



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

VOLUME V

PROJETO COLOSSUS – VIRIDIS MINERAÇÃO

CL-HC-2091-EIA-VOL-V

JANEIRO DE 2025



VOLUMES

O Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Colossus é composto por 6 (seis) volumes, sendo este documento o **VOLUME V**, que consiste na apresentação dos serviços ecossistêmicos, passivos ambientais, avaliação de impactos, áreas de influência, programas de mitigação, controle, monitoramento, compensação e recuperação, prognóstico ambiental, conclusões, 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 Locacionais e Tecnológicas
	Caracterização da Intervenção
	Definição de Áreas de Estudo
VOLUME II	Diagnóstico Ambiental do Meio Físico
	Clima e Meteorologia
	Qualidade do Ar
	Mudanças Climáticas
	Ruído Ambiental e Vibração
	Geologia
	Geomorfologia
	Suscetibilidade a Processos Erosivos
	Pedologia e Aptidão Agrícola
	Espeleologia
	Recursos Hídricos Superficiais
	Qualidade das Águas Superficiais
	Recursos Hídricos Subterrâneas
	Qualidade das Águas Subterrâneas
	Áreas Contaminadas



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 Ecossistêmicos Associados à Vegetação Nativa
	Passivos Ambientais
	Avaliação de Impactos
	Áreas de Influência
	Programas de Mitigação, Controle, Monitoramento, Compensação e Recuperação
	Prognóstico Ambiental
	Conclusão
	Referências Bibliográficas
	Equipe Técnica
VOLUME VI	Anexos



ÍNDICE

7	SERVIÇOS ESCOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO	9
7.1	INTRODUÇÃO	9
7.2	METODOLOGIA	10
7.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
8	PASSIVOS AMBIENTAIS	15
9	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	16
9.1	METODOLOGIA	16
9.1.1	NATUREZA (A)	18
9.1.2	ABRANGÊNCIA (B)	18
9.1.3	FASE DE OCORRÊNCIA (C)	18
9.1.4	INCIDÊNCIA (D)	19
9.1.5	DURAÇÃO (E)	19
9.1.6	TEMPORALIDADE (F)	19
9.1.7	REVERSIBILIDADE (G)	19
9.1.8	OCORRÊNCIA (H)	20
9.1.9	IMPORTÂNCIA (I)	20
9.1.10	MAGNITUDE (J)	20
9.1.11	CUMULATIVIDADE (K)	21
9.2	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	21
9.3	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	22
9.3.1	IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO	22
9.3.1.1	Alteração da qualidade das águas superficiais	27
9.3.1.2	Alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea	32
9.3.1.3	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial	35
9.3.1.4	Diminuição na disponibilidade hídrica subterrânea	36
9.3.1.5	Alteração dos níveis de pressão sonora	38
9.3.1.6	Alteração dos níveis de vibração	39
9.3.1.7	Alteração da qualidade do ar	40
9.3.1.8	Alteração da qualidade do solo	43
9.3.2	IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO	47
9.3.2.1	Perda de indivíduos de flora	48
9.3.2.2	Redução da cobertura vegetal	49
9.3.2.3	Perda do banco de sementes	50
9.3.2.4	Fragmentação da paisagem e perda de conectividade	51
9.3.2.5	Aumento do efeito de borda	52
9.3.2.6	Desregulação fisiológica de indivíduos florestais por deposição de material particulado	53
9.3.2.7	Perda de Habitat	55



9.3.2.8. Afugentamento de fauna	56
9.3.2.9. Atropelamento de Fauna	57
9.3.2.10. Perda de indivíduos da biota	59
9.3.2.11. Aumento das Áreas Verdes e Retorno das espécies da fauna	62
9.3.3. IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO SOCIOECONÔMICO	63
9.3.3.1. Geração de expectativas e incertezas na população	65
9.3.3.2. Alteração da paisagem	67
9.3.3.3. Interferência em áreas produtivas	71
9.3.3.4. Aquecimento das atividades de comércio e serviços	74
9.3.3.5. Alteração no nível de emprego e renda	75
9.3.3.6. Alteração na sensação de segurança	78
9.3.3.7. Alteração na arrecadação pública	79
9.3.3.8. Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública	81
9.3.3.9. Alteração da acessibilidade e condições de tráfego	84
9.3.3.10. Alteração no cotidiano da população	87
9.3.3.11. Alteração do fluxo migratório	88
10 ÁREAS DE INFLUÊNCIA	90
10.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA	90
10.2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO	92
10.2.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID	92
10.2.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII	92
10.3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO	94
10.3.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID	94
10.3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII	94
10.4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO	96
10.4.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID	96
10.4.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII	96
11 PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, CONTROLE, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO	98
11.1. PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE QUALIDADE DO AR	100
11.2. PROGRAMA DE GESTÃO DE EFLUENTES	100
11.3. PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	101
11.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO	101
11.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E MOVIMENTOS DE MASSA ..	101
11.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALITATIVO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	102
11.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALITATIVO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	102
11.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUANTITATIVO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	102
11.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUANTITATIVO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	103



11.10. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO, AFUGENTAMENTO E EVENTUAL SALVAMENTO DE FAUNA	103
11.11. PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA	103
11.12. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)	104
11.13. PROGRAMA DE PREVENÇÃO E RESPOSTA AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	104
11.14. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA E SUBPROGRAMA E ESPÉCIES AMEAÇADAS	105
11.15. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOINDICADORES.....	106
11.16. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)	106
11.17. PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO LOCAL (PDEL).....	107
11.18. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)	108
11.18.1. PÚBLICO-ALVO.....	109
11.18.2. OBJETIVOS.....	109
11.18.3. METODOLOGIA.....	112
11.19. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES SOCIOECONÔMICO (PMISE).....	112
11.20. PROGRAMA DE SEGURANÇA E ALERTA	113
12 PROGNÓSTICO AMBIENTAL	115
13 CONCLUSÃO	119
14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
15 EQUIPE TÉCNICA	149

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	ORGANIZAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE	11
FIGURA 02	FLUXOGRAMA DA RELAÇÃO ENTRA AÇÕES HUMANAS, ASPECTOS AMBIENTAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS. 17	
FIGURA 03	COMPOSIÇÃO REFERÊNCIA PARA MAGNITUDE	22
FIGURA 04	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	91
FIGURA 05	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO	93
FIGURA 06	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO	95
FIGURA 07	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO	97
FIGURA 08	ABEA PROJETO COLOSSUS.....	111

LISTA DE TABELAS

TABELA 01	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS 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 PARA AS FASES DO EMPREENDIMENTO – MEIO FÍSICO	23
AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 30		
TABELA 08	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HÍDRICA SUPERFICIAL/SUBTERRÂNEA.....	34
AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – DIMINUIÇÃO NA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL 36		
TABELA 09	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – DIMINUIÇÃO NA DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA.....	38
AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA 39		
AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO..... 40		
AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR..... 42		
AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO..... 45		
TABELA 10	ATIVIDADES, ASPECTOS E IMPACTOS PARA AS FASES DO EMPREENDIMENTO – MEIO BIÓTICO .	47
TABELA 11	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – PERDA DE INDIVÍDUOS DA FLORA NA FASE DE IMPLANTAÇÃO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL	49
TABELA 12	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – REDUÇÃO DE COBERTURA VEGETAL NA FASE DE IMPLANTAÇÃO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL	50
TABELA 13	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – PERDA DO BANCO DE SEMENTES NA FASE DE IMPLANTAÇÃO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL	51
TABELA 14	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM E PERDA DE CONECTIVIDADE NA FASE DE IMPLANTAÇÃO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL	52
TABELA 15	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – AUMENTO DO EFEITO DE BORDA NA FASE DE IMPLANTAÇÃO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL	53
TABELA 16	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – DESREGULAÇÃO FISIOLÓGICA DE INDIVÍDUOS FLORESTAIS POR DEPOSIÇÃO DE PARTICULADOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DA INTERVENÇÃO AMBIENTAL	55
TABELA 17	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – PERDA DE HABITAT.....	56
TABELA 18	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – AFUGENTAMENTO DA FAUNA.	57
TABELA 19	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – ATROPELAMENTO DE FAUNA.....	59
TABELA 20	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – PERDA DE INDIVÍDUOS DA BIOTA.	62
TABELA 21	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – RETORNO DAS ESPÉCIES DA FAUNA.	63
TABELA 22	ATIVIDADES, ASPECTOS E IMPACTOS PARA AS FASES DO EMPREENDIMENTO – MEIO SOCIOECONÔMICO	64



TABELA 23	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – GERAÇÃO DE EXPECTATIVA	67
TABELA 24	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA PAISAGEM.....	71
TABELA 25	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – INTERFERÊNCIA EM ÁREAS PRODUTIVAS	73
TABELA 26	AVALIAÇÃO DO IMPACTO AQUECIMENTO DAS ATIVIDADES DE COMÉRCIO E SERVIÇOS	75
TABELA 27	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – NÍVEL DE EMPREGO E RENDA	77
TABELA 28	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO NA SENSAÇÃO DE SEGURANÇA	79
TABELA 29	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO NA ARRECADAÇÃO PÚBLICA	81
TABELA 30	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO NA DEMANDA POR SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA PÚBLICA.....	84
TABELA 31	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DA ACESSIBILIDADE E CONDIÇÕES DE TRÁFEGO	86
TABELA 32	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO NO COTIDIANO DA POPULAÇÃO	88
TABELA 33	AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – ALTERAÇÃO DO FLUXO MIGRATÓRIO	89
TABELA 34	PLANOS, PROGRAMAS E MEDIDAS PARA A MITIGAÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS	99
TABELA 35	PROGNÓSTICO DA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO DO PROJETO	116
TABELA 36	EQUIPE DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	149
TABELA 37	EQUIPE DE APOIO TÉCNICO	150



7 SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO

7.1. 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 diretamente 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 (SE's) 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, 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).

7.2. 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 serão 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 Projeto Colossus e os potenciais serviços ecossistêmicos fornecidos por estes 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 por 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

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

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



7.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oferta de Serviços Ecossistêmicos varia entre os diferentes padrões de uso e ocupação do solo (Tabela 03), assim como em função da intensidade de uso das áreas e da proporção de paisagem inalterada remanescente na região do entorno (LARONDELLE; HAASE, 2012). Em relação à riqueza, ambientes com menor número de espécies têm menor capacidade de prestar uma gama maior de serviços ambientais, por apresentar baixa diversidade funcional (TABARELLI *et al.*, 2008).

A ADA do Projeto Colossus possui no total 376,0736 hectares que se distribuem em um mosaico de florestas nativas e plantadas, corpos d'água e áreas antropizadas, como apresentado na 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	3,1321	0,8328	206,7842	54,9850	209,9163	55,8179
	Silvicultura	4,1114	1,0932	123,2202	32,7649	127,3316	33,8582
	Subtotal	7,2435	1,9261	330,0044	87,7499	337,2479	89,6760
Natural	Floresta Ombrófila Densa Inicial	4,3193	1,1485	16,5716	4,4065	20,8909	5,5550
	Floresta Ombrófila Densa Médio	1,0055	0,2674	16,7213	4,4463	17,7268	4,7137
	Corpo hídrico	0,1847	0,0491	0,0232	0,0062	0,2079	0,0553
	Subtotal	5,5096	1,4650	33,3161	8,8589	38,8257	10,3240
Total		12,7531	3,3911	363,3205	96,6089	376,0736	100,0000

Considerando-se que os usos antrópicos apresentam interferências de origem humana, eles são mais vulneráveis à prestação de serviços ecossistêmicos, visto que a alteração na vegetação pode comprometer as interações ecológicas ainda presentes ou em desenvolvimento, em função do estágio de regeneração da vegetação (FONSECA; GANADE, 2001).

Tendo em vista o histórico de uso do solo e as atividades consolidadas na região, foram propostos 19 diferentes Serviços Ecossistêmicos que se enquadram em quatro categorias distintas conforme a Tabela 04. Os pesos atribuídos a estes SE's foram escolhidos de acordo com a capacidade da classe de uso em provê-los (ZHANG; RAMÍREZ, 2019; DEPELLEGRIN *et al.*, 2016; SOHEL *et al.*, 2015).



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

Categoria	Serviços ecossistêmicos associados	Área antropizada	FOD Médio	FOD Inicial	Silvicultura	Somatório
Provisão	Provisão de alimentos silvestres	1	3	2	2	8
	Provisão de recursos genéticos	1	3	2	2	8
	Provisão de recursos para usos bioquímicos e medicinais	0	3	2	2	7
	Provisão de recursos como matéria-prima	1	3	2	3	9
Suporte	Manutenção da produtividade natural do solo	0	3	3	2	8
	Manutenção da produção primária dos ecossistemas	0	3	3	2	8
	Manutenção da diversidade biológica e genética	0	3	2	2	7
	Capacidade de armazenamento	0	3	2	2	7
Regulação	Manutenção da qualidade do ar	0	3	2	2	7
	Influência favorável no clima local	0	3	3	3	9
	Prevenção contra eventos extremos	0	3	3	3	9
	Manutenção da drenagem, irrigação e precipitação natural	0	3	3	2	8
	Controle de erosão e estabilização de sedimentos	0	3	3	3	9
	Manutenção da qualidade da água	0	3	3	3	9
	Filtro de partículas de pó	0	3	3	3	9
	Atenuação da poluição sonora	0	3	2	3	8
	Manutenção da regeneração natural de espécies	0	3	3	2	8
	Informação estética (apreciação da natureza)	0	3	2	2	7
Cultural	Valores educacionais e científicos	1	2	2	2	7
Total		4	56	47	45	152
Proporcionalidade (pela normatização do percentual da área ocupada)**		5,1349	47,2681	38,0250	16,6228	107,0508
Percentual efetivo de Serviço Ecosistêmico prestado		4,80	44,15	35,52	15,53	100

Legenda: Categoria de serviço ecossistêmico 0 = oferta não relevante; 1 = oferta baixa; 2 = oferta média; 3 = oferta alta; FOD: Floresta Ombrófila Densa

* A categoria Corpos d'água foi retirada por não se tratar de um uso do solo propriamente dito.

