND PIRES.

HENNINK, Monique M.; KAISER, Bonnie N.; MARCONI, Vincent C. Code saturation versus meaning saturation: how many interviews are enough? Qualitative Health Research, v. 27, n. 4, p. 591–608, 2017.

HIROTA, M.; HOLMGREN, M.; VAN NES, E. H.; SCHEFFER, M. Global resilience of tropical forest and savanna to critical transitions. Science n. 334, p. 232–235, 2011.

IBÁÑEZ-BERNAL, S. Phlebotominae of Mexico. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 95, n. 2, p. 169–186, 2000.

IBÁÑEZ-BERNAL. OS PHLEBOTOMINAE (DIPTERA: PSYCHODIDAE) DE MÉXICO. PHD THESIS, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, MÉXICO, p. 291 PP, 2000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ªed revisada e ampliada. 271p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Área territorial brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Sinopse. Congonhas, 2021b. Disponível em <<<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/congonhas.html>>> Acesso em 22 de Setembro de 2021.

IBGE -INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Cidades e Estados Congonhas. 2021. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/congonhas.html>> Acesso em 6 de agosto de 2021.

IBGE -INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Cidades Panorama Congonhas 2021 i. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/congonhas/panorama>> Acesso 6 de agosto de 2021.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Cidades Panorama Congonhas 2021a. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/congonhas/panorama>> Acesso em 22 de Setembro de 2021.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios. Congonhas, 2021. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/congonhas/pesquisa/38/47001>> Acesso em 22 de setembro 2021.



IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios, Congonhas 2021 l. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/congonhas/pesquisa/38/47001>> Acesso em 6 de agosto de 2021.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados Congonhas 2021d. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/cidades-eestados/mg/congonhas.html>> Acesso em 22 de Setembro 2021.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Cadastro de Uso Insignificante de Recursos Hídricos. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2025. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: jun. 2025.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2025. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: jun. 2025.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Outorgas Federais de Direito de Uso de Recursos Hídricos. Belo Horizonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2025. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: jun. 2025.

IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Base de dados IDE-SISEMA. Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br>. Acesso em: jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022: resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Histórico e estatísticas de Congonhas. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: indicadores trimestrais. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pnad-continua-trimestral.html>. Acesso em: 22 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: educação e mercado de trabalho. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/17270-pnad-continua.html>. Acesso em: 22 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Educação 2023. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento, 2024.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). História - Congonhas (MG). Portal IPHAN, [s.d.]. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1482/>. Acesso em: 26 set. 2025.



INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Santuário do Bom Jesus de Matozinhos – Congonhas (MG). Portal IPHAN, [s.d.]. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/46>. Acesso em: 25 ago. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) 2021. Brasília, DF: INEP, 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Normais Climatológicas do Brasil 1981-2010. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em 01/10/2021.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. *Pithecopus ayeaye*. The IUCN Red List of Threatened Species, versão 2023-1. Gland, Switzerland, 2023.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2024-1. Gland, Switzerland, 2024.

INVENTÁRIO DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL DO MUNICÍPIO DE CONGONHAS. Congonhas: Prefeitura Municipal de Congonhas, 2024.

INVENTÁRIO DO ACERVO CULTURAL DO MUNICÍPIO DE CONGONHAS. Congonhas: Prefeitura Municipal de Congonhas, 2024.

IORIS, A.A.R. 2008. Os limites políticos de uma reforma incompleta. A implementação da Lei de Recursos Hídricos na Bacia do Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v.10, n. 1, p. 61-85.

ISLER, M. L. et al. Species limits in antbirds (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae): an evaluation of *Frederickena unduligera* (Undulated Antshrike) based on vocalizations. *Zootaxa*, v. 2305, n. 1, p. 61–68, 2009.

ISRAEL DE SOUZA PINTO, J. G. P. et al. Primeiro registro de *Nyssomyia yuilli yuilli* (Young & Porter) e de *Trichopygomyia longispina* (Mangabeira) (Diptera: Psychodidae) no estado do Espírito Santo, Brasil. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 2008.

IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. [online] Available at: <https://www.iucnredlist.org/> [Accessed jun. 2021].

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acesso em: 21 jun. 2023.

JACOBI, C. M.; CARMO, F. A.; VINCENT, R. COSTA; STEHMANN, JOÃO RENATO. Plant communities on ironstone outcrops: a diverse and endangered Brazilian ecosystem. *Biodiversity and Conservation*, v. 16, p. 2185–2200, 2007.

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



JACOBI, C.M. & CARMO, F.F. (orgs.) 2012. Diversidade florística nas cangas do Quadrilátero Ferrífero. Ed. IDM, Belo Horizonte. Pp. 158-162.

JACOBI, C.M. & CARMO, F.F. 2008a. Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. *Megadiversidade*, 4(1/2):2432.

JACOBI, C.M.; CARMO, F.F.; CAMPOS, I.C. 2011. Soaring Extinction Threats to Endemic Plants in Brazilian Metal-Rich Regions. *AMBIO*, 40: 540-543.

JENNERSTEN, O. Flower visitation and pollination efficiency of some North European butterflies. *Oecologia*, v. 63, p. 80–89, 1984.

JESUS-BARROS, C. R. et al. Borboletas do Brasil: diversidade e conservação. *EntomoBrasilis*, v. 7, n. 3, p. 175–184, 2014.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, 2004. p.249-269.

KALKA, M. B.; SMITH, A. R.; KALKO, E. K. V. Bats limit arthropods and herbivory in a tropical forest. *Science*, v. 320, n. 5872, p. 71, 2008.

KAMINO, L.H.Y.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. & STEHMANN, J.R. 2008. Relações florísticas entre as florestas da cadeia do Espinhaço, Bahia e Minas Gerais, Brasil. *Megadiversidade* 4 (1/2): 39-45.

KEVAN, P. G. Pollinators as bioindicators of the state of the environment. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 74, p. 373–393, 1999.

KINOSHITA, S.; YOSHIOKA, S.; FUJII, Y.; OKAMOTO, N. Photophysics of structural color in the Morpho butterflies. *Forma*, v. 17, p. 103–121, 2008.

KITCHENER, A. C.; BREITENMOSER-WÜRSTEN, C.; EWERS, R. M.; GOMPPER, M. E. Felid conservation biology and management. In: MACDONALD, D. W.; LOVERIDGE, A. J. (org.). *Biology and conservation of wild felids*. Oxford: Oxford University Press, 2010. p. 1–48.

KLEINERT, A. M. P.; RAMALHO, M.; ETEROVICK, P. C. Endemism and conservation of orchid bees in the Atlantic Forest. *Apidologie*, v. 47, p. 1–12, 2016.

KLOH, J. S., FIGUEREDO, C. C. & ETEROVICK, P. C. (2018). You are what, where, and when you eat: seasonal and ontogenetic changes in a tropical tadpole's diet. *Amphibia-Reptilia*, 39(4), 445–456.

KLOH, J. S.; FIGUEREDO, C. C.; ETEROVICK, P. C. How close is microhabitat and diet association in aquatic ecomorphotypes? A test with tadpoles of syntopic species. *Hydrobiologia*, v. 828, p. 271–285, 2019.

KUNZ, T. H.; DE TORREZ, E. B.; BAUER, D.; LOBOVA, T.; FLEMING, T. H. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1223, p. 1–38, 2011.

LABOR RURAL. Diagnóstico dos fatores associados ao êxodo rural como base para a proposição de políticas públicas de desenvolvimento local - Congonhas (MG). 2023.

LADEIRA, E. A. Geologia do Grupo Nova Lima: Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Belo Horizonte: DNPM, 1980.





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>.

LEGENDRE, P. AND L. LEGENDRE. 2012. Numerical ecology, 3rd English edition. Elsevier Science BV, Amsterdam.

LEHMANN, J.; COUMOU, D.; FRIELER, K. Increased record-breaking precipitation events under global warming. *Climatic Change*, n. 132, p. 501–515, 2015.

LEITE LOPES, J. S. ANTONAZ, D.; PRADO, R., SILVA, G. (Org.). A Ambientalização dos Conflitos Sociais: Participação e Controle Público da Poluição Industrial. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004

LEITE, F. S. F.; PEZZUTI, T. L.; GARCIA, P. C. A. Anfíbios anuros do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://saglab.ufv.br/aqf/>. Acesso em: 10 maio 2021.

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.

LEITE, Lemuel Olivio. Análise de endemismo, variação geográfica e distribuição potencial das espécies de aves endêmicas do cerrado. 2006.

LEITE, LEONARDO OLIVEIRA. Avifauna do Cerrado: composição, distribuição e conservação. Brasília: Universidade de Brasília, 2006. 250 p.

LEITE, M. F.; COSTA, H. C.; SILVEIRA, A. L. Anfíbios do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: riqueza, distribuição e conservação. *Herpetologia Brasileira*, v. 8, n. 2, p. 45–66, 2019.

LÉVÊQUE, C.; OBERDORFF, D.P.; STIASSNY, M.L.J.; TEDESCO, P.A. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. *Hydrobiologia Springer*, Dordrecht, p. 545-567, 2008.

LIMA, Flávio CT et al. Characidae. Peixes do Rio Madeira-Y-Cuyari Pirá-Ketá, pgs. 213-395, 2013.