A Proporcionalidade foi elaborada multiplicando-se o total do valor de cada Serviço Ecosistêmico Associado por um "fator de proporcionalidade", que foi calculado pela normatização (padronização por escores-Z) do percentual da área que cada fitofisionomia ocupa na ADA.

O processo de padronização por normatização é uma técnica utilizada para transformar dados para uma escala comum, permitindo comparações mais eficazes entre diferentes conjuntos de dados. Consiste na aplicação da fórmula:

$$Z = (X - \mu) / \sigma,$$



Onde:

X é o valor da proporção da área ocupada por determinado uso do solo ,

μ é a média da proporção de área ocupada pelos usos do solo e

σ é o seu desvio padrão.

No presente estudo, a "Área Antropizada" ocupa 0,558 do uso do solo, "Silvicultura" ocupa 0,339, "FOD Médio" 0,047; "FOD Inicial" 0,056. Estes valores, uma vez normalizados, foram considerados os "fatores de proporcionalidade" que multiplicaram cada Serviço Ecossistêmico Associado, gerando as proporcionalidades de 5,134 para o "Área Antropizada"; 47,268 para "FOD Médio"; 38,025 para "FOD Inicial" e 16,622 para "Silvicultura". Estes valores foram trazidos ao percentual, como demonstrado na linha "Percentual efetivo de Serviço Ecossistêmico prestado".

No contexto geral da avaliação da área do empreendimento, o total de distribuição de pesos, conforme metodologia (pesos variando de 0 a 3, Tabela 04) foi de 152 ("pontos"), valor que foi adaptada pela normalização da área ocupada de cada fitofisionomia (o total ficando em 107,05 "pontos"), que por sua vez foi adaptada para o percentual de SE efetivamente prestado. Considerando que os valores equivalem à 100% do total de serviços ecossistêmicos efetivamente prestados ao ambiente, a Floresta Ombrófila Densa nos estágios sucessionais médio e inicial é responsável por 44,15% e 35,52% (total 85,29%) do serviço prestado à área., enquanto Silvicultura apresenta contribuição para SE's em 15,53% da capacidade de suporte geral da área. Áreas de uso antrópico perfizeram percentual de 4,8% de acordo com o critério utilizado (item 7.2.).

Os fragmentos de Floresta Ombrófila Densa média apresentam pontuação máxima em relação aos critérios de classificação e Florestas Ombrófilas em situação de regeneração inicial apresentam a segunda maior pontuação. A silvicultura pela área relativa ocupada também a apresentar relevante valor para o ecossistema.

O maior uso do solo da ADA, no entanto, as áreas antropizadas apresentaram pequeno valor ecossistêmico no geral com 4,8%. No entanto mesmo para este uso a movimentação de massa pode incidir em prejuízo direto, uma vez que a exposição dos solos, associada a outros fatores como compactação e alteração do regime atual do escoamento superficial, têm o potencial de influenciar negativamente na capacidade de infiltração e retenção dessas águas.



8 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”. Considerando um contexto de mineração, o passivo ambiental abrange as áreas remanescentes de atividades extrativas e instalações que apresentem risco potencial permanente, atual ou futuro, no que compreende os aspectos socioambientais afetados pela atividade desempenhada (TCU, 2021).

Considerando o contexto de inserção da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto em análise, que engloba históricas e consolidadas atividades antrópicas, até o momento, não foram identificados passivos ambientais relacionados ao meio biótico ou físico, nem evidências de contaminação ou degradação da qualidade ambiental na ADA definida para a implantação do Projeto Colossus.



9 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

A avaliação de impactos ambientais assegura que as considerações ambientais sejam tratadas e incorporadas no processo decisório. É a partir da definição dos impactos que é possível antever, evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos no meio socioeconômico, ambiental 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 consideradas para o presente estudo baseou-se na elaboração de matriz de impactos de correlação de causa e efeito. Na matriz, para cada fase a ser considerada, as ações foram identificadas e avaliadas quanto a sua influência no meio físico, biótico e socioeconômico, a partir desta avaliação descreveu-se os possíveis impactos gerados.

As interações com o ambiente produzidas pelas etapas da intervenção em questão foram analisadas por meio da categorização e valoração em classes e em diferentes critérios determinados pela equipe técnica da CLAM Meio Ambiente.

9.1. METODOLOGIA

A metodologia de avaliação de impactos ambientais desenvolvida para o presente estudo considerou as principais ações humana (atividades, produtos ou serviços provenientes) que implicam nos aspectos ambientais que, por sua vez, tem 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. O aspecto ambiental pode resultar em impactos ambientais significativos.

O termo aspecto ambiental está associado a elementos, atividades (ou parte delas), produtos ou serviços que podem interagir com ambiente. Não são propriamente o objetivo dessas atividades, mas, resultam 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.



Conforme apresentado, um aspecto ambiental pode resultar em um impacto ambiental. 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 da relação entre ações humanas, aspectos ambientais e impactos ambientais.

Fonte: CLAM, 2023.

Para a Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) do Projeto Colossus foi elaborada uma matriz para levantamento das atividades envolvidas na caracterização das intervenções, aspectos e impactos ambientais associados que será apresentada para cada item.

Seguindo as diretrizes do Termo de Referência da SEMAD¹ para elaboração de EIA/RIMA, os impactos foram caracterizados de acordo com os seguintes critérios (Tabela 05).

Tabela 05 Parâmetros para avaliação e classificação de impactos ambientais

ID	Crítérios	Classificação
A	Natureza	Positivo/ Negativo
B	Abrangência	Pontual/Local/Regional
C	Fase de ocorrência	Planejamento/Implantação/Operação/Desativação
D	Incidência	Direto/Indireto
E	Duração	Temporário/Permanente/Cíclico
F	Temporalidade	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

¹ Disponível em <https://www.meioambiente.mg.gov.br/w/termos-de-referencia-para-elaboracao-de-estudo-de-impacto/relatorio-de-impacto-ambiental-eia/rima-> Acesso em 29/11/2024..



A seguir são apresentadas as descrições dos critérios utilizados na AIA.

9.1.1. 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 se traduzem 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.

9.1.2. Abrangência (B)

Avalia-se o parâmetro como pontual, local ou regional. Esta definição depende principalmente da característica do aspecto e impacto analisado 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, ocorrem ou se manifestam na Área Diretamente Afetada pela intervenção (ADA);
- **Local:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam extrapolando os limites da ADA, mas onde os impactos diretos ainda podem ser percebidos;
- **Regional:** quando o impacto, ou seus efeitos, se manifestam em áreas que extrapolam a ADA, mas, são percebidos de forma indireta.

9.1.3. 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 a definição de escopo, criação de requisitos, levantamento de dados e informações (que podem envolver campo), estabelecimento de cronogramas, reconhecimentos de área, monitoramentos, dentre outros.
- **Instalação:** é a etapa na qual o projeto/intervenção será efetivamente implantado, nesta fase normalmente entram as atividades de preparação do terreno, abertura de acessos, mobilização de mão de obra, aquisição de insumos e equipamentos.
- **Operação:** a fase de operação representa o funcionamento da atividade propriamente dita, considerando sua rota de processo industrial. Nesta fase estão associadas as infraestruturas necessárias (fontes energéticas, abastecimento de água), insumos, mão de obra.



- **Desativação:** é a fase na qual a atividade encerra seu funcionamento e desmobiliza suas estruturas, promovendo a retirada delas ou encontrando uso alternativo. Normalmente nesta fase processos de recuperação ambiental de áreas são iniciados, bem como a desmobilização de mão de obra contratada.

9.1.4. Incidência (D)

Avalia se o impacto resulta diretamente de uma ação ou intervenção da implantação.

- **Direto:** impacto resulta diretamente da ação;
- **Indireto:** impacto resulta de uma ação indiretamente ou se o efeito é indireto.

9.1.5. Duração (E)

Este atributo de classificação de um impacto corresponde ao tempo de duração do impacto na área em que se manifesta, variando como temporário ou permanente. Está relacionado à duração de impacto.

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

Um impacto temporário indica que o ambiente tem capacidade de retornar a seu estado diagnosticado anteriormente às influências da atividade minerária considerando o atributo “Prazo” previamente definido. Um impacto permanente indica que o ambiente não retornará às suas características originais em um intervalo de tempo conhecido.

9.1.6. Temporalidade (F)

Este caráter está relacionado ao momento em o que impacto ocorre, tendo como referência o início da fase a que este se refere - execução/implantação ou operação/utilização e encerramento.

- **Imediato:** impacto cujo efeito se faz sentir imediatamente após a geração da ação causadora;
- **Médio prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir gradativamente após a geração da ação impactante;
- **Longo prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir decorrido longo tempo após a geração da ação impactante.

9.1.7. 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, levando-se em conta a aplicação de medidas para sua reparação (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto;

- **Irreversível:** quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a sua tendência e, quando não há medida com capacidade de restauração.

9.1.8. Ocorrência (H)

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

- **Certa:** Indica que independente de qualquer situação o impacto ocorrerá.
- **Provável:** Dependendo de uma situação anormal há chance de o impacto ocorrer em qualquer uma das fases.
- **Improvável:** Mesmo em condições anormais de atividades a chance de o impacto ocorrer é praticamente nula.

9.1.9. Importância (I)

A relevância ou importância traduz o significado do aspecto ambiental a ser potencialmente atingido considerando o grau de comprometimento que um possível impacto possa resultar.

- **Baixa:** Nos casos do aspecto ambiental e impacto não apresentarem características de possibilidade de perda permanente ou de irreversibilidade e, ainda, considerando uma ocorrência restrita da atividade/empreendimento perante o entorno.
- **Média:** Quando o aspecto e impacto ambiental já apresentarem características de perda da qualidade ambiental com certo grau de irreversibilidade ou sobre um meio com maior grau de conservação e, ainda, tiver possibilidade de reflexo para as adjacências da atividade/empreendimento.
- **Alta:** Quando o aspecto e impacto ambiental são considerados com característica de interferência com perda de espécies protegidas, grau de irreversibilidade e abrangência regional.

9.1.10. Magnitude (J)

A magnitude é atributo que qualifica cada um dos impactos identificados, procurando sintetizar sua avaliação. No caso da metodologia que será apresentada, a magnitude será atribuída vinculada a outros 4 parâmetros (Abrangência, Reversibilidade, Ocorrência e Importância). Como resultado serão 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.

9.1.11. Cumulatividade (K)

A cumulatividade é um parâmetro que:

- **Cumulativo:** Quando os efeitos de impactos de outras atividade pré-existentes podem ser acumulados aos impactos gerados na atividade/empreendimento em análise;
- **Não cumulativo:** Quando os impactos de outras atividades/empreendimentos não possibilitam o efeito cumulativo, quando ocorre de forma isolada.

9.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A metodologia de AIA adotada para este Estudo de Impacto Ambiental levou em consideração a matriz apresentada para cada impacto identificado.

Para a avaliação de impactos ambientais do Projeto Colossus foi desenvolvida uma planilha de AIA, na qual foi classificada a relevância dos impactos em relação ao conjunto de ações/atividades para todas as fases e meios considerados.

Para cada uma das atividades/ações previstas foram elencados os aspectos e impactos ambientais correlacionados. Em seguida, os impactos considerados foram classificados conforme os 11 parâmetros descritos anteriormente (“A” até “K”) e elencados pelo Termo de Referência da SEMAD.

Com base nos indicadores anteriormente apresentados e suas classificações foram preenchidos os itens da matriz de impactos.

Os parâmetros Abrangência (B), Incidência (D), Duração (E), Reversibilidade (G), Ocorrência (H) e Importância (I) tiveram atribuição de pesos (Tabela 06) que foram utilizados para a definição da Magnitude e, em seguida, para o resultado de cada um dos impactos avaliados em relação a Relevância.

Tabela 06 Critérios que tiveram pesos atribuídos para cálculo da AIA

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

O parâmetro Magnitude também recebeu peso, entretanto, este foi atribuído de forma indireta com referência em 4 parâmetros (Abrangência “B”, Reversibilidade “G”, Ocorrência “H” e Importância “I”) considerados significativos, retirando um pouco a subjetividade deste parâmetro no contexto da avaliação. A multiplicação dos pesos destes parâmetros resulta em um valor que servirá de base para



enquadrar a magnitude.