LIMA, R. J. C; FERNANDEZ, G.; QUEIROZ, A. L.; Degradação Ambiental e conflito social em Congonhas (MG): o Pires e a experiência de mobilização comunitária contra uma mineradora. In: Ações coletivas em complexos minero-metalúrgicos: experiências na Amazônia e no Sudeste brasileiro / Organizadores: José Ricardo Ramalho, Marcelo Sampaio Carneiro. — São Luís: EDUFMA 2015

LIMA, Raphael Jonathas da Costa; SANTOS, Rodrigo Salles Pereira dos. Formas de Ação Econômica e Economicamente Relevante na Mineração de Ferro: o caso dos conflitos socioambientais em Congonhas (MG). In: 37º ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 2013, Águas de Lindoia. Anais do 37º Encontro Anual da Anpocs. Águas de Lindoia: ANPOCS, 2013.

LINCK, E.; HORN, G. B.; HARTZ, S. M. Distribuição, ecologia e conservação de mamíferos em áreas de transição entre biomas no sul do Brasil. *Mastozoología Neotropical*, Mendoza, v. 28, n. 1, p. 45–60, 2021.

LINCK, P. et al. Daily activity patterns and occurrence of *Leopardus guttulus* (Carnivora, Felidae) in Lami Biological Reserve, southern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 111, 2021.

LOBATO, L. M. et al. Geologia e gênese das mineralizações auríferas da região de Nova Lima, Quadrilátero Ferrífero. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 35, n. 2, p. 287-300, 2005.



- LOBOVA, T. A.; GEISELMAN, C. K.; MORI, S. A. Seed dispersal by bats in the Neotropics. New York: New York Botanical Garden Press, 2009.
- LOMBARDI, V. et al. Registros notáveis de aves para o sul do estado de Minas Gerais, Brasil. *Cotinga*, v. 34, p. 32–45, 2012.
- LOMBARDI, V. T.; B., M. I.; CARDOSO, C. S.; GALETTI, M. Ecology and conservation of the Crowned Eagle (*Buteogallus coronatus*) in South America: a review. *Journal of Raptor Research*, v. 46, n. 3, p. 219–229, 2012.
- LOPES, L. E. et al. Range extensions and conservation of some threatened or little known Brazilian grassland birds. *Bird Conservation International*, v. 20, n. 1, p. 84–94, 2010.
- LÓPEZ SUÁREZ, Lucia. Transplante interespecífico de células germinativas-tronco em Siluriformes Neotropicais. 2018.
- LOUREIRO, Leonardo O.; GREGORIN, Renato; PERACCHI, Adalberto Lúcio. Taxonomic review of Brazilian bats and implications for biodiversity conservation. *Zootaxa*, Auckland, v. 3937, n. 1, p. 1–40, 2015.
- LUCENA, M. F. A. et al. Diversidade de Lepidoptera em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 62, n. 4, p. 321–330, 2018.
- LÜTKEN, Christian Frederik. Velhas-flodens fiske: Et bidrag til Brasiliens ichthyologi. Bianco Lunos bogtrykkeri, 1875.
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio, 2018.
- MAGALHÃES, A. L. B.; JACOBI, C. M. Invasion risks posed by ornamental freshwater fish trade to southeastern Brazilian rivers. *Neotropical Ichthyology*, v. 11, p. 433–441, 2013.
- 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.
- MAGALHÃES, F. M.; GARDA, A. A.; LYRA, M. L.; SÃO-PEDRO, V. A.; HADDAD, C. F. B. Revalidation of *Leptodactylus luctator* (Anura, Leptodactylidae) from the *Leptodactylus latrans* species complex based on morphological and molecular data. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 189, n. 2, p. 459–482, 2020.
- MAGNUS, L. Z.; CÁCERES, N. C. Efeito do tamanho de área sobre a riqueza e composição de pequenos mamíferos da Floresta Atlântica. *Mastozoología Neotropical*, v. 19, n. 2, p. 243–258, 2012.
- MAGNUS, R. Z.; CÁCERES, N. C. Arboreal small mammals in Atlantic Forest: sampling challenges and conservation implications. *Mastozoología Neotropical*, v. 19, n. 2, p. 229–240, 2012.
- MALTERUD, Kirsti; SIERSMA, Volkert D.; GUASSORA, Ann Dorrit. Sample size in qualitative interview studies: guided by information power. *Qualitative Health Research*, v. 26, n. 13, p. 1753–1760, 2016.
- MANSUR, M. C. D.; SANTOS, C. P.; DARRIGRAN, G.; HEYDRICH, I.; CALLIL, C. T.; CARDOSO, F. R. Moluscos límnicos invasores no Brasil: biologia, impactos e controle. *Oecologia Australis*, v. 16, n. 2, p. 401–430, 2012.



- MARCONDES, C. B. Entomologia médica e veterinária. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2011.
- MARES, M. A.; ERNEST, S.K. M. Population and community ecology of small mammals in temperate and tropical regions. *Journal of Mammalogy*, v. 76, n. 2, p. 447–458, 1995.
- MARQUES, Linda Hélynn et al. VERTEBRADOS TERRESTRES REGISTRADOS EM UMA ÁREA LOCALIZADA NO CAMPUS DA UNIJUI, IJUÍ, BRASIL. *Salão do Conhecimento*, 2019.
- MARTINS, F. R. 1990. Atributos de comunidades vegetais. *Quid Teresina*, v. 9, p. 12-17.
- MARTINS, Marcio; MOLINA, F. de B. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. 2, p. 327-73, 2008.
- MARTINS, S.V. 2001, *Recuperação de Matas Ciliares*. Viçosa-MG. Aprenda Fácil Editora.
- MASSOTE, V. P. A importância dos morcegos urbanos na epidemiologia da raiva. 2021. - Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas, 2021.
- MASSOTE, W. P. Raiva em morcegos no Brasil: aspectos epidemiológicos e implicações para a saúde pública. *Revista Pan-Amazônica de Saúde, Ananindeua*, v. 12, p. 1–10, 2021.
- MASTELLA, A. M. O. Distinção entre duas espécies de felinos neotropicais de pequeno porte (*Leopardus guttulus* e *Leopardus geoffroyi*) por meio de análise cromatográfica de sais biliares fecais. 2015. - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2015.
- MASTELLA, Guilherme Almeida. Ecologia e conservação de mamíferos de médio porte em paisagens fragmentadas do sul do Brasil. 2015. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- MATOS, R. R.; IGNOTTI, E. Distribuição espacial e fatores associados aos acidentes ofídicos no Brasil, 2007–2017. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 23, e200018, 2020.
- MATOS, R. R.; IGNOTTI, E. Incidência de acidentes ofídicos por gêneros de serpentes nos biomas brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, p. 2837–2846, 2020.
- MATOS, Tamyres. Comunidade de MG é reconhecida como quilombola após matéria da Repórter Brasil. *Repórter Brasil*, 22 jul. 2025. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2025/07/comunidade-mg-reconhecida-quilombola-apos-materia-reporter-brasil/>. Acesso em: 15 set. 2025.
- MAZZONI, L. G. et al. Aves, *Micropygia schomburgkii* (Schomburgk, 1848), *Veniliornis mixtus* (Boddaert, 1783), *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818) and *Coryphaspiza melanotis* (Temminck, 1822): documented records in the southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. *Check List*, v. 8, n. 1, p. 138–142, 2012.
- MAZZONI, L. G.; PERILLO, A.; RIBON, R. L. Especificidade de habitat e conservação de aves florestais em paisagens fragmentadas da Mata Atlântica. *Biota Neotropica*, v. 12, n. 4, p. 1–10, 2012.
- MCALLISTER, D.E.; HAMILTON, A.L.; HARVEY, B. Global freshwater biodiversity: striving for the integrity of freshwater ecosystems. *Sea Wind: bulletin of Ocean Voice International*; 11 (3), 1997.
- MCALLISTER, Murdoch K.; IANELLI, James N. Bayesian stock assessment using catch-age data and the sampling-importance resampling algorithm. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 54, n. 2, p. 284-300, 1997.



MDS. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Cadastro Único e Programas Sociais: dados de 2024. Brasília, DF: MDS, 2024.

MEDEIROS, Rita de et al. Biologia reprodutiva de *Elaenia chiriquensis* (Lawrence) (Aves, Tyrannidae) em Cerrado do Brasil Central. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, p. 1220, 2007.

MEDELLÍN, R. A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M. A. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. *Conservation Biology*, v. 14, n. 6, p. 1666–1675, 2000.

MEDINA, A. I.; DANTAS, M. E.; SAADI, A. Projeto APA Sul RMBH: Estudos do Meio Físico, Geomorfologia. Belo Horizonte: CPRM/Embrapa/Semad/Cemig, 2005.

MELLO, M. A. R.; KALKO, E. K. V.; SILVA, W. R. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* in a Brazilian montane Atlantic forest. *Journal of Mammalogy*, v. 92, n. 3, p. 485–493, 2011.

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.

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W.; BERG, M. B. (eds.). An introduction to the aquatic insects of North America. 4. ed. Dubuque: Kendall/Hunt, 2008.