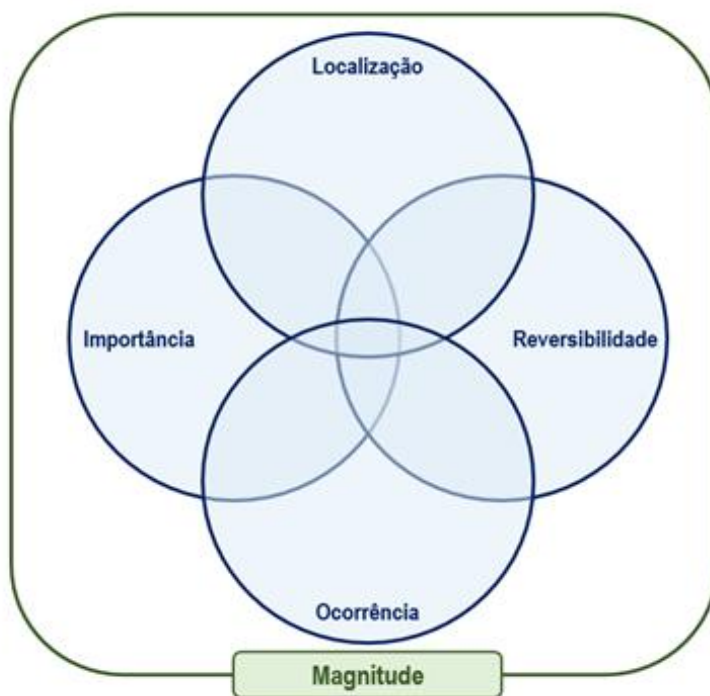


Figura 03 Composição referência para magnitude

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 foi utilizado como fator de ponderação para os parâmetros Incidência “D” e Duração “E”, resultando 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 norteamento da definição, proposição e/ou continuidade de monitoramentos e programas ambientais também poderão ser definidos com base no resultado da avaliação de impacto

9.3. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

9.3.1. Impactos Relacionados ao Meio Físico

Os impactos no meio físico relacionados ao Projeto Colossus 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 para as fases do empreendimento – Meio Físico

Tabela 67 - Atividades, aspectos e impactos para as fases do empreendimento - Meio Físico			
Meio	Atividade	Aspecto	Impacto
Implantação			
Físico	Captação de água superficial	Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial
	Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem		
	Trânsito de veículos e equipamentos		
	Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de área com remoção de solo	
	Funcionamento das frentes de obras	Geração de efluentes líquidos	
		Geração de resíduos sólidos	
	Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora
	Trânsito de veículos e equipamentos		Geração de vibração
	Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de áreas impermeabilizadas	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea
	Canais de drenagem		
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	
	Supressão vegetal	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais
	Construção de estruturas de alvenaria e concreto		
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material solto	
	Canais de drenagem		
	Funcionamento das frentes de obras	Geração de resíduos sólidos	
		Geração de efluentes líquidos	
	Operação de ETE	Geração de resíduos sólidos	
	Operação		
Físico	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea
	Canais de drenagem		
	Supressão vegetal		
	Beneficiamento mineral	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais
	Funcionamento das frentes de obras		
	Utilização de oficina de manutenção avançada (canteiro de obras)		
	Utilização de pontos de abastecimento		
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material solto	



Meio	Atividade	Aspecto	Impacto
	Canais de drenagem		
	Beneficiamento mineral	Geração de resíduos sólidos	
	Funcionamento das frentes de obras		
	Utilização de ambulatórios		
	Utilização de oficina de manutenção avançada (canteiro de obras)		
	Beneficiamento mineral	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar
	Trânsito de veículos e equipamentos		
	Beneficiamento mineral	Geração de material particulado	
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem		
	Trânsito de veículos e equipamentos		
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de área com remoção de solo	Alteração da qualidade do solo
	Funcionamento das frentes de obras	Geração de efluentes líquidos	
	Utilização de pontos de abastecimento		
	Beneficiamento mineral	Geração de resíduos sólidos	
	Funcionamento das frentes de obras		
	Operação de refeitórios temporários/definitivos		
	Utilização de ambulatórios		
	Utilização de oficina de manutenção avançada (canteiro de obras)		
	Beneficiamento mineral	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora
	Trânsito de veículos e equipamentos		Geração de vibração
	Rebaixamento de superfície freática	Geração de demanda de captação de água subterrânea	Diminuição na disponibilidade hídrica subterrânea
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	
	Captação de água superficial	Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	
	Fechamento		
Físico	Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	
	Canais de drenagem		
	Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Alteração da qualidade das águas superficiais
	Funcionamento das frentes de obras	Geração de efluentes líquidos	
	Utilização de oficina de manutenção avançada (canteiro de obras)		
	Utilização de pontos de abastecimento		
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material solto	
	Canais de drenagem		



Meio	Atividade	Aspecto	Impacto
	Funcionamento das frentes de obras	Geração de resíduos sólidos	
	Utilização de ambulatórios		
	Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Alteração da qualidade do ar
	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material particulado	
	Trânsito de veículos e equipamentos		
	Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de área com remoção de solo	Alteração da qualidade do solo
	Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	
	Funcionamento das frentes de obras	Geração de efluentes líquidos	
	Utilização de pontos de abastecimento		
	Funcionamento das frentes de obras	Geração de resíduos sólidos	
	Utilização de ambulatórios		
	Operação de ETE		
	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora
		Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração
Captação de água superficial	Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial	

A atividade de execução de cortes, aterros e terraplenagem, na **fase de implantação** compreende movimentação de veículos e máquinas para a abertura de novos acessos, melhoria e manutenção dos acessos já existentes, instalação de dispositivos de drenagens, e movimentação de solo para instalação da planta (decapeamento de estéril e demais ações, com volume de corte e aterro de aproximadamente 558.000 m³ e 454.750 m³, respectivamente) e das áreas onde haverá canalização de cursos hídricos. Na **fase de operação** engloba a atividade de lavra (abertura de cava e movimentação de material em pilhas de estéril/rejeito) com desmonte mecânico, movimentação de veículos e máquinas para a escavação, traslado do minério das cavas até o beneficiamento na planta e a deposição do material nas pilhas de estéril, rejeito e minério. Por fim, a execução de cortes, aterros e terraplenagem na **fase de fechamento**, compreende todas as atividades de movimentação de solo relacionadas ao preenchimento das cavidades mineradas e demais ações de adequação do terreno para possibilitar a recomposição e reabilitação das áreas, bem como a movimentação de máquinas, equipamentos e veículos.

A construção de estruturas de alvenaria e concreto, na **fase de implantação**, se refere aos aspectos de geração de efluentes líquidos, resíduos sólidos, material particulado e ruído em todos os serviços de construção de estruturas, fundações e obras civis de alvenaria; além dos aspectos de geração de ruído, resíduos sólidos e material particulado relativos à movimentação de veículos e máquinas, aquisição e utilização de insumos na construção da planta de beneficiamento e das estruturas auxiliares (áreas administrativas; refeitórios; vestiários e banheiros, com sistema de esgoto e abastecimento de água potável; almoxarifado; posto de abastecimento de combustível). Os efluentes líquidos serão gerados nas rotinas de lavagem de peças, máquinas e equipamentos, que possuam resíduos de materiais como cimento, areia, brita, argamassa, entre outros.

A atividade de instalação de canais de drenagem ocorrerá com a alteração da topografia e canalização



com uso de peças de alvenaria pré-moldadas, dos trechos de cursos d'água que sobrepõem a ADA do Projeto Colossus. As obras de engenharia envolvidas necessárias à canalização dos trechos alteram as características naturais, modificando as seções transversais e o perfil longitudinal dos recursos hídricos envolvidos. Os impactos poderão estar presentes nas **fases de implantação, operação e fechamento**.

A captação de água superficial ocorrerá nas **fases de implantação, operação e fechamento** com o objetivo de suprir a demanda de água nova no beneficiamento e demais atividades. Para consumo humano a água será adquirida de outras fontes.

O funcionamento das frentes de obras em todas as fases, **implantação, operação e fechamento** engloba as necessidades humanas, como uso de banheiros e estruturas de apoio (escritório, vestiário, canteiro de obra), além da aquisição de insumos e contratação de serviços; e os aspectos relacionados ao fornecimento de alimentação aos funcionários, considerando que a preparação dos alimentos será realizada fora do empreendimento, nas dependências de empresas terceiras contratadas. De forma similar, a atividade de operação de refeitórios temporários/definitivos envolve a geração de resíduos sólidos na rotina diária da estrutura, na **fase de operação**.

A operação de ETE (Estação de Tratamento de Esgotos móvel planejada) será necessária na **fase de implantação**, para atender à demanda da lotação máxima de funcionários do empreendimento, estimada em 2.000 empregados diretos e indiretos durante o pico das obras. A estação conterà um sistema de tratamento, que objetiva promover a remoção de sólidos e a degradação de matéria orgânica presente no efluente gerado. A atividade engloba apenas a geração de resíduos e efluentes na manutenção das operações na estrutura, remoção de lodo, retrolavagens e demais ações, visto que os efluentes e resíduos vinculados às necessidades humanas foram considerados na atividade de funcionamento das frentes de obras. Os efluentes tratados serão destinados para a rede do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) do município de Poços de Caldas.

O trânsito de veículos e equipamentos nas fases de **implantação, operação e fechamento** se refere à utilização de máquinas e veículos de grande, médio e pequeno porte para desenvolvimento de todas as atividades do empreendimento e transporte de materiais, equipamentos e insumos, no âmbito das emissões de materiais particulados e gases de combustão; geração de ruído e vibração; e ressuspensão de material particulado por todos os veículos ao longo das atividades da mina.

Na **fase de operação** o beneficiamento mineral inclui as etapas de classificação, filtração, lixiviação, dessorção, lavagem, precipitação, secagem e adição de reagentes e insumos para obtenção do produto final. O aspecto de geração de efluentes líquidos se refere à lavagem de peças e equipamentos, efluentes de eventuais retrolavagens dos processos e etapas de beneficiamento que necessitam de medidas de controle, pelas características das substâncias envolvidas. Por outro lado, o aspecto de geração de resíduos sólidos inclui todos os resíduos gerados nos processos, sejam perigosos ou não, de embalagens dos insumos utilizados, o lodo proveniente da manutenção dos processos, ou outros resíduos gerados.

Ademais, na **fase de operação** a utilização de oficina de manutenção avançada (canteiro de obras) contempla a aquisição e utilização de insumos para a manutenção de máquinas e equipamentos, além da lavagem de veículos e máquinas; e a utilização de ambulatórios envolve o uso de insumos necessários ao funcionamento do ambulatório e do laboratório de análises. Já a utilização de pontos de abastecimento



nas **fases de operação e fechamento** se refere à manipulação de combustível para abastecimento de veículos e máquinas, na área do posto de combustível, que terá capacidade de 100m³ de armazenamento. Tais atividades possuem o potencial de geração de efluentes oleosos ou com características de substâncias perigosas, que necessitam de medidas de controle.

A construção de Linha de Transmissão será necessária para suprir a energia demandada pelas atividades do Projeto Colossus na **fase de operação**. Foi considerado o aspecto de geração de ruído, devido a alta voltagem de energia transportada e a proximidade com os receptores das áreas urbana e rural de Poços de Caldas.

A atividade de rebaixamento de superfície freática poderá ser necessária para viabilizar a **fase de operação** da mina, por meio de um sistema de bombeamento. Esse bombeamento será realizado por meio de “sumps” internos e as águas explotadas poderão ser direcionadas para os cursos d’água presentes na área.

Por fim, a recomposição vegetal, na **fase de fechamento**, engloba a revegetação dos locais anteriormente lavrados pelo empreendimento. Como as áreas serão arrendadas, não é possível garantir o plantio de espécies nativas, nem o uso futuro que será dado às áreas, tendo em vista que as espécies de plantio serão definidas em concordância com o cultivo anterior ou de acordo com o superficiário. A atividade possui o aspecto de geração de áreas reabilitadas, que envolve a fixação do substrato pelas raízes das espécies adicionadas, reduzindo a disponibilidade de material solto que poderia ocasionar processos erosivos, ser carregado para os cursos d’água a jusante, ou ressuspensos, provocando a alteração na qualidade do ar. O plantio das áreas atua na melhoria da infiltração e evapotranspiração de água, podendo alterar a dinâmica hídrica local, a depender das espécies adicionadas, qualidade do solo, declividade, entre outros fatores.

9.3.1.1. Alteração da qualidade das águas superficiais

O impacto ambiental sobre a qualidade das águas superficiais pode ocorrer durante as **fases de implantação, operação e fechamento** do Projeto Colossus, resultante das atividades de execução de cortes, aterros e terraplenagem; construção de estruturas de alvenaria e concreto; canais de drenagem; funcionamento das frentes de obras; operação de ETE; beneficiamento mineral; utilização de oficina de manutenção avançada (canteiro de obras); utilização de ambulatórios; utilização de pontos de abastecimento; e recomposição vegetal (0).

O impacto de alteração da qualidade das águas superficiais, se correlaciona aos aspectos de geração de material solto, efluentes líquidos, resíduos sólidos e geração de áreas reabilitadas, nas **fases de implantação, operação e fechamento**. A **natureza** do impacto é **negativa**, uma vez que as atividades podem alterar a qualidade dos recursos hídricos a jusante do empreendimento. Especificamente a canalização pode ocasionar o impacto à medida que interfere no escoamento superficial, aumentando a velocidade do fluxo, que potencializa a erosão das margens e o assoreamento dos cursos d’água a jusante.

O material solto, ao ser carregado para corpos d’água, pode aumentar a turbidez e a concentração de sólidos em suspensão, resultando em assoreamento dos recursos hídricos a jusante da ADA,



especialmente durante períodos chuvosos, caracterizando uma contaminação física.

O lançamento de efluentes líquidos, quando necessário, pode gerar a possibilidade de alteração de natureza química e biológica das águas superficiais, em virtude dos efluentes sanitários, proveniente de banheiros e refeitório, conterem matéria orgânica, agentes patogênicos e nutrientes; dos efluentes industriais provenientes das atividades de beneficiamento mineral e construção de estruturas de alvenaria e concreto conterem metais e sólidos; e dos efluentes oleosos gerados na drenagem do ponto de abastecimento de veículos, na lavagem e na oficina de manutenção de veículos e máquinas conterem agentes tensoativos, graxa, hidrocarbonetos e óleos minerais.