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W.; BERG, M. B. (eds.). *An introduction to the aquatic insects of North America*. 4. ed. Dubuque: Kendall/Hunt, 2008.

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W.; BERG, M. B. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 4. ed. Dubuque: Kendall/Hunt, 2008.

MICHENER, C. D. The bees of the world. 2. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007.

MICKLEBURGH, S. P.; HUTSON, A. M.; RACEY, P. A. A review of the global conservation status of bats. *Oryx*, v. 36, n. 1, p. 18–34, 2002.

MILANEZ, Bruno. 2011. Grandes minas em Congonhas (MG), mais do mesmo? In: Chaves Fernandes, F.R., Rodrigues da Silva Enríquez, M.A., de Carvalho Jiménez Alamíno, R.: Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial, Vol. I, pp. 199-228.

MILANEZ, Bruno. Grandes minas em Congonhas (MG), mais do mesmo? In: FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A. R. S.; ALAMÍNO, R. C. J. (Org.). *Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial*. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011. v. 1, p. 199-228.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis. Washington: World Resources Institute, 2005.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. Deliberação Normativa COPAM nº 14, de 28 de dezembro de 1995. Estabelece critérios para o licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais. Minas Gerais: Diário do Executivo, Belo Horizonte, MG, 29 dez. 1995.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM); Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08, de 21 de novembro de 2022. Estabelece diretrizes para o enquadramento dos corpos de água em classes, nos termos da legislação estadual e federal. *Minas Gerais: Diário do Executivo*, Belo Horizonte, MG, 22 nov. 2022. Disponível em: < <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=56521> >. Acesso



em: 13 jun. 2025.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Deliberação Normativa CERH nº 66, de 17 de novembro de 2020. Estabelece diretrizes para a elaboração dos Planos Diretores de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo – MG, Belo Horizonte, 18 nov. 2020. Disponível em: < <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=55142>>. Acesso em: 12 jun. 2025.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02, de 08 de setembro de 2010. Diário do Executivo, Belo Horizonte, 2010.

MINAS GERAIS. Regiões de Planejamento do Estado e Minas Gerais. Disponível em: <<https://www.mg.gov.br/conteudo/conheca-minas/geografia/regioes-deplanejamento>>. Acesso em 22 de setembro 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Álcool e Redução de Danos: Uma Abordagem Inovadora para a Saúde Pública. Brasília: Ministério da Saúde. 2004. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/alcool\\_reducao\\_danos2004.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/alcool_reducao_danos2004.pdf). Acesso em: 29 set. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Atenção primária e atenção especializada: conheça os níveis de assistência do maior sistema público de saúde do mundo. Ministério da Saúde, 24 mar. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/marco/atencao-primaria-e-atencao-especializada-conheca-os-niveis-de-assistencia-do-maior-sistema-publico-de-saude-do-mundo>. Acesso em: 29 set. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Centros de Atenção Psicossocial – CAPS. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/desmad/raps/caps>. Acesso em: 29 set. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Pacto pela Saúde. Brasília: MS, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/gestao-do-sus/articulacao-interfederativa/cit/pacto-pela-saude>. Acesso em: 29 set. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Resolução CIT nº 13, de 26 de outubro de 2017. Dispõe sobre o transporte sanitário eletivo no âmbito do SUS. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/gestao-do-sus/articulacao-interfederativa/cit/resolucoes/2017/resolucao-cit-n-13.pdf>. Acesso em: 29 set. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Portaria n. 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2014.

MITTERMEIER, R. A., P. R. GIL, M. HOFFMANN, J. PILGRIM, J. BROOKS, C. G. MITTERMEIER, J. LAMOURUX & G. A. B. FONSECA. 2004. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Cemex, Washington, DC.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; MITTERMEIER, C. G. (Eds.). 2000. Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. México: CEMEX/Conservation International. 431 p.

MMA, 2018. Portaria Nº 473, de 28 de dezembro De 2018. Reconhece o Mosaico de Unidades de Conservação Federal da Serra do Espinhaço - Quadrilátero Ferrífero.



MMA. (2014a). Lista Nacional de oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção. Anexo I da Portaria No 444 de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial Da União., 245, 1–6.

MMA. (2014b). Portaria no 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. DOU 18/12/2014 Seção 01, 121.

MMA. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. [S. l.], 2023. Disponível em: <http://portalredd.mma.gov.br/>. Acesso em: 21 jul. 2023.

MMA. Portaria MMA no148, 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 no148, 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.

MOL, L. F.; RIBEIRO, L. B.; COSTA, H. C.; BERNILS, R. S. Répteis do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: composição faunística, padrões de riqueza e implicações para a conservação. *South American Journal of Herpetology*, v. 18, n. 1, p. 1–18, 2021.

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. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/355008957>.

MOREIRA-LIMA, L. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. 2013. 1–526 f. - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MOREIRA-LIMA, L. Aves da Mata Atlântica: riqueza, endemismo e conservação. São Paulo: Editora Horizonte, 2013. 544 p.

MOTA, S. L. Heterogeneidade do substrato e suas relações com a comunidade arbustivo-arbórea do cerrado na Cadeia do Espinhaço. 2011. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Minas Gerais.

MOURA, A. S.; CORRÊA, B. S. Aves ameaçadas e alguns registros notáveis para Carrancas, sul de Minas Gerais, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, n. 165, 2012.

MOURÃO, A.; STEHMANN, J. R. Levantamento da Flora do Campo Rupestre sobre Canga Hematítica Couraçada Remanescente na Mina do Brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil, *Rodriguésia*, v.58, p.775-786, 2007.

MOURÃO, S. O. Sistemas aquíferos do Quadrilátero Ferrífero: características e vulnerabilidade. 2007. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (orgs.). Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2007.

MUCCI, Latuf Isaias. O Teatro Barroco de O Aleijadinho. *Linguagens – Revista de Letras, Artes e Comunicação*, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 32-40, jan./abr. 2007.





MUCHHALA, N.; THOMSON, J. D. Going to great lengths: selection for long corolla tubes in an extremely specialized bat–flower mutualism. *Proceedings of the Royal Society B*, v. 276, p. 2147–2152, 2009.

MULLER, M. F.; REIS, N. C. Ecologia de morcegos frugívoros em fragmentos florestais. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 9, n. 1–2, p. 1–12, 1992.

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. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-81751992000200022&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81751992000200022&lng=pt&tlng=pt).

MUNIZ, F. H. Polinização e reprodução das plantas. São Luís: EDUFMA, 2015.

MURTHA, N. A.; CASTRO, J. E.; HELLER, L. Uma perspectiva histórica das primeiras políticas públicas de saneamento e de recursos hídricos no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, v. 18, n. 3, p. 275-294, jul./set. 2015.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853–858, 2000.

MYERS, NORMAN & MITTERMEIER, RUSSELL & G. MITTERMEIER, CRISTINA & FONSECA, GUSTAVO & KENT, JENNIFER. (2000). Biodiversity hotspot for conservation priorities. *Nature*. 403. 853-8. 10.1038/35002501.

NASCIMENTO, Adriana; CARVALHO, M. F. D. A.; RIBEIRO, S. H. C. Cartografia dos Caminhos: Entre trajetos e narrativas sobre as formações urbanas mineiras nos séculos XVIII-XIX e os caminhos históricos indígenas. In: VIEIRA, M. L. C.; LOPES, A. E. M. P. (Orgs.). *Povos indígenas cidadãos e Políticas Públicas*. Guarujá: Científica Digital, 2023. p. 78-94.

NASCIMENTO, Luciana Barreto et al. Anfíbios. *Biota Minas: Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais—Subsídio ao Programa Biota Minas*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, p. 221-248, 2009.

NATAL, D. Bioecologia do *Aedes aegypti*. *Biológico*, v. 64, n. 2, p. 205–207, 2002.

NATAL, D. et al. Alterações ambientais e populações de mosquitos. *Revista de Saúde Pública*, v. 26, n. 5, p. 343–350, 1992.

NAVE, A. G. 2005. Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na Fazenda Intermontes, município de Ribeirão Grande, SP. 218f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

NBL – Engenharia Ambiental Ltda e The Nature Conservancy (TNC). 2013. Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará. The Nature Conservancy, Belém, PA. 128 páginas.

NEMÉSIO, A.; MORATO, E. F. The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of the Brazilian Atlantic Forest. *Zootaxa*, v. 3456, p. 1–100, 2012.

NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. Declínio de abelhas e impactos ecológicos. *Neotropical Entomology*, v. 36, n. 6, p. 874–884, 2007.