Em relação aos resíduos sólidos gerados em todas as fases, estes são de diferentes tipologias e classificação, sendo predominantemente orgânicos no refeitório, com carga orgânica que pode influenciar na demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido (OD), turbidez e cor verdadeira; e nas frentes de obras, onde são gerados também resíduos de banheiro. Nas demais áreas acessórias e no beneficiamento serão gerados resíduos sólidos domésticos, civis e perigosos, como papel, plásticos, ferro, aço, borracha, pneus, embalagens de produtos químicos, entre outros. Além disso, os resíduos de ambulatório contêm resíduos perigosos, como perfurantes e material infectante; e os resíduos perigosos da oficina e lavador de rodas envolvem embalagens e materiais contaminados com resíduos oleosos. Por fim, os resíduos sólidos de construção civil resultam da movimentação e manutenção de equipamentos e máquinas; e aquisição e utilização de insumos envolvidos na construção de estruturas e acessos, nas fases de implantação e fechamento. Todos estes tipos de resíduos quando dispostos de forma inadequada podem ser carregados aos corpos hídricos provocando alterações físicas e químicas.

O impacto de alteração da qualidade das águas superficiais associado a todos os aspectos e fases é de **abrangência regional**, uma vez que os efeitos causados em águas superficiais podem se manifestar em áreas que extrapolam a ADA e são percebidos de forma direta e indireta em grande extensão dos cursos hídricos. A **incidência é direta**, dado que os efeitos do impacto resultam diretamente das atividades previstas para o Projeto Colossus. A **ocorrência provável**, considerando o impacto em situação anormal da falha das medidas de controle aplicadas, como tratamento de efluentes na ETE Compacta (fase de implantação) e envio de efluentes para o DMAE (fases de operação e fechamento), sistemas de separação de água e óleo, além dos sistemas de drenagem. A **temporalidade é média**, uma vez que os efeitos serão sentidos de forma gradativa com a evolução das atividades. A **duração é temporária**, visto que caso seja alterada a qualidade das águas com relação às características dos corpos hídricos atingidos, como oxigênio dissolvido, DBO e DQO, com a suspensão das atividades é possível determinar o intervalo de tempo dos efeitos. O impacto é considerado **reversível** por meio da suspensão da atividade geradora do impacto, considerando a autodepuração gradual dos cursos hídricos. Além disso foi classificado como de característica **cumulativa**, devido a sinergia com os efeitos de outras atividades a serem empregadas.

O impacto relacionado ao aspecto de geração de material solto é de **alta importância**, tendo em vista o possível carregamento do material solto movimentado e a proximidade do empreendimento a cursos hídricos, podendo alterar as características dos recursos hídricos em escala regional. No entanto, para os



canais de drenagem (canalização) a importância é média, uma vez que os trechos com interferência serão restritos às áreas de cavas. Diante das classificações e justificativas técnicas dos parâmetros utilizados na metodologia da AIA, a matriz de impacto apresentou que a **magnitude é média** e o potencial impacto considerado como **relevante**.

Com relação ao impacto relacionado à geração de efluentes líquidos, a **importância** é considerada **média** para o funcionamento das frentes de obras nas fases de operação e fechamento, uma vez que os efluentes sanitários gerados serão destinados para a rede do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) do município de Poços de Caldas. Para a fase de implantação, o volume de efluentes gerados por um contingente estimado de mão de obra, em 10 meses, será tratado em estação móvel, tendo **importância média**, o que resulta em um impacto de **baixa magnitude** e classificado como **irrelevante**.

Nas demais atividades que possuem o aspecto de geração de efluentes líquidos, a **importância é média**, devido à utilização de produtos químicos diversos nos processos e às características dos efluentes gerados, como efluentes oleosos na oficina e pontos de abastecimento, fazendo com que o impacto possa ser refletido para as adjacências do empreendimento, sendo classificado como de **baixa magnitude e irrelevante**.

O impacto relacionado ao aspecto de geração de resíduos sólidos das atividades de funcionamento das frentes de obras (fase de implantação) e beneficiamento mineral (fase de operação) têm **importância alta**, considerando o volume e as características dos resíduos gerados, podendo conter a presença de substâncias utilizadas como insumos no lodo proveniente dos processos relacionados ao beneficiamento, resultando em **média magnitude e relevante**. Por outro lado, as demais atividades atreladas ao mesmo aspecto são de **importância média**, dado à geração de resíduos perigosos na oficina e ambulatório, que podem ocasionar contaminação química e biológica para as adjacências do empreendimento. O impacto dessas atividades é classificado como de **baixa magnitude e irrelevante**.

Já a recomposição vegetal na **fase de fechamento** possui **natureza positiva**, relacionada à geração de áreas reabilitadas, que envolve a fixação do substrato pelas raízes das espécies adicionadas e a redução da área de solo exposto, que diminui a disponibilidade de material solto e o carreamento de sedimento que poderiam ocasionar processos erosivos e alterar a qualidade das águas superficiais dos cursos d'água a jusante. Possui **abrangência regional**, considerando que a alteração na dinâmica hídrica se estende para além da ADA, podendo ser percebidas de forma direta e indireta. A **incidência é direta**, pois o impacto decorre diretamente da ação e a **ocorrência é certa**, uma vez que assim que a área é revegetada, os impactos positivos se fazem presentes. A **temporalidade é média**, uma vez que os efeitos serão sentidos de forma gradual à medida que o substrato se recupere e a vegetação evolua.

A **duração é temporária**, à medida que o impacto ocorrerá apenas enquanto houver vegetação; e o impacto é **reversível**, pois com a remoção da vegetação é possível reverter a tendência do impacto positivo. É importante ressaltar que, como as áreas serão arrendadas, não é possível garantir o plantio de espécies nativas, nem o uso futuro que será dado às áreas, tendo em vista que as espécies de plantio serão definidas em concordância com o cultivo anterior ou de acordo com o superficiário.

A **importância é média**, dados os efeitos da reabilitação de áreas para os cursos hídricos existentes nas adjacências e à jusante do empreendimento. Dessa forma, o impacto da atividade é classificado com



média magnitude e relevante.

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)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material solto	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Canais de drenagem	Geração de material solto	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Funcionamento das frentes de obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Funcionamento das frentes de obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Operação de ETE	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Operação de ETE	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Beneficiamento mineral	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	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
Beneficiamento mineral	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material solto	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Canais de drenagem	Geração de material solto	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Funcionamento das frentes de obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Funcionamento das frentes de obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Utilização de ambulatórios	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Utilização de oficina de manutenção avançada (canteiro de obras)	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Utilização de oficina de manutenção avançada (canteiro de obras)	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Utilização de pontos de abastecimento	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material solto	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Alta	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
Canais de drenagem	Geração de material solto	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Funcionamento das frentes de obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Funcionamento das frentes de obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Utilização de ambulatórios	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Utilização de oficina de manutenção avançada (canteiro de obras)	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Utilização de pontos de abastecimento	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade das águas superficiais	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Alteração da qualidade das águas superficiais	Positiva	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.1.2. Alteração da dinâmica hídrica superficial e subterrânea

A **alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea** poderá ocorrer nas três fases de desenvolvimento do Projeto Colossus, sendo a **implantação, operação e fechamento** devido ao aspecto de geração de interferência no escoamento superficial (Tabela 08).

O impacto das atividades que alteram a cobertura e estrutura do solo é de **natureza negativa**, uma vez que interferem no escoamento superficial à medida que o deixam vulnerável às ações do intemperismo e à precipitação, o que pode resultar em compactação, processos erosivos e aumento da velocidade de escoamento superficial. Consequentemente, tais atividades afetam as etapas locais do ciclo hidrológico, pela redução das taxas de infiltração e evapotranspiração, e aumento do escoamento superficial, que ocasionam alterações na curva de vazão dos recursos hídricos a jusante e flutuações no nível freático.



A canalização, ou instalação dos canais de drenagem, pode acarretar alteração na dinâmica hídrica superficial e subterrânea devido à impermeabilização dos trechos dos cursos d'água, que impedem a infiltração e aumentam a velocidade e a vazão dos rios, fazendo com que o escoamento rápido dos volumes de água possa aumentar as áreas de várzea e potencializar os pontos de inundação a jusante da canalização. Portanto, o impacto é considerado de **natureza negativa** para o aspecto de interferência no escoamento superficial relacionado a esta atividade.

Por outro lado, a atividade de recomposição vegetal na **fase de fechamento** reduz os processos erosivos e a velocidade de escoamento. Com isso, o tempo de permanência da água aumenta, favorecendo sua infiltração no solo e possibilitando a recarga do lençol freático, de forma que o impacto é de **natureza positiva**.

O impacto na dinâmica hídrica superficial/subterrânea é de **abrangência regional** para a atividade de execução de cortes, aterros e terraplenagem nas **fases de implantação e operação**; construção de estruturas de alvenaria e concreto, na **fase de implantação**; supressão vegetal nas **fases de implantação e operação**; além da execução de cortes, aterros e terraplenagem, na **fase de fechamento**; e instalação de canais de drenagem em todas as fases, que interferem no escoamento superficial, por ter efeitos sentidos de forma direta e indireta além dos limites da ADA, em uma escala regional. A **incidência** é **direta**, decorrente da exposição do solo, e a **duração** é **temporária**, já que os efeitos serão causados em um horizonte temporal atrelado ao empreendimento e que a reabilitação das áreas será progressiva. No entanto, para a atividade de canais de drenagem, a **duração** é **permanente**, uma vez que as obras realizadas não serão revertidas. A **temporalidade** é **imediate**, pois os efeitos surgem a partir da exposição das áreas à ação dos agentes climáticos. O impacto é **reversível**, uma vez que, com o fim das atividades operacionais, as medidas de recuperação reduzirão a velocidade de escoamento e aumentar a permeabilidade do solo. A **ocorrência** é **certa**, dada a necessidade de adequação do terreno que inevitavelmente irá expor o solo e interferir no escoamento superficial.

A **importância** é considerada **alta** para a execução de cortes, aterros e terraplenagem nas **fases de implantação e operação**, devido a área e volume de material movimentados, e à possibilidade de afetar áreas adjacentes. Assim, o impacto é classificado como de **alta magnitude** e **relevante**. Para as atividades de supressão vegetal, nas **fases de implantação e operação**; execução de cortes, aterros e terraplenagem, na **fase de fechamento**; e canais de drenagem em todas as fases, a **importância** é **média**, devido ao grau de irreversibilidade dos efeitos, resultando em impacto de **média magnitude** e **relevante**. Já para a construção de estruturas de alvenaria e concreto, a **importância** é **baixa**, devido à área reduzida, em relação ao restante do empreendimento, resultando em impacto de **baixa magnitude** e **irrelevante**.

Em contrapartida, o impacto relacionado à recomposição vegetal na **fase de fechamento** é de **natureza positiva**, relacionada à geração de áreas reabilitadas, pois o plantio das áreas atua na melhoria da infiltração e evapotranspiração de água, e redução do escoamento superficial, podendo alterar a dinâmica hídrica local e possibilitar a recarga da superfície freática, a depender das espécies adicionadas, qualidade do solo, declividade, entre outros fatores. A **incidência** é **direta**, decorrente diretamente da reabilitação das áreas. A **duração** é **temporária**, à medida que o impacto ocorrerá apenas enquanto



houver vegetação; e o impacto é **reversível**, pois com a remoção da vegetação é possível reverter a tendência do impacto positivo. É importante ressaltar que, como as áreas serão arrendadas, não é possível garantir o plantio de espécies nativas, nem que o uso futuro que será dado às áreas, tendo em vista que as espécies de plantio serão definidas em concordância com o cultivo anterior ou de acordo com o superficiário.

A **temporalidade** é **média**, considerando a percepção gradual na alteração da dinâmica hídrica; **ocorrência certa** a partir das atividades executadas e **reversível**. A **importância** é **média**, uma vez que englobará toda a área do empreendimento e há possibilidade de afetar áreas adjacentes, resultando em impacto de **magnitude média e relevante**.

Tabela 08 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea

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 estruturas de alvenaria e concreto	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante
Supressão vegetal	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Canais de drenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante
Supressão vegetal	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Regional	Operação	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
Canais de drenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Regional	Operação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Canais de drenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Positiva	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.1.3. Diminuição na disponibilidade hídrica superficial

O impacto de diminuição na disponibilidade hídrica superficial poderá ocorrer durante as **fases de implantação, operação e fechamento**, associado ao aspecto de consumo de água pela atividade de captação de água superficial (0). O impacto poderá ocorrer, ainda, em relação à geração de interferência no escoamento superficial, pela atividade de execução de cortes, aterros e terraplenagem, especificamente pelo avanço da cava, supressão de nascentes, na **fase de operação**.

A captação de água envolve todas as ações relacionadas à extração de água bruta dos cursos hídricos superficiais para o desenvolvimento das atividades do empreendimento. No entanto, cabe destacar que a captação será devidamente regularizada junto aos órgãos competentes e que a água para consumo humano será fornecida pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) do município de Poços de Caldas nas três fases do empreendimento.