- NEMÉSIO, A.; SILVEIRA, F. A. Forest fragments with higher connectivity retain more orchid bee species. *Apidologie*, v. 38, p. 1–8, 2007.
- NEMÉSIO, A.; VASCONCELOS, H. L. Beta diversity of orchid bees in tropical forests. *Biotropica*, v. 46, n. 6, p. 1–9, 2014.
- NEVES-SILVA, P. et al. Saneamento e saúde. Saneamento: entre os direitos humanos, a justiça ambiental e a promoção da saúde. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2018.
- NIJHOUT, H. F. The development and evolution of butterfly wing patterns. Washington: Smithsonian Institution Press, 1991.
- NIMER, E. Climatologia do Brasil. 2ª ed. - Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.
- 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.
- OHMER, M. E. B.; BISHOP, P. J. Citation bias and amphibian declines: a review of the evidence and implications for conservation. *Conservation Biology*, v. 25, n. 5, p. 999–1009, 2011.
- OHMER, M.E.; BISHOP, P.J. 2011. Citation Rate and Perceived Subject Bias in the Amphibian-Diection Literature. *Conservation Biology* 25(1):195-199. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01591>.
- OIT. Organização Internacional do Trabalho. Convenção nº 169 sobre Povos Indígenas e Tribais. Genebra: OIT, 1989. Disponível em: <https://www.ilo.org/brasilia/convencao-169/lang--pt/index.htm>. Acesso em: 18 set. 2025.
- Oksanen, Jari; F. Guillaume Blanchet, Michael Friendly, Roeland Kindt, Pierre Legendre, Dan McGinn, Peter R. Minchin, R. B. O'Hara, Gavin L. Simpson, Peter Solymos, M. Henry H. Stevens, Eduard Szoecs and Helene Wagner (2019). *Vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.5-5. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., ALMEIDA, R.J., MELLO, J.M. & GAVILANES, M.L. 1994.
- OLIVEIRA, E. G.; SRYGLEY, R. B.; DUDLEY, R. Do neotropical migrant butterflies navigate using a solar compass?. *Journal of Experimental Biology*, v. 201, n. 24, p. 3317–3331, 1998.
- OLIVEIRA, M. L. Tráfico de aves silvestres no Brasil: aspectos ecológicos, sociais e econômicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 22, n. 2, p. 123–135, 2014.
- OLIVEIRA, P. S. et al. Orientação e comportamento migratório em borboletas. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 58, n. 4, p. 567–576, 1998.
- OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. Guia de Campo dos Felinos do Brasil. 3a. ed. Atibaia, SP: Instituto Pró-Carnívoros, 2006.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2006. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Editora UFLA, 423pp.
- OLLERTON, J. et al. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, v. 120, p. 321–326, 2011.



OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Global vector control response 2017–2030. Geneva: World Health Organization, 2017.

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, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.

PACHECO, J. F.; PARRINI, R. *Aves de Minas Gerais*. Rio de Janeiro: Editora Atualidades Ornitológicas, 1997.

PACHECO, JOSÉ FERNANDO; SILVEIRA, LUÍS FÁBIO; ALEIXO, ALEXANDRE; AGNE, CARLOS EDUARDO; BENCKE, GLAYSON ARIEL; BRAVO, GUSTAVO ALFREDO; BRITO, GUILHERME RODRIGUES; COHN-HAFT, MARIO; MAURÍCIO, GIOVANNI NACHTIGALL; NAKA, LUCIANO N.; OLMOS, FÁBIO; POSSO, SERGIO; LEES, ALEXANDER C.; FIGUEIREDO, LUIZ FERNANDO DE AZEVEDO; CARRANO, EDUARDO; GUEDES, RENATA CAMPOS NOGUEIRA; CESARI, EDUARDO; FRANZ, IURY; SCHUNCK, FABIO; PIACENTINI, VÍTOR DE QUEIROZ. Lista das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO (atualização 2021). *Ornithologia*, v. 9, n. 2, p. 1–44, 2021.

PADOA-SCHIOPPA, E.; BAIETTO, M.; MASSA, B.; BOTTONI, L. Bird communities as bioindicators: the focal species concept in agricultural landscapes. *Ecological Indicators*, v. 6, p. 83–93, 2006.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. 2. ed. Arlington: Conservation International, 2012.

PAGLIA, A. P.; LOPES, M. O. G.; PERINI, F. A.; CUNHA, H. M. . Mammals of the Estação de Preservação e Desenvolvimento Ambiental de Peti (EPDA-Peti), São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais, Brazil. *Lundiana (UFMG)*, Belo Horizonte, MG, v. 6, n.supplement, p. 89-96, 2005.

PAGLIA, Adriano P. et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. *Occasional papers in conservation biology*, v. 6, p. 1-82, 2012.

PAHO – PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. Economic impact of vector-borne diseases in the Americas. Washington: PAHO, 2019.

PARDINI, RENATA; SOUZA, SUZANA M.; BRAGA-NETO, ROGÉRIO; METZGER, JEAN PAUL. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic Forest landscape. *Biological Conservation*, v. 124, n. 2, p. 253–266, 2005.

PATTON, J. L. et al. *Mammals of South America, Volume 2: Rodents*. [S. l.]: University of Chicago Press, 2015-. ISSN 1098-6596.v. 53 Disponível em: <http://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/M/bo18553844.html>.

PATTON, J. L.; PARDIÑAS, U. F. J.; D’ELÍA, G. *Mammals of South America – Volume 2: Rodents*. Chicago: University of Chicago Press, 2015.

PAULA, R. C. Adequabilidade ambiental dos biomas brasileiros à ocorrência do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e efeitos da composição da paisagem em sua ecologia espacial, atividade e movimentação. 2000. - Centro Universitário de Brasília, 2000.



PDRH Paraopeba. Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba. Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. São Paulo: Cobrape, 2020.

PELLEGRINI, A. F. A.; STAYER, A. C.; HEDIN, L. O.; CHARLES-DOMINIQUE, T.; TOURGEE, A. Aridity, not fire, favors nitrogen-fixing plants across tropical savanna and forest biomes. *Ecology*, n. 97, p. 2177–2183, 2016.

PENA, J. C. C., GOULART, F., FERNANDES, G. W., HOFFMANN, D., LEITE, F. S. F., SANTOS, N. B., SOARES-FILHO, B., SOBRAL-SOUZA, T., VANCINE, M. H., & RODRIGUES, M. (2017). Impacts of mining activities on the potential geographic distribution of eastern Brazil mountaintop endemic species. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15(3), 172–178.

PENIDO, Iago S.; PESSALI, Tiago C.; ZAWADZKI, Cláudio H. When destruction comes first: two new species of *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Loricariidae) from a ripped river in the Rio São Francisco Basin in Brazil. *Journal of Fish Biology*, 2021.

PEREIRA, H. da F. A.; ESTON, M. R. Biologia e manejo de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) no parque estadual Alberto Löfgren, São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto Florestal*, v. 19, n. 1, p. 55–64, 2007.

PEREIRA, Liliane da Costa; SILVA, Marcelo de Oliveira. A dependência da atividade minerária e os efeitos econômicos locais: uma análise pós-desastre de Mariana e Brumadinho. *Revista Economia & Sociedade*, Campinas, v. 30, n. 3, p. 857-884, 2021.

PEREIRA, Marcelo Chame; ESTON, Márcia Regina. Aspectos ecológicos da febre maculosa brasileira e sua relação com a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 16, n. 1, p. 1–7, 2007.

PEREIRA, R. A. C.; DE RESENDE, E. K. Peixes detritívoros da planície inundável do Rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. 1998.

PERUAÇU. Projeto de Avaliação ao impacto ao patrimônio arqueológico do projeto UTM II - Fase 2, Complexo Minerário de Miguel Burnier - Ouro Preto/MG. Relatório. [S.l.], 2021.

PETRY, A. C.; THOMAZ, S. M.; ESTEVES, F. A. Comunidade de peixes. *Fundamentos de limnologia*. 3ed. Rio de Janeiro, Interciência, p. 609-624, 2011.

PIANCA, C. C. A caça e seus efeitos sobre a ocorrência de mamíferos de médio e grande porte em áreas preservadas de mata atlântica na serra de Paranapiacaba (SP). 2004. 90 f. - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2004.

PIETILA, P.; Gunnarsdóttir, MJ; Hjorth, P.; Nielsen, SB. Serviços descentralizados. A experiência nórdica. In: Heller, L.; Castro, J.E. (ed.). *Política pública e gestão de serviços de saneamento*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013. 567p. P.292.

PINTO, Helber et al. DESCRIÇÃO CARIOTÍPICA DE *KNIPOLEGUS CYANIROSTRIS*, FAMÍLIA TYRANNIDAE, AVES PASSERIFORMES. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 6, n. 2, 2014.

PINTO, I. S. et al. Flebotomíneos e ambientes florestais. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, n. 8, p. 1907–1914, 2008.

PINTO, L. P.; BEDÊ, L. C.; PAIVA, L. V.; FONSECA, M. T. Funções ecológicas dos mamíferos terrestres. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 26, n. 2, p. 257–269, 2009.



POMEROY, D.; TUSHABE, H.; KIVUNJA, C. Butterfly farming as a sustainable livelihood strategy. *Journal of Insect Conservation*, v. 20, p. 1–10, 2016.

PORTO, Humberto F. *História de Congonhas*. Belo Horizonte: Editora Rona, 2014.

POTTS, S. G. et al. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 25, n. 6, p. 345–353, 2010.

POTYRAILO, R. A.; GONZALEZ, C.; BONNELL, D. A.; VARTULI, J. C. Dynamic metamaterials inspired by butterfly wings. *Advanced Materials*, v. 25, n. 27, p. 3839–3844, 2013.

POUGH, F. H., JANIS, C. M. & HEISER, J. B. *A vida dos vertebrados*. 4ª ed., São Paulo: Atheneu, 2008. ISBN 978-85-7430.prpi.ifce.edu.br

PREFEITURA DE CONGONHAS. Avança acordo entre Prefeitura e Comunidade Quilombola do Campinho. Congonhas, 27 jan. 2025. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/avanca-acordo-entre-prefeitura-e-comunidade-quilombola-do-campinho/>. Acesso em: 15 set. 2025.

PREFEITURA DE CONGONHAS. Festival de Congado entra para o calendário oficial de eventos de Congonhas. Congonhas, 13 ago. 2025. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/festival-de-congado-entra-para-o-calendario-oficial-de-eventos-de-congonhas/>. Acesso em: 15 set. 2025.

PREFEITURA DE CONGONHAS. Prefeitura de Congonhas cria espaço permanente para fortalecer sociedade civil e ampliar diálogo com entidades. Congonhas, [s.d.]. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/index.php/prefeitura-de-congonhas-cria-espaco-permanente-para-fortalecer-sociedade-civil-e-ampliar-dialogo-com-entidades/>. Acesso em: 26 set. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONGONHAS. Histórico do município. Congonhas: Prefeitura Municipal de Congonhas, [s.d.]. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.gov.br/>. Acesso em: 18 set. 2025.

PRESTES, Rosi Maria; VINCENCI, Kelin Luiza. Bioindicadores como avaliação de impacto ambiental. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 2, n. 4, p. 14731493, 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. – Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013. Disponível em <O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Série Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/130729\\_AtlasPNUD\\_2013.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/130729_AtlasPNUD_2013.pdf)> Acesso em 13 de agosto de 2020.

QUINTELA, FERNANDO; DA ROSA, CLARISSA ALVES; FEIJÓ, Anderson. Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 92, 2020.

R CORE TEAM. 2020. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>.

RAFAEL, J. A. et al. *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. [S. l.]: Holos, 2012-. ISSN 1098-6596.



RAMALHO, M.; SILVA, M. D.; CARVALHO, C. A. L. Dinâmica de comunidades de abelhas em ambientes antropizados. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 48, n. 3, p. 1–10, 2004.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELÄ, J.; JOENSUU, E.; SIITONEM, M. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation*, v. 7, p. 385-403, 1998.

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](http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_textosintese.asp).

REBOITA, M. S.; RODRIGUES, M.; SILVA, L. F. & ALVES, M. A. Aspectos Climáticos do Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Climatologia*, Ano 11, Vol. 17 – Jul/Dez, 2015.

REDE BRASILEIRA DE RESERVAS DE BIOSFERA/ UNESCO. Rede Brasileira de Reservas da Biosfera. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://reservasdabiosfera.org.br/mab-no-brasil/>. Acesso em: 20 setem. 2023.

REDFORD, K. H. The empty forest. *BioScience*, v. 42, n. 6, p. 412–422, 1992.

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. Mamíferos do Brasil. 2ª Edição. Nélcio R. dos Reis, Londrina, 2011.

REIS, N. R. et al. Mamíferos do Brasil. 2a edição. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brazil, v. 439, 2011.

REIS, N. R. et al. Morcegos do Brasil: guia de campo. Rio de Janeiro - RJ: Technical Books Editora, 2013.

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.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. 2. ed. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2011.

REIS, Nilton Carlos dos; PERACCHI, Adalberto Lúcio; PEDRO, Waldir Tadeu; LIMA, Ivan Sazima de. *Morcegos do Brasil*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2003.

REIS, Nilton Carlos dos; SHIBATTA, Oscar Akio; PERACCHI, Adalberto Lúcio. Diversidade de morcegos e controle biológico de insetos. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 13, n. 1, p. 1–10, 2013.

REIS, Roberto E. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, 2003.

REIS, Roberto E. et al. Fish biodiversity and conservation in South America. *Journal of fish biology*, v. 89, n. 1, p. 12-47, 2016.





REIS, Roberto E. et al. Fish biodiversity and conservation in South America. *Journal of fish biology*, v. 89, n. 1, p. 12-47, 2016.

REIS, Ruiبران Januário. Mapeando a Climatologia das Descargas Atmosféricas em Minas Gerais, Utilizando Dados de 1989 a 2002 - Uma Análise Exploratória. 2005. 216f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte.

REMADE. Madeiras; Espécies; Madeiras Brasileiras e Exóticas in Portal Remade - O Universo da Madeira em suas Mãos. REMADE. Disponível em: <[http://www.remade.com.br/br/madeira\\_especies.php?num=130&title=&especie=Bra %FAna-Preta](http://www.remade.com.br/br/madeira_especies.php?num=130&title=&especie=Bra %FAna-Preta)>.

RENGER, F. et al. Orogenic evolution of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *Geologische Rundschau*, v. 83, p. 494–504, 1994.

RESENDE, Maria Leônia Chaves de. Minas dos cataguases: entradas e bandeiras nos sertões do Eldorado. *Varia Historia*, Belo Horizonte, v. 21, n. 33, p. 185–202, jan./jun. 2005.

RESH, V. H.; JACKSON, J. K. Rapid assessment approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates. In: ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. (eds.). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. New York: Chapman & Hall, 1993. p. 195–233.

RESH, V. H.; JACKSON, J. K. Rapid assessment approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates. In: ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. (eds.). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. New York: Chapman & Hall, 1993. p. 195–233.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 392/2007 - Define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais" - Data da legislação: 25/06/2007 - Publicação DOU nº 121, de 26/06/2007, pág. 41-42

RESTELLO, R. M. et al. Lepidoptera: diversidade e ecologia. *Ciência & Ambiente*, v. 50, p. 85–98, 2015.

REY, L. Bases da parasitologia médica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

REZENDE, SC; HELLER, L. O saneamento no Brasil: políticas e interfaces. 2ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 387p.

RHEINDT, F. E.; C., LES; NORMAN, J. A. Habitat shifts and diversification in the evolution of the Tyrant Flycatchers (Aves: Tyrannidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 95, n. 2, p. 319–335, 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.

RIBEIRO, A. L. Comunidades de aves de uma área do Médio Rio Doce, Minas Gerais, sudeste do Brasil. 2008. 126 f. - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2008.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: *Cerrado: ambiente e flora*. Editado por S.M. Sano, e S.P. Almeida, Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, p. 151-212.

ROBERTO, I. J., R. W. ÁVILA & A. R. MELGAREJO. Répteis (Testudines, Squamata, Crocodylia) da Reserva Biológica de Pedra Talhada. In: Studer, A., L. Nusbaumer & R. Spichiger (Eds.).



Biodiversidade da Reserva Biológica de Pedra Talhada (Alagoas, Pernambuco - Brasil). Boissiera 68: 357-375, 2015.

ROBERTS D. W. 2019. labdsv: Ordination and Multivariate Analysis for Ecology. R package version 2.0-1. <https://CRAN.R-project.org/package=labdsv>

ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; VAN S., M.; ALVES, M.; JAMEL, C. E. Small mammals as indicators of habitat quality in Atlantic Forest remnants. Brazilian Journal of Biology, v. 71, n. 4, p. 975–984, 2011.

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.

ROLLA, A. P. P. R.; ESTEVES, K. E.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O. Feeding ecology of a stream fish assemblage in an Atlantic Forest remnant (Serra do Japi, SP, Brazil). Neotropical Ichthyology, v. 7, p. 65–76, 2009.

ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. (eds.). Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. New York: Chapman & Hall, 1993.

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.

ROSSA-FERES, DENISE DE CÁSSIA; GAREY, MARIANA V.; CARAMASCHI, ULISSES; NAPOLI, MARCELO F.; NOMURA, FABIO; BISPO, ADRIANO A.; BRASILEIRO, CLAUDIO A.; THOMÉ, MARIA TERESA C.; SAWAYA, RICARDO J.; CONTE, CARLOS E.; CRUZ, CARLOS A. G.; NOGUEIRA-COSTA, PAULA; GARCIA, PAULO C. A.; PEIXOTO, OSWALDO L.; HADDAD, CÉLIO F. B. Anfíbios da Mata Atlântica: diversidade, endemismo e conservação. Biota Neotropica, v. 17, n. 1, e20160248, 2017.

ROXO, Fábio F. et al. Phylogenomic reappraisal of the Neotropical catfish family Loricariidae (Teleostei: Siluriformes) using ultraconserved elements. Molecular phylogenetics and evolution, v. 135, p. 148-165, 2019.

RUCHKYS, U.A. Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: Potencial para criação de um Geoparque da UNESCO. 2007. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais. 211p, 2007.

SAITO, Erica Naomi et al. Características ecológicas dos anuros ameaçados de extinção na Floresta Atlântica subtropical do Brasil. 2013.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. Oficina de textos, 2020.

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.; ASTÚA, D.; CERQUEIRA, R. Biogeografia e diversidade de marsupiais brasileiros. Oecologia Australis, v. 16, n. 2, p. 251–268, 2012.



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, D. E. P. de S. et al. Principais zoonoses associadas a mamíferos silvestres não voadores com ocorrência no semiárido. I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2016a. Disponível em:  
[https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO\\_EV064\\_MD4\\_SA14\\_ID564\\_21102016123213.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD4_SA14_ID564_21102016123213.pdf).