O impacto relacionado à captação de água superficial é de **natureza negativa** e com **abrangência regional**, já que o empreendimento se encontra próximo a nascentes e cursos d'água da sub-bacia do ribeirão das Vargens, podendo causar efeitos a jusante da ADA que serão sentidos de forma direta e indireta. A **incidência é direta**, pois a ação de captação gera o impacto, e a **duração é temporária**, uma vez que, ao cessar as atividades, a disponibilidade hídrica poderá retornar aos volumes originais. A **temporalidade é média**, com efeitos percebidos gradualmente à medida que a captação avança, sendo o **impacto reversível**, dada a possibilidade de controle da vazão captada e de recuperação após a suspensão da captação. A **ocorrência é certa**, pois a execução dessas atividades é necessária para o desenvolvimento e operação do empreendimento. A **importância é considerada média**, devido à



abrangência local e à localização na sub-bacia, além do impacto ser **cumulativo** com outras captações realizadas por usuários dessas sub-bacias. Assim, o impacto é classificado como de **magnitude média e relevante**.

O impacto relativo à execução de cortes, aterros e terraplenagem (especificamente pelo avanço da cava, supressão de nascentes) é de **natureza negativa** e com **abrangência regional**, uma vez que a intervenção ocorrerá apenas em nascentes no interior da ADA, quando necessário, porém os efeitos irão extrapolar tais limites, sendo percebidos de forma direta e indireta. A **incidência é direta**, pois a execução de cortes, aterros e terraplenagem gera o impacto, e a **duração é permanente**, uma vez que, ao cessar as atividades, a disponibilidade hídrica não irá retornar aos volumes originais. A **temporalidade é imediata**, com efeitos percebidos imediatamente após a supressão de nascentes. O **impacto é reversível**, dada a possibilidade de manutenção das vazões a jusante, por meio de bombeamento e demais medidas de direcionamento da água; e a **ocorrência é certa**, considerando que mesmo com a aplicação de medidas de controle, o impacto será sentido. Dessa forma a **importância é média**, devido à abrangência local e à proximidade entre o empreendimento e as nascentes, resultando em impacto de **média magnitude e relevante**.

Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Diminuição na disponibilidade hídrica superficial

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
Captação de água superficial	Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Captação de água superficial	Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial	Negativa	Regional	Operação	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Captação de água superficial	Consumo de água	Diminuição na disponibilidade hídrica superficial	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.1.4. Diminuição na disponibilidade hídrica subterrânea

O impacto de diminuição na disponibilidade hídrica subterrânea poderá ocorrer durante a **fase de operação**, associado às atividades de execução de cortes, aterros e terraplenagem, que inclui as



atividades de lavra e movimentação de solo, e rebaixamento de superfície freática (Tabela 09).

A atividade de lavra, ao alterar o perfil geológico e os níveis de cobertura do solo, pode modificar o equilíbrio do sistema hídrico local. A remoção da camada superficial, que muitas vezes contém solos e manto de intemperismo permeáveis que atuam na recarga de aquíferos subjacentes, irá alterar os fluxos naturais de recarga e descarga no sistema aquífero, impactando o fluxo hidráulico e a dinâmica das zonas aquíferas, conforme detalhado no Modelo Hidrogeológico Conceitual elaborado para o Projeto Colossus.

Além disso, para viabilizar a operação da mina, poderá ser necessário promover, por meio de um sistema de bombeamento, o rebaixamento do nível de água local. Esse bombeamento será realizado por meio de “sumps” internos. As águas explotadas poderão ser direcionadas para os cursos d’água presentes na área ou utilizadas no processo industrial.

Em relação ao regime hidrológico local, estima-se que a interferência em virtude das atividades de lavra ocorra a partir do momento em que o fundo da cava atingir a cota do nível freático. Provavelmente ocorrerão maior interferência nas vazões de nascentes contíguas ao limite das cavas, podendo cessar seu escoamento e/ou mudar os seus pontos de surgência para locais mais a jusante nos talwegues. Tal situação poderá ser minimizada caso o bombeamento das águas da cava seja direcionado para os pontos mais impactados com o rebaixamento, conforme detalhado no Modelo Hidrogeológico Conceitual elaborado para o Projeto Colossus.

O impacto é de **natureza negativa** e com **abrangência regional**, considerando as taxas de recarga do aquífero e o volume explotado e, podendo ser percebido além dos limites da ADA e ser sentido de forma indireta. A **incidência é direta**, pois a ação de rebaixamento de superfície freática gera o impacto, e a **duração é temporário**, uma vez que os efeitos são interrompidos, em caso de suspensão da atividade geradora do impacto. A **temporalidade é média**, com efeitos percebidos gradualmente à medida que a atividade é executada, sendo o **impacto reversível**, dada a possibilidade de retorno das condições, em caso de suspensão da atividade geradora do impacto. A **ocorrência é certa**, pois a execução dessas atividades é necessária para a operação do empreendimento. A **importância é considerada média**, devido à abrangência regional e à localização do empreendimento, próximo às nascentes. O impacto é **cumulativo** com as atividades que envolvem alteração na dinâmica hídrica, ou seja, atividades que alteram a cobertura e estrutura do solo e ocasionam a redução das taxas de infiltração e aumento do escoamento superficial. Assim, o impacto é classificado como de **magnitude média e relevante**.

Importante ressaltar que as atividades desenvolvidas no Projeto Colossus não influenciarão as fontes termais do município de Poços de Caldas, uma vez que a cava atingirá uma profundidade máxima de 40 metros, enquanto as fontes termais estão associadas a um sistema aquífero fraturado com zona de circulação profunda, com profundidades superiores a 200 metros. Além disso, as fontes termais estão a mais de 4 km de distância da Área Diretamente Afetada, o que contribui para a ausência de efeitos significativos nas fontes termais.



Tabela 09 Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Diminuição na disponibilidade hídrica subterrânea

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
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de interferência no escoamento superficial	Diminuição na disponibilidade hídrica subterrânea	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporário	Média	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Rebaixamento de superfície freática	Geração de demanda de captação de água subterrânea	Diminuição na disponibilidade hídrica subterrânea	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporário	Média	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.1.5. Alteração dos níveis de pressão sonora

No Projeto Colossus, a alteração dos níveis de pressão sonora poderá ocorrer nas fases de **implantação, operação e fechamento** devido à **geração de ruído**, resultante das atividades de construção de estruturas de alvenaria e concreto, trânsito de veículos e equipamentos, beneficiamento mineral e linha de transmissão (0).

O trânsito de veículos e equipamentos envolve maquinário utilizado na execução de cortes, aterros e terraplenagem em todas as fases de desenvolvimento, assim como no transporte de estéril e minério para as pilhas e para a planta de beneficiamento; também inclui veículos de grande porte para transporte de água, combustíveis e outros materiais. O ruído gerado pelo trânsito de veículos, especialmente os de grande porte, é intensificado pelo atrito dos pneus com o solo. A elevada potência requerida para o carregamento e processos de desmonte mecânico também contribui para o aumento dos níveis sonoros. Na operação da planta, os ruídos são gerados por equipamentos industriais, nas fases de classificação, filtração, lixiviação, dessorção, lavagem, precipitação e secagem. Na fase de implantação, a etapa de construção de estruturas gera ruído a partir do maquinário envolvido.

O impacto associado a geração de ruído é de **natureza negativa**, pois a emissão contínua e excessiva de ruído pode alterar os níveis de pressão sonora em desacordo com as normas vigentes. Possui **abrangência local**, devido ao trânsito em vias internas com interseção com vias externas, sendo sentido além dos limites da ADA; **incidência direta**, uma vez que o impacto é causado pelas atividades; e **duração temporária**, já que os efeitos cessam quando as fontes de ruído são desligadas. A **temporalidade é imediata**, com o ruído sendo gerado assim que os veículos e equipamentos são ativados, mas é **reversível** com a adoção de medidas de controle, como manutenção dos veículos e controle de velocidade ou com a suspensão da atividade geradora do impacto. A **ocorrência é provável**, considerando o impacto em situação anormal da falha das medidas de controle aplicadas. A **importância é média** devido à abrangência local e proximidade das atividades de trânsito de veículos e equipamentos e linha de transmissão com as comunidades do entorno, resultando em impacto de **baixa magnitude e irrelevante**. Para a construção de estruturas de alvenaria e concreto; e beneficiamento mineral a



importância é baixa, devido à distância entre a área da planta e os receptores, o que resulta em impacto de **baixa magnitude e irrelevante**.

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)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Beneficiamento mineral	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Linha de Transmissão	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de ruído	Alteração dos níveis de pressão sonora	Negativa	Local	Fechamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

9.3.1.6. Alteração dos níveis de vibração

O impacto de alteração dos níveis de vibração pode ser percebido nas **fases de implantação, operação e fechamento** durante o trânsito de veículos e equipamentos, por meio do aspecto de geração de vibração (0). Isso ocorre em virtude da movimentação de veículos e máquinas para a escavação, traslado do minério das cavas até o beneficiamento na planta e a deposição do material nas pilhas de estéril e minério, que são passíveis de emissão de ondas vibratórias e alteração das velocidades de partículas no solo, em especial no entorno da área de intervenção.

O impacto de alteração dos níveis de vibração possui **natureza negativa**, pois esta atividade emite ondas vibratórias. É de **abrangência local**, dado que as ondas de vibração podem ultrapassar os limites da ADA, através de sua propagação. Possui **incidência direta**, visto que é gerado pela atividade em



questão. A **duração é temporária**, cujos efeitos se manifestam em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez eliminada a causa da ação impactante. A **temporalidade é imediata**, sendo sentida nas imediações das áreas no momento da ação geradora. É **reversível**, pois com a suspensão da atividade geradora o impacto se encerra. A **ocorrência** deste impacto é **provável**, considerando o impacto em situação anormal da falha das medidas de controle aplicadas. A **importância** é **baixa**, pois se relaciona ao trânsito de equipamentos e veículos e desmonte mecânico nas cavas, sem uso de outras metodologias. É **cumulativo** entre as atividades do empreendimento que geram vibração, sendo assim, o impacto é classificado como de **magnitude baixa e irrelevante**.

Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração dos níveis de vibração

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 vibração	Alteração dos níveis de vibração	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de vibração	Alteração dos níveis de vibração	Negativa	Local	Fechamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

9.3.1.7. Alteração da qualidade do ar

A alteração da qualidade do ar pode se manifestar em razão dos aspectos de geração de material particulado e gases de combustão durante as **fases de implantação, operação e fechamento** pelas atividades de construção de estruturas de alvenaria e concreto, execução de cortes, aterros e terraplenagem, beneficiamento mineral, trânsito de veículos e equipamentos e recomposição vegetal (0).

O material particulado dispersado pela realização das atividades desenvolvidas no empreendimento pode ter alcance limitado, tendendo a se depositar rapidamente no solo. Contudo, a ressuspensão do material depositado nas vias, associadas ao solo exposto, a direção e intensidade dos ventos e o trânsito de veículos e equipamentos, podem provocar alterações na qualidade do ar. Os efeitos provocados por estas alterações podem ser intensificadas devido às variações das condições meteorológicas, que são capazes de gerar situações críticas que favoreçam o aumento das taxas de dispersão de poluentes atmosféricos ampliando, assim, a área impactada.

A geração de gases de combustão na atmosfera é resultado da queima de combustíveis por veículos, máquinas e equipamentos utilizados, principalmente em atividades envolvendo movimentação de terra.



Entre os poluentes originados da queima desses combustíveis tem-se: óxidos de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx) e hidrocarbonetos (HC) que podem combinar-se com outros componentes da atmosfera e causar impactos.

A geração de material particulado gera um impacto de **natureza negativa**, tendo em vista a emissão de poluentes e possibilidade de deterioração da qualidade do ar. A **abrangência é regional** para os aspectos de geração de material particulado e geração de gases de combustão, uma vez que os efeitos serão percebidos além da ADA, de forma direta e indireta. Para a alteração da qualidade do ar não existem barreiras para sua dispersão, principalmente considerando a direção preferencial dos ventos no interior do Planalto de Poços de Caldas (oeste para leste), além do fato de que os gases podem interagir com a atmosfera e atingir áreas distantes.

O impacto é **reversível**, dado que há possibilidade de aplicação de práticas de controle, como a aspersão de vias, a utilização de cortina verde ou com a suspensão da atividade geradora do impacto; e tem **duração temporária**, se manifestando em um intervalo de tempo conhecido. A **incidência é direta**, uma vez que provém diretamente da execução das atividades, possui **ocorrência provável**, considerando o impacto em situação anormal da falha das medidas de controle aplicadas, e a **temporalidade é imediata**, visto que a presença de material particulado se faz sentir imediatamente após a geração da ação causadora.

A **importância é baixa** para o trânsito de veículos e equipamentos, considerando a manutenção dos veículos, e para o beneficiamento mineral, tendo em vista a aplicação de medidas de controle intrínsecas como os filtros de manga, o que resulta em impacto de **baixa magnitude e irrelevante**.

Para a construção de estruturas de alvenaria e concreto a **importância do impacto é média** devido ao volume de materiais movimentados para a implantação e fechamento do empreendimento, sendo classificado como de **baixa magnitude e irrelevante**. Já para a execução de cortes, aterros e terraplenagem, em todas as fases, a **importância é alta** devido à abrangência regional, resultando em impacto de **magnitude média e relevante**.

A geração de gases de combustão em decorrência do trânsito de veículos e equipamentos, em todas as fases do empreendimento, e do beneficiamento mineral, na **fase de operação**, resulta em um impacto de **natureza negativa**, tendo em vista todo arcabouço relacionado à alteração das propriedades atmosféricas e a relação entre a deterioração da qualidade do ar. Possui **abrangência local**, considerando a dispersão de poluentes para além dos limites da ADA; **incidência direta**, uma vez que provém diretamente das atividades; e **duração temporária**, se manifestando em um intervalo de tempo conhecido. Esses aspectos possuem **ocorrência provável**, considerando o impacto em situação anormal da falha das medidas de controle aplicadas; e é **reversível**, dado que há possibilidade de manutenção dos equipamentos ou com a suspensão da atividade geradora do impacto. É considerado de **temporalidade média**, com efeitos percebidos gradualmente à medida que a atividade é executada, resultando em impacto de **baixa magnitude e irrelevante**.