SANTOS, D. E. P. de S. et al. Principais zoonoses associadas a mamíferos silvestres não voadores com ocorrência no semiárido. I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2016b.

SANTOS, Eduardo Périco dos. Ecologia e conservação de primatas em fragmentos florestais da Mata Atlântica. 2008. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SANTOS, G. P. Padrão de atividades, dieta e área de vida de *Callicebus nigrifrons* (Spix, 1823). 2008. 70 f. - Pontifícia Universidade Católica de Minas, 2008.

SANTOS, L. A. C.; MIRANDA, S. DO C. DE; NETO, C. DE M. E S. Fitofisionomias do Cerrado: definições e tendências. Revista de Geografia da UEG, n. Dezembro, p. 1–30, 2020.

SANTOS, Luciana Alves dos; SILVA, Rodrigo Ferreira da; COSTA, Ana Paula da. Zoonoses associadas a mamíferos silvestres no Brasil: implicações para a saúde pública. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 32, n. 5, p. 1–12, 2016.

SANTOS, S. da S. et al. Conhecimento tradicional e utilização da fauna silvestre em São José da Lagoa Tapada, Paraíba, Brasil. Revista Etnobiologia, v. 17, n. 1, p. 31–48, 2019.

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. Disponível em:  
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Densidade+e+tamanho+populacional+de+primatas+em+um+fragmento+florestal+no+sudeste+do+Brasil#0>.

SÃO BERNARDO, Cíntia Silva; GALETTI, Mauro. Densidade e tamanho populacional de primatas em fragmentos florestais do sudeste do Brasil. Biotropica, Hoboken, v. 36, n. 2, p. 228–235, 2004.

SÃO-PEDRO, V. A.; FEIO, R. N. Anuran species composition from Serra do Ouro Branco, southernmost Espinhaço Mountain Range, state of Minas Gerais, Brazil. Check List, v. 7, n. 5, p. 671–680, 2011.

SÃO-PEDRO, V. A.; FEIO, R. N. Distribuição geográfica, status de conservação e comentários ecológicos sobre *Pithecopus ayeaye* (Anura, Hylidae) em Minas Gerais, Brasil. Herpetology Notes, v. 4, p. 203–210, 2011.

SARTOR, C. C. Influência do ambiente e degradação do habitat na ocorrência e fluxo gênico de duas espécies de felídeos neotropicais (*Leopardus guttulus* e *L. geoffroyi*). 2020. - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2020.

SARTOR, Igor Tadeu. Distribuição geográfica e conservação de mamíferos florestais em áreas ecotonais do sul do Brasil. 2020. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.



SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, v. 5, n. 1, p. 18-32, 1991.

SAZIMA, Ivan; BUZATO, Silvana; SAZIMA, Marlies. Bat-pollinated flowers at a Neotropical rain forest. *Biotropica*, Washington, v. 31, n. 1, p. 70–79, 1999.

SAZIMA, M.; BUZATO, S.; SAZIMA, I. Bat-pollinated flower assemblages and bat visitors at two Atlantic forest sites in Brazil. *Annals of Botany*, v. 83, n. 6, p. 705–712, 1999. Disponível em: <http://aob.oxfordjournals.org/content/83/6/705.short%5Cnhttp://aob.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1006/anbo.1999.0876>.

SAZIMA, M.; BUZATO, S.; SAZIMA, I. Bat-pollinated flower assemblages and bat visitors at two Atlantic Forest sites in Brazil. *Annals of Botany*, v. 83, p. 705–712, 1999.

SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

SCHNEIDER, D. C. Quantitative Ecology: Measurement, Models and Scaling. 2nd ed.ed. London, England: Academic Press, 2009. E-book. Disponível em: <http://www.amazon.com/Quantitative-Ecology-Second-Edition-Measurement/dp/0126278652>.

SCHNEIDER, Marília Cristina. Raiva humana transmitida por morcegos no Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 42, n. 5, p. 493–499, 2009.

SCHOBENHAUS, C. et al. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo – Sistema de Informações Geográficas – SIG. Brasília: CPRM, 1984.

SCHOWALTER, T. D. et al. Ecosystem services provided by insects. *BioScience*, v. 68, n. 9, p. 700–710, 2018.

SCOLFORO, J. R. S. Biometria florestal: parte I: modelos de regressão linear e não-linear: parte II: modelos para relação hipsométrica, volume, afilamento e peso de matéria seca. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005. 352 p.

SCOLFORO, J. R. S.; MELO, J. M. Inventário florestal. UFLA/FAEPE, Lavras - MG, p. 561, 2006.

SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.; ACERBI, J. F. W. Inventário florestal de Minas Gerais: equações de volume, peso de matéria seca e carbono para diferentes fisionomias da flora nativa. Lavras: UFLA, 2008. 216 p.

SEGALLA, M. V. et al. List of amphibians of Brazil. *Herpetologia Brasileira*, v. 10, n. 3, p. 121–216, 2021.

SEGALLA, Magno V. et al. List of Brazilian amphibians. *Herpetologia Brasileira*, v. 10, n. 1, p. 121–217, 2021.

SEGALLA, T. C.; CRUZ, C. A. G.; FEIO, R. N. Lista de Anfíbios do Brasil atualizada para 2021. *Herpetologia Brasileira*, vol. 10, n.º 3, p. 1-110, 2021.

SEMAD. Termos de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). [S. l.], 2023.

SERRANO, F. A. C. Diversidade filogenética, riqueza e Conservação de serpentes Dipsadidae na América do Sul cis-andina. [S. l.]: Universidade de São Paulo, 2023.



- SERRANO, F. C. Diversidade funcional e ocupação de nichos ecológicos em serpentes da família Dipsadidae (Squamata). *Revista Brasileira de Herpetologia*, v. 12, n. 1, p. 1–22, 2023.
- SHINZATO E., FILHO A. C. 2005. Projeto APA SUL RMBH: Estudos do Meio Físico, Pedologia. Belo Horizonte: CPRM/EMBRAPA/SEMAD, 2005.
- SHIVER, B.D. & BORDERS, B.E. 1996. Sampling techniques for forest resources inventory. John Wiley & sons. New York. 356p.
- SICK, H. Ornitologia brasileira, Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, 912p, 1997.
- SICK, H. Ornitologia Brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.
- SICK, H. Ornitologia Brasileira. 3a. eded. Rio de Janeiro, RJ: Editora Nova Fronteira, 2001.
- SICK, H. Ornitologia Brasileira. 3a. eded. RJ: Editora Nova Fronteira, 2001-. ISSN 08628408.
- SIGEP – COMISSÃO BRASILEIRA DE SÍTIOS GEOLÓGICOS E PALEOBIOLÓGICOS. Inventário de Sítios Geológicos do Brasil. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br>. Acesso em: jul. 2024.
- SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R. V.; SANTOS, N. R. L.; PAULA, A. 2003. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, 27 (3): 311-319.
- SILVA, F.; MARINHO-FILHO, J. M. Diet of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) in central Brazil. *Journal of Mammalogy*, v. 83, n. 4, p. 1091–1099, 2002.
- SILVA, FERNANDO REIS. A paisagem do Quadrilátero Ferrífero, MG: potencial para o uso turístico da sua geologia e geomorfologia. 2007. 144f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- SILVA, J M C. Endemic Birds species and conservation in the Cerrado region, South America. *Biodiversity and Conservation Steenstrupia*, p. 435–450, 1997.
- SILVA, J. M. C. Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia*, v. 21, p. 69–92, 1995.
- 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, J. M. C.; BATES, J. P. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience*, v. 52, n. 3, p. 225–233, 2002.
- SILVA, José Maria Cardoso. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. *Biodiversity and Conservation*, v. 6, p. 435–450, 1997.
- SILVA, Lucas Ribeiro da; BREDET, Andreas; UIEDA, Walter. Morcegos em áreas urbanas: padrões de ocorrência e abrigo. *Revista Brasileira de Zoociências*, Juiz de Fora, v. 14, n. 2, p. 89–102, 2012.
- SILVA, M. R. C. da. Epidemiologia da febre amarela em primatas neotropicais: Revisão de literatura. 2021.
- 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.



SILVA, Maria Aparecida P. *Cidades mineradoras e dinâmicas urbanas em Minas Gerais*. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

SILVA, Mariza Ferreira da. Impactos ambientais da mineração e da expansão urbana em Minas Gerais, Brasil: o caso de Congonhas – patrimônio cultural da humanidade. *Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas*, Macapá, n. 8, p. 121–136, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta>. Acesso em: 22 set. 2025.

SILVA, N. A. et al. Borboletas frugívoras como bioindicadoras ambientais. *EntomoBrasilis*, v. 6, n. 3, p. 212–220, 2013.

SILVA, Reinaldo Sebastião da. Agora é lei — Encontro de Congados do bairro Residencial integra o calendário de eventos e fortalece a cultura popular de Congonhas. Câmara Municipal de Congonhas, 3 set. 2025. Disponível em: <https://www.congonhas.mg.leg.br/institucional/noticias/agora-e-lei-encontro-de-congados-do-bairro-residencial-integra-o-calendario-de-eventos-e-fortalece-a-cultura-popular-de-congonhas>. Acesso em: 15 ago. 2025.