A recomposição vegetal na **fase de fechamento** possui **natureza positiva**, relacionada à geração de áreas reabilitadas, que envolve a fixação do substrato pelas raízes das espécies adicionadas e a redução da área de solo exposto, que diminui a disponibilidade de material solto que poderiam ser ressuspensos,



provocando a alteração na qualidade do ar. O impacto possui **abrangência regional**, extrapolando os limites da ADA e sendo percebidos de forma direta e indireta; com **incidência direta**, resultando diretamente da atividade, visto que a vegetação atua como barreira contra poluentes e auxilia na absorção de poluentes e gases. No entanto, a **ocorrência é provável**, a partir da recomposição da área, pois o impacto positivo depende do tipo de plantio/cultivo. A **temporalidade é média**, uma vez que os efeitos serão sentidos de forma gradual à medida que o substrato se recupere e a vegetação evolua.

A **duração é temporária**, à medida que o impacto ocorrerá apenas enquanto houver vegetação; e o impacto é **reversível**, pois com a remoção da vegetação é possível reverter a tendência do impacto positivo. É importante ressaltar que, como as áreas serão arrendadas, não é possível garantir o plantio de espécies nativas, nem o uso futuro que será dado às áreas, tendo em vista que as espécies de plantio serão definidas em concordância com o cultivo anterior ou de acordo com o superficiário.

A **importância é média**, dados os efeitos da reabilitação das áreas utilizadas para a qualidade do ar no entorno do empreendimento. Dessa forma, o impacto da atividade é classificado com **baixa magnitude e irrelevante**.

Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração da qualidade do ar

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
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Construção de estruturas de alvenaria e concreto	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Beneficiamento mineral	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	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
Beneficiamento mineral	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de gases de combustão	Alteração da qualidade do ar	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Alteração da qualidade do ar	Positiva	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

9.3.1.8. Alteração da qualidade do solo

A alteração da qualidade do solo se relaciona às atividades de construção de estruturas de alvenaria e concreto, execução de cortes, aterros e terraplenagem, funcionamento das frentes de obras, beneficiamento mineral, utilização de pontos de abastecimento, utilização de ambulatórios e recomposição vegetal (0), nas **fases de implantação, operação e fechamento**.

Tais atividades irão provocar a alteração da estrutura original do solo, deixando expostas as camadas inferiores, as quais, desprovidas de sua estrutura física e biológica e da vegetação original, provocam o



empobrecimento do solo, alteração da qualidade e das propriedades físico-químicas do solo e aumento da susceptibilidade de processos erosivos.

Ademais, essas atividades que causam danos à estrutura do solo, estão relacionadas também com a alteração do escoamento superficial e subsuperficial da água pluvial e à perda de nutrientes. Sendo assim, a exposição dessas áreas aos agentes exógenos, em especial no período chuvoso, pode promover a aceleração de processos erosivos, carregamento de sedimentos ou acirramento daqueles já instaurados no local.

O impacto relacionado aos aspectos de geração de área com remoção de solo, efluentes líquidos e resíduos sólidos é considerado de **natureza negativa**, devido à possibilidade de intensificação de processos erosivos e alteração da estrutura original do solo e possui **abrangência pontual**, se limitando a ADA. A **incidência** é **direta**, a partir da execução das atividades, e a **ocorrência** é **provável**, visto a necessidade das ações no desenvolvimento do empreendimento. A **duração** é **permanente**, pois a área não voltará às suas características naturais, porém é **reversível**, posto que podem ser implementadas medidas de restauração e revegetação do solo que minimizam seus efeitos; e os efeitos provenientes do impacto são observados gradativamente, tendo **temporalidade média**.

A **importância** é considerada **baixa** para a geração de efluentes líquidos no funcionamento das frentes de obras, relacionado às **fases de operação e fechamento**, uma vez que os efluentes sanitários gerados serão destinados para a rede do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) do município de Poços de Caldas. A atividade resultou em impacto de baixa magnitude e relevante.

O aspecto de geração de resíduos sólidos das atividades de construção de estruturas de alvenaria e concreto, funcionamento das frentes de obras, utilização de ambulatorios; a geração de efluentes líquidos no funcionamento das frentes de obras, na **fase de implantação**, e na utilização de pontos de abastecimento e beneficiamento mineral; e a geração de área com remoção de solo na execução de cortes, aterros e terraplenagem, são classificados com **importância média**, devido ao volume de material gerado e às características dos resíduos gerados, podendo conter substâncias perigosas. Os efeitos são cumulativos considerando as atividades envolvidas no empreendimento, sendo classificados como de **magnitude baixa e irrelevante**.

A recomposição vegetal na **fase de fechamento** possui **natureza positiva**, relacionada à geração de áreas reabilitadas, que envolve a fixação do substrato pelas raízes das espécies adicionadas e a redução da área de solo exposto, que diminui a disponibilidade de material solto que poderia ocasionar processos erosivos e alterar a qualidade dos solos. Possui **abrangência pontual**, se limitando à recomposição do solo no interior da ADA; com **incidência direta**, resultando diretamente da atividade. A **ocorrência** é **provável**, a partir da recomposição da área, pois o impacto positivo depende do tipo de plantio/cultivo. A **temporalidade** é **imediate**, uma vez que os efeitos serão sentidos imediatamente após a recomposição vegetal.

A **duração** é **permanente**, pois os efeitos da recomposição vegetal na qualidade dos solos se estendem além de um horizonte temporal conhecido, mesmo com a eventual remoção futura da vegetação. A introdução de espécies fixadoras de nitrogênio, por exemplo, pode auxiliar na recuperação do solo, proporcionando um substrato mais estável e fértil ao longo do tempo. No entanto, o impacto é



reversível, pois com a remoção da vegetação é possível reverter a tendência do impacto positivo, à medida que o solo exposto pode sofrer com a erosão e ser carreado, seguindo o gradiente de declividade. É importante ressaltar que, como as áreas serão arrendadas, não é possível garantir o plantio de espécies nativas, nem o uso futuro que será dado às áreas, tendo em vista que as espécies de plantio serão definidas em concordância com o cultivo anterior ou de acordo com o superficiário.

A **importância é média**, dados os efeitos da reabilitação das áreas utilizadas para a qualidade dos solos. Dessa forma, o impacto da atividade é classificado com **baixa magnitude e irrelevante**.

Avaliação e Classificação do Impacto Ambiental – Alteração da qualidade do solo

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 estruturas de alvenaria e concreto	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de área com remoção de solo	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Funcionamento das frentes de obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Funcionamento das frentes de obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Beneficiamento mineral	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Operação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de área com remoção de solo	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Operação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Funcionamento das frentes de obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Operação	Direta	Permanente	Médio	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
Funcionamento das frentes de obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Operação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Operação de refeitórios temporários/definitivos	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Operação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Utilização de ambulatórios	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Operação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Utilização de pontos de abastecimento	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Operação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Utilização de oficina de manutenção avançada (canteiro de obras)	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Operação	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Execução de cortes, aterros e terraplenagem	Geração de área com remoção de solo	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Fechamento	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Funcionamento das frentes de obras	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Fechamento	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Funcionamento das frentes de obras	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Fechamento	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Utilização de ambulatórios	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Fechamento	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Utilização de pontos de abastecimento	Geração de efluentes líquidos	Alteração da qualidade do solo	Negativa	Pontual	Fechamento	Direta	Permanente	Médio	Reversível	Provável	Média	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
Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Alteração da qualidade do solo	Positiva	Pontual	Fechamento	Direta	Permanente	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

9.3.2. Impactos Relacionados ao Meio Biótico

O Meio Biótico 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. Nesse contexto, a supressão da vegetação do Projeto Colossus, no município de Poços de Caldas no Estado de Minas Gerais é aqui destacada em relação as de estudo local (AEL) e regional (AER), em menção à área diretamente afetada (ADA) do referido projeto.

Os impactos relacionados às fases de implantação e operação, bem como a avaliação de cada uma delas frente às características dos parâmetros solicitados no Termo de Referência para os estudos ambientais do Meio Biótico, estão resumidos e detalhados na Tabela 10.

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

Tabela 10 Atividades, aspectos e impactos para as fases do empreendimento – Meio Biótico

Meio	Atividade	Aspecto	Impacto
Implantação			
Biótico – Flora	Supressão vegetal	Geração de áreas sem vegetação	Perda de indivíduos da flora
			Redução da cobertura vegetal
			Fragmentação da paisagem e perda de conectividade
			Aumento do efeito de borda
		Remoção da serrapilheira e do <i>topsoil</i>	Perda de banco de sementes
		Perda de áreas contínuas de vegetação	Fragmentação da paisagem e perda de conectividade
			Aumento do Efeito de Borda
		Geração de material particulado	Desregulação fisiológica de indivíduos florestais
Biótico – Fauna	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de material particulado	Desregulação fisiológica de indivíduos florestais
	Afugentamento/resgate de fauna	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da biota por afugentamento
	Barragem para captação de água industrial/mineração		Perda de indivíduos da biota
	Canais de drenagem		
	Execução de cortes, aterros e		



Meio	Atividade	Aspecto	Impacto
	terraplenagem		Perda de habitat
	Abertura de cava		
	Remoção de solo orgânico		
	Supressão vegetal		
	Supressão vegetal		Atropelamento de fauna
Operação			
Biótico – Flora	Trânsito de veículos e equipamentos	Geração de material particulado	Desregulação fisiológica de indivíduos florestais
Biótico – Fauna	Captação de água superficial	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da biota
	Movimento de máquinas e veículos pesados	Geração de ruído	Afugentamento da Fauna
	Utilização de caminhões comboio		
Desativação			
Biótico – Flora	Recomposição vegetal	Geração de áreas reabilitadas	Aumento de áreas verdes
Biótico – Fauna	Reabilitação de áreas	Geração de áreas reabilitadas	Aumento de áreas verdes
	Recomposição vegetal		Retorno de espécies da Fauna
Biótico – Fauna	Revegetação de taludes	Geração de áreas reabilitadas	Retorno de espécies da Fauna

9.3.2.1. Perda de indivíduos de flora

A perda de cobertura vegetal ocasionada pela Supressão vegetal durante a fase de implantação da intervenção proposta, afeta diretamente a biodiversidade de plantas da ADA. A principal perda de indivíduos se dá diretamente pelo corte no interior da ADA, em segundo plano há uma potencial perda de indivíduos no entorno por alterações dos fatores abióticos e efeito de borda; e até mesmo pela utilização de maquinários que afetam as raízes de indivíduos remanescentes ou quebram plantas não arbóreas no entorno.

A perda de indivíduos da flora acarretará diminuição de diversidade e tem o potencial de gerar até perda local de espécies.

O impacto “perda de indivíduos da flora” foi classificado como de **natureza negativa**, pois indivíduos da flora, inclusive de espécies de grande interesse conservacionista serão perdidos; de **caráter pontual**, tendo em vista que a supressão vai ocorrer em limites específicos correspondentes à área diretamente afetada – ADA; de **incidência direta**, uma vez que o impacto é resultado imediato da supressão; de **duração permanente**, tendo em vista que a perda espécimes da flora cessará com o fim da atividade em questão; de **temporalidade imediata**, pois inicia-se com a intervenção; e **irreversível**, porque os espécimes da flora perdidos não podem ser recuperados e, portanto, seu material genético também não; de **ocorrência certa**, uma vez que a supressão vegetal é a intervenção avaliada; de **alta importância**, considerando-se as fitofisionomias encontradas e as espécies ameaçadas, endêmicas e de importância ecológica e conservacionista da flora, como por exemplo as ameaçadas *Aspidosperma parvifolium*, *Cedrela fissilis*, *Dicksonia sellowiana*, *Eugenia pruinosa*, *Ocotea porosa* e *Ocotea virgultosa* e a espécie imune de corte, *Handroanthus chrysotrichus*; de **característica cumulativa** devido à ocorrência de queimadas e a presença de animais domésticos e de criação (pecuária) na ADA e na região do entorno.

O retorno da matriz de avaliação para o impacto avaliado indicou **magnitude média** e a classificação



final como **relevante**, conforme descrito na Tabela 11.

Portanto, para a mitigação e compensação deste impacto prevê-se a realização dos seguintes programas:

- Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Resgate de Flora;
- Compensação pelo corte ou supressão de vegetação no Bioma Mata Atlântica;
- Compensação por intervenção em Área de Preservação Permanente – APP;
- Compensação pelo corte de espécies ameaçadas de extinção;
- Compensação pelo corte de espécies protegidas ou imunes de corte;
- Compensação Minerária, com destinação e/ou regularização de área a ser preservada.
-

Tabela 11 Avaliação e classificação do impacto ambiental – Perda de indivíduos da flora na fase de implantação da intervenção ambiental

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (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	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Irreversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.2.2. Redução da cobertura vegetal

A cobertura vegetal desempenha um papel essencial na regulação dos ciclos hidrológicos, pois a vegetação controla o fluxo de água através da evapotranspiração e ajuda a manter a umidade do solo e do ar. Estudos mostram que a perda de vegetação reduz a capacidade de evapotranspiração e altera os padrões de precipitação regional (BONAN, 2008). Em áreas tropicais, por exemplo, a remoção de florestas tem sido associada a uma redução nas chuvas locais e a uma intensificação das estações secas, o que pode desencadear ciclos de seca mais frequentes e intensos (DAVIDSON et al., 2012).