SILVA, Rodrigo Ferreira da. Interface entre fauna silvestre, ambientes antropizados e saúde pública no Brasil. *Saúde em Debate*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 129, p. 109–123, 2021.

SILVA, S. A.; FRACOLLI, L. A. Avaliação da Estratégia Saúde da Família no interior do Estado de São Paulo, Brasil. *Cadernos Saúde Coletiva*, v. 29, n. 2, p. 203–212, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadsc/a/HmZ7KQNhGfnxsCGpZ9wSDBD/>. Acesso em: 29 set. 2025.

SILVA, Sueli de Fátima; PEREIRA, Álvaro de Oliveira; OLIVEIRA, Rafael Mesquita de. Mineração e desenvolvimento local em Minas Gerais: desafios em tempos de crise. *Revista de Desenvolvimento Econômico*, Salvador, v. 22, n. 44, p. 110–131, jan./jun. 2020.

SILVANO, Débora Leite; PIMENTA, Bruno VS. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. Corredor de biodiversidade da Mata Atlântica do sul da Bahia (PI Prado, EC Landau, RT Moura, LPS Pinto, GAB Fonseca & K. Anger, eds). IESB, 2003.

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, A. L.; RIBEIRO, L. S. V. B.; FERNANDES, T. N.; DORNAS, T. T. Anfíbios do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais): atualização do conhecimento, lista comentada e guia fotográfico. Rupestre, 2019.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: Fundação Araucária, 2002.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte: Fundação Araucária, 2002.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A. T. A.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*, v. 143, p. 198–207, 2010.

SILVEIRA, M. P. Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios. *Embrapa Meio Ambiente*, Jaguariúna, 2004.

SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS – SiBCS. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 4. ed. revista e ampliada. Brasília: Embrapa, 2018.





SOARES, C.P.B., NETO, F.P., SOUZA, A, L. 2006. Dendrometria e Inventário Florestal. Ed. UFV. Viçosa - MG.

SOMENZARI, M. et al. An overview of migratory birds in Brazil. [S. l.: s. n.], 2018-. ISSN 1807-0205.v. 58

SOMENZARI, MARIANA; SILVEIRA, LUÍS FÁBIO; PIACENTINI, VÍTOR DE QUEIROZ; REGO, MARCELO A.; SCHUNCK, FABIO; COHN-HAFT, MARIO; GUARALDO, ANA CLÁUDIA; NAKA, LUCIANO N.; SOUZA, MARJORIE A.; DIAS, RENATO A.; COSTA, THALES B.; CAVALCANTI, RAFAEL B. An overview of migratory birds in Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, v. 58, e20185803, 2018.

SONTER, L.J.; ALI, S.H.; WATSON, J.E.M. Mining and biodiversity: key issues and research needs in conservation science. Proceedings of the Royal Society Biological Sciences v. 285, n. 1892, p. 20181926, 2018.

SOUSA, L. R. Chrysocyon brachyurus: ecologia e comportamento do Lobo-guará. 2000. - Centro Universitário de Brasília, 2000.

SOUTO, R. N. P. Biologia e ecologia dos culicídeos. Revista Pan-Amazônica de Saúde, v. 1, n. 2, p. 29–38, 2004.

SOUZA, Franco L. et al. Diversidade de anfíbios do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Iheringia. Série Zoologia, v. 107, 2017.

STATTERSFIELD, A. J. Endemic bird areas of the world-Priorities for biodiversity conservation. Bird Life International, 1998.

STAVER, A. C.; ARCHIBALD, S.; LEVIN, S. A. The global extent and determinants of savanna and forest as alternative biome states. Science, n. 334, p. 230–232, 2011.

STEHMANN, J.R. ... [et al.]. 2009. Plantas da Floresta Atlântica - Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 516 p.

SWAINE, M. D., T. C. WHITMORE. 1988. On definition of ecological species groups in tropical rain forests. Vegetation, (75) 81-86.

TAUIL, P. L. PERSPECTIVAS DE CONTROLE DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR VETORES NO BRASIL. SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA, 2006.

TAUIL, P. L. Urbanização e doenças transmitidas por vetores. Cadernos de Saúde Pública, v. 22, n. 1, p. 67–79, 2006.

TEIXEIRA, W. A.; LEMOS FILHO, J. P. Fatores edáficos e a colonização de espécies lenhosas em uma cava de mineração de ferro em Itabirito, Minas Gerais. Revista Árvore, v.26, n.1, p.25-33, 2002.

TEPEDINO, V. J. The importance of bees in pollination. Environmental Entomology, v. 8, p. 995–999, 1979.

TERBORGH, J.; ESTES, J. A. (org.). Trophic cascades: predators, prey, and the changing dynamics of nature. Washington: Island Press, 2010.



TEROVICK, P. C.; CARNAVAL, A. C. O. Q.; BORGES-NOJOSA, D. M.; SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V.; SAZIMA, I. An overview of amphibian declines in Brazil with new records from Serra do Cipó, State of Minas Gerais. *Biotropica*, v. 37, p. 166-179, 2005.

TETRA TECH (2023) - PT-1850HH-X-16083\_Rev0. DESCOMISSIONAMENTO BAIXO JOÃO PEREIRA-PARECER TÉCNICO-

TETRA TECH (2023) -RL-1850HH-X-36028\_Rev1 DESCOMISSIONAMENTO BAIXO JOÃO PEREIRA BARRAGEM DE ENROCAMENTO – RELATÓRIO TÉCNICO.

TETRA TECH (2023) -RL-1850HH-X-37513\_RevA DESCOMISSIONAMENTO BAIXO JOÃO PEREIRA BARRAGEM DE ENROCAMENTO – RELATÓRIO TÉCNICO.

THE PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP I (PPG). (2016). A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*, 54(6), 563–603.

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.

THOMÉ, M. T. C.; ZAMUDIO, K. R.; GIOVANELLI, J. G. R.; HADDAD, C. F. B.; BALDISSERA, F. A.; ALEXANDRINO, J. Phylogeography of endemic frogs and the historical assembly of the Atlantic Forest hotspot. *Molecular Ecology*, v. 19, n. 4, p. 880–899, 2010.

THOMPSON, F. C. Mosquito taxonomy and systematics. Washington: Smithsonian Institution, 2010.

THORP, J. H.; COVICH, A. P. *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2010.

TISDELL, C.; WILSON, C. Biodiversity, conservation and ecotourism. Cheltenham: Edward Elgar, 2005.

TOLEDO, L. F., & BATISTA, R. F. (2012). Integrative Study of Brazilian Anurans: Geographic Distribution, Size, Environment, Taxonomy, and Conservation. *Biotropica*, 44(6), 785– 792. doi:10.1111/j.1744-7429.2012.00866.

TORQUETTI, C. G.; TRAVASSOS, L. E. P.; FERREIRA, R. L. Importância das cavernas para a conservação de morcegos no Brasil. *Espeleo-Tema*, Campinas, v. 28, n. 1, p. 45–60, 2017.

TRAJANO, Eleonora. Cave bats in Brazil: diversity and conservation. *Biotropica*, Washington, v. 32, n. 4b, p. 714–720, 2000.

TRAVASSOS, Luiz Eduardo P.; RIBEIRO, Fernando F.; FERREIRA, Ricardo L. Regiões cársticas e conservação de morcegos no Brasil. *Revista Brasileira de Espeleologia*, Campinas, v. 1, n. 1, p. 45–60, 2008.

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.

TREVELIN, Leonardo Correa; MARTINS, Marcos; GALETTI, Mauro. Habitat use by primates in forest fragments of the Atlantic Forest, southeastern Brazil. *International Journal of Primatology*, New York, v. 28, n. 5, p. 1191–1206, 2007.



TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. *Borrer and DeLong's introduction to the study of insects*. 8. ed. Boston: Cengage Learning, 2015.

UETZ, P. et al. The Reptile Database. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>.

UETZ, P., FREED, P. & HOSEK, J. (Eds.) (2020) The Reptile Database. Available from: <http://www.reptile-database.org> (acesso 22 setembro 2021).

UIEDA, Walter; BREDT, Andreas. *Morcegos e saúde pública no Brasil*. São Paulo: Instituto Pasteur, 2016.

UNESCO, 2019. Biosphere Reserves. Disponível em: <https://en.unesco.org/biosphere/about>. Acesso em: 27 de ago. de 2021.

UNESCO. Santuário do Bom Jesus de Matosinhos (Congonhas, Brasil). Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 1985. Disponível em: <https://whc.unesco.org/en/list/334/>. Acesso em: 18 set. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV); Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC-MG); Universidade Federal de Lavras (UFLA); Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). *Mapa de Solos Do Estado de Minas Gerais: legenda expandida*. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010.

VALE S.A. Banco de dados de Biodiversidade. [S. l.: s. n.], 2020.

VALE S.A. Relatório técnico interno – Diagnóstico geológico e hidrogeológico da Barragem João Pereira. Nova Lima: VALE, 2023.

VALIENTE-BANUET, A. et al. Beyond species loss: the extinction of ecological interactions in a changing world. *Functional Ecology*, v. 29, n. 3, p. 299–307, 2015.