Na ADA há 38,6 hectares de Florestas Ombrófilas (5,55% em regeneração inicial e 4,71% em estágio médio) e há ainda 127,33 hectares de florestas plantadas (silvicultura). Estas matas contemplam 44,13% da ADA com algum tipo de vegetação de porte florestal, apontando que a redução da cobertura vegetal para a ADA é um aspecto importante.

Com este impacto há alteração da dinâmica dos ciclos biogeoquímicos, comprometimento dos serviços ecossistêmicos e tem consequências diretas sobre a fauna, a qualidade do solo, e o equilíbrio climático.

Além disso, a vegetação protege o solo contra a erosão, mantém a fertilidade e regula os nutrientes. Sem a cobertura vegetal, o solo fica mais vulnerável à ação de chuvas intensas e ao vento, resultando em erosão e perda de nutrientes essenciais para a produtividade agrícola (LAL, 2003). Em ecossistemas



tropicais, onde os solos são naturalmente pobres em nutrientes, a perda de vegetação pode acelerar o processo de degradação e desertificação (DAVIDSON et al., 2012).

O impacto da redução da cobertura vegetal foi classificado para a fase de implantação como de **natureza negativa**, pois pode contribuir para a redução pontual de espécies vegetais sensíveis; de **abrangência local**, devido à amplitude das funções ambientais realizadas pela cobertura vegetal (explicitadas acima); de **incidência direta**, uma vez que o impacto é resultado imediato da supressão; de **duração temporária**, cujo fim está previsto no fechamento de cada uma das cavas, que serão recuperadas com revegetação; de **caráter reversível**, pois após o término das atividades de exploração a vegetação será reconstituída; de **temporalidade imediata**, pois inicia-se com a intervenção; e **ocorrência certa**, uma vez que a supressão vegetal vai ocorrer; de **alta importância**, considerando-se as fitofisionomias encontradas e a proporção das fitofisionomias florestais na ADA; de **característica cumulativa** devido a ocorrência de outras atividades que geram perda de espécimes vegetais, como o cultivo de pasto.

O retorno da matriz de avaliação para o impacto avaliado indicou **magnitude média** e a classificação final como **relevante**, conforme descrito na Tabela 12.

Para o impacto de Redução da cobertura vegetal, são propostas ações de acompanhamento, mitigação e de compensação por meio do estabelecimento dos seguintes programas:

- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna;
- Programa de Resgate de Flora.

Tabela 12 Avaliação e classificação do impacto ambiental – Redução de cobertura vegetal na fase de implantação da intervenção ambiental

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal	Geração de áreas sem vegetação	Redução da cobertura vegetal	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediata	Reversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.2.3. Perda do banco de sementes

O banco de sementes, a sua reserva ou os seus propágulos vegetativos viáveis presentes no solo são responsáveis e capazes de recompor a vegetação danificada ou alterada (THOMPSON et al., 1997), determinando a existência de futuras espécies (CROSSLÉ et al., 2002). Ele funciona como uma ponte entre a produção de sementes e a sua germinação, sendo um mecanismo para populações persistirem ao longo das estações e fornece propágulos para o restabelecimento após o distúrbio.

A perda do banco de sementes é caracterizada principalmente pela supressão da cobertura vegetal e posterior remoção da serrapilheira e do topsoil.



Esse impacto é considerado de **natureza negativa**, pois contribui diretamente para a redução e perda da diversidade genética das espécies vegetais presentes na área; de **abrangência pontual** sendo o efeito gerando resultados somente no ponto de impacto; de **incidência direta**, uma vez que o impacto é resultado imediato da supressão; de **duração temporária**, uma vez que as cavas serão recuperadas com revegetação e subsequente retorno das sementes ao solo; de **temporalidade imediata**, uma vez que o impacto se dará a partir do início da supressão; de **reversível** pois a perda do componente “banco de sementes” será redivivo com as ações de revegetação pós fechamento das cavas; de ocorrência certa, pois o impacto se dará a partir do início da supressão; de **importância alta**, visto que compromete a capacidade de regeneração e sustentabilidade de ecossistemas naturais e agrícolas; e de **caráter cumulativo** na conjunção com outros impactos ganhando expressividade.

O retorno da matriz de avaliação para o impacto avaliado indicou **magnitude baixa** e **irrelevante**, conforme descrito na Tabela 13.

Para o impacto de Perda do banco de sementes, são propostas ações de mitigação, acompanhamento e de compensação por meio do estabelecimento dos seguintes programas:

- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna;
- Programa de Resgate de Flora.

Tabela 13 Avaliação e classificação do impacto ambiental – Perda do banco de sementes na fase de implantação da intervenção ambiental

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal	Remoção da serrapilheira e do <i>topsoil</i>	Perda de banco de sementes	Negativa	Pontual	Implantação	Direta	Temporária	Imediata	Reversível	Certa	Alta	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

9.3.2.4. Fragmentação da paisagem e perda de conectividade

A fragmentação florestal é um processo em que áreas contínuas de florestas são divididas em pequenos fragmentos isolados, separados por áreas desmatadas ou alteradas para uso humano, como pastagens, plantações e construções. Esse fenômeno tem sido amplamente estudado por suas implicações negativas para a biodiversidade e a funcionalidade dos ecossistemas, e uma de suas principais consequências é a perda de conectividade.

A fragmentação da paisagem e consequente perda de conectividade, em decorrência da retirada da cobertura vegetal para a instalação das estruturas necessárias para implantação do empreendimento, é um impacto de **natureza negativa** e de **abrangência local** gerando resultados para além do ponto de impacto, e de **incidência indireta**, uma vez que o impacto resulta em efeitos posteriores à supressão; **duração temporária**, já que as cavas serão recuperadas com revegetação e subsequente probabilidade



de retorno da conexão de áreas; a **temporalidade** é de **longo prazo**, pois os efeitos de fragmentação têm potencial de se estender por toda a vida útil do empreendimento, e **reversível**, pois com as ações de revegetação pós fechamento das cavas a conexão tende a voltar; **ocorrência certa**, pois o impacto se dará a partir do início da supressão; de **importância alta e cumulativo**.

O retorno da matriz de avaliação, para o impacto avaliado, indicou a magnitude média e a classificação final como relevante, conforme descrito na Tabela 14.

Como citado, para a fase de fechamento do empreendimento está previsto a ocorrência de impactos positivos relacionados a recuperação dos fragmentos florestais.

Neste contexto o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) assume certa importância a medida que estão previstas as principais ações de recuperação das áreas degradadas e definições para a utilização futura da área.

Para o impacto Fragmentação e Efeito de Borda, são propostas ações de acompanhamento, mitigação e de compensação por meio do estabelecimento dos seguintes programas:

- Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Tabela 14 Avaliação e classificação do impacto ambiental – Fragmentação da paisagem e perda de conectividade na fase de implantação da intervenção ambiental

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão vegetal	Geração de áreas sem vegetação Perda de áreas contínuas de vegetação	Fragmentação da paisagem e perda de conectividade	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Temporária	Longo Prazo	Reversível	Certa	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.2.5. Aumento do efeito de borda

O efeito de borda refere-se às alterações nas condições ambientais e ecológicas que ocorrem nas bordas de fragmentos florestais, em comparação com o interior dessas áreas. Essas mudanças incluem variações na temperatura, umidade, luz solar, e velocidade do vento, além de alterações na dinâmica de espécies (MURCIA, 1995). Nas bordas, por exemplo, a maior exposição à luz e ao vento pode resultar em microclimas mais quentes e secos, que afetam diretamente as espécies vegetais que são adaptadas às condições mais estáveis do interior da floresta. Esse efeito é intensificado quanto menor o tamanho do fragmento florestal e quanto maior o seu perímetro em relação à área total, uma vez que fragmentos menores têm uma proporção maior de bordas em relação ao núcleo florestal (LAURANCE et al., 2007).

O aumento do efeito de borda causado pela fragmentação influencia a composição e a estrutura da vegetação. Estudos mostram que 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 na Amazônia, 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.

A mortalidade das árvores nas bordas é também favorecida pelo aumento da exposição a ventos fortes, que podem derrubar árvores ou danificar sua estrutura, e pela maior incidência de incêndios florestais, que se propagam mais facilmente em áreas secas e abertas (HADDAD et al., 2015). Em longo prazo, o efeito de borda modifica a composição da vegetação dos fragmentos, promovendo um "efeito de degradação" que reduz a diversidade de espécies e afeta a capacidade do ecossistema de se regenerar.

O efeito de borda, em decorrência da retirada da cobertura vegetal é um impacto de **natureza negativa**, de **abrangência pontual** gerando resultados somente no ponto de impacto, de **incidência indireta**, uma vez que o impacto é resultado imediato da supressão; **duração temporária**, uma vez que as cavas serão recuperadas com revegetação e subsequente retorno das condições mais ideais e **temporalidade de longo prazo**; **reversível** com as ações de revegetação pós fechamento das cavas; e **ocorrência certa**, pois o impacto se dará a partir do início da supressão; de **importância média** e **cumulativo** na conjunção com outros impactos ganhando expressividade.

O retorno da matriz de avaliação, para o impacto avaliado, indicou a magnitude baixa e a classificação final como irrelevante, conforme descrito na Tabela 15.

Para o impacto Fragmentação e Efeito de Borda, são propostas ações de acompanhamento e de compensação por meio do estabelecimento dos seguintes programas:

- Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Prevenção e Resposta aos Incêndios Florestais.

Tabela 15 Avaliação e classificação do impacto ambiental – Aumento do efeito de borda na fase de implantação da intervenção ambiental

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade (G)	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade (K)	Relevância
Supressão da vegetação nativa	Geração de Áreas sem vegetação	Aumento do efeito de borda	Negativa	Pontual	Implantação	Indireta	Temporária	Longo Prazo	Reversível	Certa	Média	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
	Perda de áreas contínuas de vegetação													

9.3.2.6. Desregulação fisiológica de indivíduos florestais por deposição de material particulado

A geração e dispersão de material particulado é consequência imediata das atividades de abertura de acessos, instalação e funcionamento das estruturas do empreendimento. A deposição de poeira e material



particulado sobre as folhas dos vegetais é um impacto negativo e está relacionado ao aspecto ambiental de geração de emissões atmosféricas e material particulado.

A deposição de poeira nas folhas afeta as funções e metabolismo das plantas, com diminuição da absorção de luz, abrasão e aquecimento foliar, alteração do funcionamento de estômatos e a dinâmica nas trocas gasosas (FARMER, 1993; HIRANO et al., 1995; GRANTZ et al., 2003).

O efeito da deposição de material particulado sobre a vegetação varia de acordo com a intensidade, distância da fonte emissora e composição química do material depositado. Outros fatores como o grau de tolerância da planta e do ecossistema, da topografia e das condições climáticas locais também devem ser considerados em função da magnitude dos efeitos (SILVA, 2014).

O acúmulo de poeira na superfície das folhas ocorrerá nas etapas de implantação, operação e descomissionamento do empreendimento, em função do impacto alteração da qualidade do ar. Portanto, os processos geradores de material particulado ocasionarão a sua dispersão e depósito no entorno.

Ao longo da vida útil do projeto o impacto terá **natureza negativa**, de **abrangência local**, afetando ADA e seu entorno, de **incidência indireta**, pois o acúmulo de poeira na superfície das folhas está relacionado ao impacto na alteração da qualidade do ar; **duração cíclica**, uma vez que a condição meteorológica local, sendo área de maior umidade, tende a aliviar o impacto; **temporalidade imediata**, **reversível**, pois o descomissionamento vai eliminar por si só o impacto; e **ocorrência é provável**; de **importância média** e **cumulativo**, já que os efeitos da diminuição do metabolismo são sentidas cumulativamente ao longo do tempo.

Destaca-se como medida de controle dos aspectos relacionados a esse impacto a utilização de caminhões-pipa dotados de sistema de aspersão para controle das emissões de partículas em suspensão geradas pelo tráfego de veículos e equipamentos. A avaliação da eficiência desse controle poderá ser acompanhada pelos resultados das avaliações da Qualidade do Ar.

O retorno da matriz de avaliação para o impacto avaliado indicou magnitude baixa e a classificação final como irrelevante, conforme descrito na Tabela 16.

Para o impacto descrito acima são propostas ações de acompanhamento, por meio do estabelecimento dos seguintes programas:

- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna.
- Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar



Tabela 16 Avaliação e classificação do impacto ambiental – Desregulação fisiológica de indivíduos florestais por deposição de particulados na fase de implantação e operação da intervenção ambiental

Atividade	Aspecto	Impacto	Natureza (A)	Localização (B)	Fase (C)	Incidência (D)	Duração (E)	Temporalidade (F)	Reversibilidade	Ocorrência (H)	Importância (I)	Magnitude (J)	Cumulatividade	Relevância
Supressão vegetal	Geração de material particulado	Desregulação fisiológica de indivíduos florestais	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Cíclica	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixo	Cumulativo	Irrelevante
Trânsito de veículos e equipamentos			Negativa	Local	Operação	Indireta	Cíclica	Imediato	Reversível	Provável	Média	Baixo	Cumulativo	Irrelevante

9.3.2.7. Perda de Habitat

A perda de habitat é um impacto previsto para a fase de implantação e operação do Projeto Colossus, por diferentes atividades, que podem levar diretamente à redução da qualidade ambiental. A perda de habitat pode ser relacionada a redução da qualidade do solo, o aumento dos processos erosivos, além da diminuição de nichos (*i.e.*, recursos alimentares e abrigos) disponíveis para a fauna. O aumento dos processos erosivos, por sua vez, pode gerar assoreamento dos corpos d'água da região por meio do carregamento de material particulado, afetando as comunidades da fauna que dependem destes ambientes (direta ou indiretamente), tal como a Ictiofauna, Comunidades Hidrobiológicas e a Herpetofauna.