VAN DER PIJL, L. 1982. *Principles of dispersal in higher plants*. 3rd ed. Springer Verlag, New York.

VANCINE, M. H. *Efeito da fragmentação sobre a persistência de anfíbios anuros (Amphibia: Anura) na Mata Atlântica*. 2015.

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.

VASCONCELOS, M. R., RODRIGUES, M, A. M. Padrões de endemismo e distribuição de aves da Mata Atlântica em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 18, n. 1, p. 1–15, 2010.

VASCONCELOS, M. R.; SANTOS, M. R. Avifauna de áreas de transição entre Cerrado e Mata Atlântica em Minas Gerais. *Ararajuba*, v. 11, n. 2, p. 187–199, 2003.



VASCONCELOS, Marcelo Ferreira de; RODRIGUES, Marcos. 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, n. 1, p. 1-29, 2010.

VASCONCELOS, MF De. Mountaintop endemism in eastern Brazil: why some bird species from campos rupestres of the Espinhaço Range are not endemic to the Cerrado region. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 16, n. 4, p. 348-362, 2008.

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.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

VERONEZI, J. T.; KILPP, J.C. Registros recentes e considerações sobre o uso de habitat da águia-cinzenta (*Buteogallus coronatus*) em Minas Gerais, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, n. 196, p. 18-24, 2017.

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.

VERSIEUX, L.M.; WENDT, T. Diversity and conservation of Bromeliaceae in Minas Gerais, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, v. 16, p. 2989-3009, 2008.

VIEGAS, L. P. et al. Migração e orientação solar em Lepidoptera. *Neotropical Entomology*, v. 40, n. 5, p. 587-595, 2011.

VIEGAS, L.; CAPISTRANO, P. D. E. F.; MORGANA, S. M. E. H. ORIENTAÇÃO DE BORBOLETAS MIGRATÓRIAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. *C-Seridó*, p. 45,

VIEIRA, F. et al. Peixes do Quadrilátero Ferrífero - Guia de identificação. 1a. ed. Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2015.

VON SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014.

WANDERLEY, Luiz Jardim. Ouro como Moeda, Ouro como Commodity. *Revista de Economia Política e História Econômica*, v. 34, p. 5-47, 2015.

WARREN, A. D. et al. Illustrated Lists of American Butterflies. [S. l.], 2023.

WEBB, J. K., BROOK, B. W., & SHINE, R. (2002). What makes a species vulnerable to extinction? Comparative life-history traits of two sympatric snakes. *Ecological Research*, 17, 59-67.

WELLS, K. Ecology and behaviour of arboreal rodents in tropical forests. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

WELLS, K. Small Mammals In The Rainforest Canopy: A Neglected Group of Conservation concern?. 2004.

WHITMORE, 1982. On pattern and process in forest. In E. I. Newman (Ed.). *The plant community as a working mechanism*, pp. 45-59. Blackwell Scient. Publ., Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne.



WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. World malaria report. Geneva: World Health Organization, 2023.

WICKHAM, H. 2016. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York.

WIENS, J. J. et al. An expanded phylogeny of treefrogs (Hylidae) based on nuclear and mitochondrial sequence data. *Molecular Phylogenetics and evolution*, v. 55, n. 3, p. 871–882, 2010.

WIENS, J. J.; GRAHAM, C. H.; MOEN, D. S.; SMITH, S. A.; REEDER, T. W. Evolutionary and ecological causes of the latitudinal diversity gradient in hylid frogs. *The American Naturalist*, v. 175, n. 1, p. 1–17, 2010.

WIKIPÈDIA. Município. Congonhas. Disponível em:  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/37/Altare\\_e\\_capela\\_mor\\_da\\_Bas%C3%A9lica\\_do\\_Bom\\_Jesus\\_de\\_Matosinhos.jpg/1089px-Altare\\_e\\_capela\\_mor\\_da\\_Bas%C3%A9lica\\_do\\_Bom\\_Jesus\\_de\\_Matosinhos.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/37/Altare_e_capela_mor_da_Bas%C3%A9lica_do_Bom_Jesus_de_Matosinhos.jpg/1089px-Altare_e_capela_mor_da_Bas%C3%A9lica_do_Bom_Jesus_de_Matosinhos.jpg). Acesso em: 18 set. 2025.

WILLMER, P. Pollination and floral ecology. Princeton: Princeton University Press, 2011.

YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, v. 21, n. 3, p. 553–573, 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-33062007000300005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062007000300005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt).

YAMEY, G.; TORREELE, E. The world's most neglected diseases. *BMJ*, v. 325, p. 176–177, 2002.

YOUNG, H. S.; DIRZO, R.; HELGEN, K. M.; MCCAULEY, D. J.; BILLETER, R.; KOSOY, M. Y.; OSIKOWICZ, L. M.; SALKELD, D. J.; YOUNG, T. P.; DITTMAR, K. Declines in large wildlife increase landscape-level prevalence of rodent-borne disease in Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 111, n. 19, p. 7036–7041, 2014.

ZACCA, T. et al. Diversidade de borboletas e eficiência amostral. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 58, e20185822, 2018.

ZACCA, T. et al. Systematics of the butterfly genus *Cissia* Doubleday , 1848 ( Lepidoptera : Nymphalidae : Satyrinae )

ZIZKA A, SILVESTRO D, ANDERMANN T, AZEVEDO J, RITTER CD, EDLER D, FAROOQ H, HERDEAN A, ARIZA M, SCHARN R, SVANTESSON S, WENGSTROM N, ZIZKA V, ANTONELLI A. 2019. CoordinateCleaner: standardized cleaning of occurrence records from biological collection databases. Edited by Tiago Quental. *Methods in Ecology and Evolution* 10(5):744–751.

ZUG, G. R., VITT, L. J., & CALDWELL, J. P. (2001). An introductory biology of amphibians and reptiles. *Herpetology*



## 18 EQUIPE TÉCNICA

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental contou com a participação de uma equipe técnica multidisciplinar altamente qualificada. A Tabela 35 apresenta os responsáveis técnicos pela elaboração deste estudo e a Tabela 36, os profissionais de apoio técnico.

**Tabela 35 Equipe Técnica responsável pelo Estudo de Impacto Ambiental**

Profissional	Responsabilidade Técnica	Formação	Registro Profissional	Nº ART	Nº CTF
Leonardo Inácio de Oliveira	Diretoria Técnica	Engenharia Civil	CREA MG 666312/D	MG20264711921	1732976
Jéssica Marques Jesus Sathler	Gerente de Licenciamento	Engenharia Ambiental	CREA MG 193272/D	MG20264733824	7784675
Lays Belloni de Melo Alves Lara	Coordenação Geral do Projeto e de Licenciamento	Engenharia Ambiental	CREA MG 234024/D	MG20264730375	7254860
Priscila Vieira Oliveira e Silva	Coordenação de Meio Físico	Engenharia Ambiental e Sanitária	CREA MG 337010	MG20264730805	8183052
Átila Vizoto Torres	Coordenação do Núcleo de Flora	Engenharia Florestal	CREA MG 155166/D	MG20264731838	5511823
Luiza de Almeida Cascão	Coordenação do Núcleo de Geotecnologias	Engenharia Ambiental	CREA-MG: 345238	MG20264730595	8183431
Helga Kress Meireles	Coordenação dos estudos do Meio Socioeconômico	Geografia	CREA MG 402999	MG20264734601	8582515
Jessica Kloh	Coordenação de Fauna	Ciências Biológicas	CRBio/MG: 098668/04-D	20261000103757	5051810
Lucas Mendes Rabelo	Coordenação de Espeleologia	Ciências Biológicas	CRBio/MG 080543/04-D	20261000103849	5153773
Fernanda Elisa Costa Paulino e Resende	Coordenação dos estudos de arqueologia	Arqueologia - Gestão do Patrimônio Cultural (Ms) Gestão de Museus (Esp)	Lei 13.653/2018	Lei 13.653/2018	Lei 13.653/2018
Luiz Eduardo Alves dos Santos	Liderança Técnica de Licenciamento	Engenharia Ambiental	CREA MG 242509/D	MG20264730068	8503957
Valeria Dallapicula Beraldino	Analista Ambiental – Coleta de dados Mastofauna	Ciências Biológicas	CRBio 126411/02-D	20251000104848	8226355
Camila Binder Soares de Souza	Analista Ambiental – Coleta de dados Apifauna	Ciências Biológicas	CRBio: 128.956/04-D	20251000106169	8202698
Gustavo Lisboa Vieira Machado	Analista Ambiental – Coleta de dados Macroinvertebrados Bentônicos	Ciências Biológicas	CRBio 117.857/04-D	20221000110470	8108949

**Tabela 36 Equipe de apoio ao Estudo de Impacto Ambiental**

Profissional	Apoio Técnico	Formação
Thais Eduarda Gomes Ferreira da Silva	Elaboração da caracterização do empreendimento e formatação	Engenharia Ambiental
Lorrane Stephane Oliveira Alves	Elaboração dos estudos do Meio Físico	Engenharia Ambiental e Sanitária
Valéria Fernandes Rezende	Elaboração dos estudos de Socioeconomia	Turismo





[clam.com.br](http://clam.com.br)