Dessa forma, nas fases de implantação e operação, a supressão da vegetação, seguida da execução de cortes, aterros e terraplanagem, abertura de cava e remoção do solo orgânico geram pressão sobre a fauna, causando o impacto de perda de habitat, por meio da movimentação de máquinas e equipamentos.

Ao ser analisado, de acordo com a metodologia de avaliação de impacto, sua **natureza é negativa**, uma vez que alterações na composição vegetal geram perda de habitats e/ou da qualidade destes, aos quais são utilizados pelas espécies da fauna localmente. A **abrangência é local**, pois os impactos tendem a ser localizados na ADA e áreas adjacentes ao empreendimento. A **incidência é direta**, dado que a execução da atividade provoca efeitos diretamente direcionados a perda de habitats utilizados pela fauna local, principalmente, dos grupos que possuem baixa mobilidade, como anfíbios, répteis, aves terrestres e pequenos mamíferos não voadores.

Além disso, o impacto possui **duração temporária**, pois com o final da atividade, haverá recomposição vegetal devido a implementação do Programa de Recuperação de áreas degradadas (PRAD), assim, diminui a pressão sobre a fauna, ocasionada pela perda de habitat. A **temporalidade** é classificada como **imediate**, pois a pressão sobre a fauna é verificada imediatamente com o início da atividade causadora do impacto. Desse modo, a perda de habitat é **reversível**, uma vez que cessem as atividades relativas ao impacto avaliado, a pressão sobre a fauna também diminui. A **ocorrência é certa**, visto que este impacto está intrinsicamente relacionado a atividade apontada nesta avaliação.



O impacto é de **importância média**, dado que grande parte da ADA e áreas adjacentes apresentam o uso do solo antropizado já consolidado, portanto, o impacto tende a ser menor. A perda de habitat é **cumulativa**, pois tende a impactar diretamente as comunidades da fauna, que possuem relações estreitas com outras atividades relacionadas.

Sendo assim, o impacto da perda de habitat, pela execução das atividades de movimentação de máquinas e equipamentos, é classificado como **relevante** e de **magnitude média**, dado os efeitos sobre a fauna local.

Neste contexto, como medida mitigadora do impacto, serão implementados os Programas de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna, bem como o Programa de Monitoramento de Fauna, como forma de acompanhar os aspectos de pressão sobre a fauna, e assim, obter subsídios para proposição de medidas de conservação das espécies da fauna local.

Tabela 17 Avaliação e classificação de impacto ambiental – 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
Movimentação de máquinas e Equipamentos	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de habitat	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
			Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.2.8. Afugentamento de fauna

As atividades de supressão da vegetação, corte, aterro e terraplanagem, abertura de cava e transporte do ROM, que ocorrerão durante as fases de implantação, operação e fechamento do empreendimento, terão como consequência o aumento da atividade de tráfego de veículos pequenos e caminhões, além da geração de ruídos. Essas atividades provocam o 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 da locomoção dos organismos com ocorrência na área de estudo e adjacentes.

Visto isso, a atividade de movimentação de máquinas e equipamentos, nas fases de **Implantação, Operação e Fechamento**, sob o aspecto de **Geração de Pressão sobre a Fauna**, gera o impacto de **Afugentamento da Fauna**, que possui a **natureza negativa**, pois tende a trazer prejuízo a qualidade ambiental. A **abrangência** é **local**, assim como a **incidência** é **direta**, pois os efeitos são observados na ADA e áreas adjacentes, onde os impactos são sentidos em maior intensidade e resultam diretamente da atividade de supressão.

A **duração** e **temporalidade** são classificadas em **temporária** e **imediata**, respectivamente, pois o



impacto acontece de forma imediata e cessam com o final das atividades. Apesar do impacto ser classificado como **reversível**, a **ocorrência** do impacto é **certa**, pois a pressão sobre a fauna ocorre devido a movimentação de máquinas e equipamentos. A **importância** do impacto é **alta**, pois o afugentamento da fauna gera outras consequências, como o atropelamento e a perda de indivíduos, porém, é importante pontuar que a ADA já possui características antropizadas consolidadas. O afugentamento da fauna é um impacto considerado **cumulativo**, considerando as características associadas ao Projeto Colossus, pois os efeitos do impacto são acumulados devido a presença de atividades pré-existent (agricultura, pecuária e/ou indústrias).

Visto essas características, a matriz de AIA, apontou que o impacto da perda de indivíduos da biota, é classificado como **relevante** e sua **magnitude** é **média**, pois interfere diretamente nos aspectos ecológicos relacionados a biota local. No entanto, os Programas de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna e Monitoramentos de Fauna são fundamentais como forma de mitigação do impacto referenciado.

Tabela 18 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Afugentamento 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
Movimento de máquinas e veículos pesados	Geração de pressão sobre a fauna	Afugentamento da Fauna	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
			Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
			Negativa	Local	Fechamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.2.9. Atropelamento de Fauna

Como dito anteriormente, as atividades de supressão da vegetação, corte, aterro e terraplanagem, abertura de cava e transporte do ROM que ocorrerão durante as fases de implantação e operação do empreendimento e terão como consequência o aumento da atividade de tráfego de veículos pequenos e caminhões, além da geração de ruídos. Essas atividades provavelmente terão como consequência o deslocamento mais intenso da fauna, onde muitos indivíduos poderão utilizar as vias de acesso de veículos durante a dispersão. Esses fatores ocorrendo de maneira simultânea, provavelmente aumentarão a frequência de atropelamentos de fauna, ocasionando redução direta de indivíduos.

Dentre os grupos faunísticos levantados para a área de estudo local do empreendimento, a Herpetofauna



(anfíbios e répteis) provavelmente será o grupo mais impactado de maneira significativa, uma vez que as espécies que compõem o grupo, possuem baixa capacidade de deslocamento, tal como as registradas, *Odontophrynus americanus* (Sapo-mocho) e *Dendropsophus minutus* (Pererequinha) encontradas na AEL do empreendimento. Os mamíferos terrestres de médio e grande porte, também podem vir a ser afetados, pois, apesar de possuírem capacidade alta de se deslocarem entre áreas, diversos representantes do grupo necessitam de grandes áreas de vida e, por isso, apresentam maiores riscos de atropelamento por veículos automotores. Destaca-se, para esse grupo, os indivíduos de *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará) e *Puma concolor* (Onça-parda), registrados localmente. Em relação as Aves que possuem hábitos terrestres ou que apresentam baixa capacidade de voo, como a da espécie *Aramides saracura* (Saracura-do-mato) e *Penelope obscura* (Jacaguaçu), também se caracterizam como um grupo altamente impactado pelo aumento do fluxo de veículos, e podendo ser atropelados.

Visto isso, a atividade de movimentação de máquinas e equipamentos, nas fases de **Implantação, Operação e Fechamento**, sobe o aspecto de **Geração de Pressão sobre a Fauna**, gerando o impacto de **Atropelamento da Fauna**, apontou uma matriz que indica **natureza negativa** (Tabela 19), pois caso o impacto ocorra ele compromete a vida dos indivíduos da fauna e pode afetar a diversidade local. A **abrangência** é pontuada como **local**, assim como a **incidência** é **indireta**, pois os efeitos do impacto, devem ser observados nas áreas da ADA e áreas adjacentes, onde os impactos resultam do impacto de afugentamento da fauna. No que tange a **duração e temporalidade**, são classificadas em **temporária e imediata**, pois, o impacto tem acontece de forma imediata ao início das atividades e com o final das atividades, o impacto não é mais sentido, entretanto, os efeitos do impacto tendem a ser detectados ao longo de um maior período. Apesar do impacto ser classificado como **irreversível**, a **ocorrência** do impacto é **provável**, pois a perda de indivíduos da biota, comumente está relacionada diretamente a atividade movimentação de máquinas e veículos, o que torna o impacto provável de ocorrência em qualquer fase do empreendimento. A **importância** do impacto é **alta**, visto que pode ocasionar a perda de indivíduos da fauna. O afugentamento e/ou atropelamento da fauna, é um impacto considerado **cumulativo**, considerando as características associadas ao Projeto Colossus, pois os efeitos do impacto, são acumulados devido a presença de atividades pré-existentes (agricultura, pecuária e/ou indústrias).

Visto essas características, a matriz de AIA, apontou que o impacto da perda de indivíduos da biota, e classificado como **relevante** e sua **magnitude** é **alta**, pois interfere diretamente nos aspectos ecológicos relacionados a biota local. No entanto, os Programas de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna e Monitoramentos de Fauna, são fundamentais como forma de mitigação do impacto referenciado.



Tabela 19 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – 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
Movimento de máquinas e veículos pesados	Geração de pressão sobre a fauna	Atropelamento de fauna	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Irreversível	Provável	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante
			Negativa	Local	Operação	Indireta	Temporária	Imediato	Irreversível	Provável	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante
			Negativa	Local	Fechamento	Indireta	Temporária	Imediato	Irreversível	Provável	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante

9.3.2.10. Perda de indivíduos da biota

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 RPPN próximas (*e.g.*, RPPN Fazenda das Pedras/Leste e RPPN Morro das Árvores). 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 pequenas e capacidade de locomoção baixa, uma vez que estas são diretamente dependentes de fragmentos florestais.

Além disso, os impactos sobre a fauna aquática e/ou dependente desses ambientes, também são relevantes, uma vez que a conservação de corpos hídricos é resultante da manutenção das matas ciliares e nascentes. As matas ciliares são relevantes, uma vez que promovem o fluxo de energia entre o ambiente terrestre e aquático, através da matéria orgânica (*i.e.*, folhas, madeira e frutos) que cai nos corpos d'água.

Como dito, a movimentação de máquinas e veículos gera pressão na fauna local, provocando a dispersão de indivíduos para áreas adjacentes, que podem não apresentar as condições favoráveis à sua sobrevivência, além de causar estresse. Adicionalmente a isso, o atropelamento da fauna, como abordado anteriormente, também pode ocasionar a perda de indivíduos.

Dessa forma, nas fases de **Implantação e Operação** a atividade de **Afugentamento de fauna**, sob o aspecto de **geração de pressão sobre a fauna**, gera um impacto de **perda de indivíduos da biota**, apontou uma matriz que indica de **natureza negativa**, uma vez que o impacto tem efeitos com potenciais prejudiciais, contribuindo para a diminuição da biodiversidade local e um possível desequilíbrio ecológico. A **abrangência** relacionada ao referido impacto, é **local**, dado que os efeitos estão restritos à área de intervenção direta e áreas adjacentes. A **incidência** é **indireta**, pois o impacto decorre do impacto de afugentamento e/ou atropelamento, porém, com consequências imediatas para os indivíduos da biota



afetada. A **duração** é **permanente** e de **temporalidade imediata**, uma vez que estamos considerando a mortandade do indivíduo. E considerado um impacto **irreversível** e de **ocorrência improvável**, considerando a incidência do impacto e o fato da área já ser antropizada. De **importância alta**, devido à probabilidade de perda de indivíduos da biota e ao fato de ter sido identificado a presença de espécies sensível localmente, sendo necessário medidas eficazes para minimizar suas consequências. Quanto a cumulatividade, este é **cumulativo**, pois os efeitos se somam a outros impactos ambientais, intensificando a pressão sobre o ecossistema local.

Desta forma, o impacto de Perda de Indivíduos da Biota por atropelamento e perda de habitat é classificado segundo os cálculos de AIA, atribuídos a metodologia empregada nas análises, como **irrelevante** e de **magnitude baixa**, uma vez que a área já apresenta condições similares a que irão ocorrer com funcionamento do empreendimento. Porém, o impacto merece atenção especial, sendo essencial para o planejamento de medidas mitigadoras, como os Programas a serem implementados de Monitoramentos de Fauna e Espécies Ameaçadas.

Em relação a fauna aquática e comunidades hidrobiológicas, as barragens podem apresentar efeitos, não apenas alterando os habitats, mas também, influenciando os ciclos biológicos e o equilíbrio ecológico destes ecossistemas. Adicionalmente, a intervenção em áreas limítrofes aos ambientes lóticos, que garantem a proteção e manutenção de nutrientes desses ambientes, pode resultar em alterações na temperatura, disponibilidade de oxigênio, o assoreamento desses locais, dentre outros. O que tende a afetar diretamente as comunidades hidrobiológicas, entretanto, ressalta-se que, não serão implantados novos barramentos na área do projeto. Para isso, serão utilizados quatro barramentos já estabelecidos e consolidados ao longo do tempo na região.

Desse modo, a atividade de **Barragem para captação de água (Industrial/Mineração)**, na fase de **Implantação e Operação**, sobe o aspecto de **Geração de Pressão sobre a Fauna**, gerando o impacto de **Perda de Indivíduos da Biota**, apontou uma matriz na avaliação de impacto, que indica **natureza negativa**, pois o impacto tem efeitos adversos, causando perdas significativas para a fauna local, principalmente sobre as Comunidades Hidrobiológicas e Ictiofauna, o que pode comprometer o equilíbrio ecológico. A **abrangência** é **local**, uma vez que os efeitos estão limitados à área diretamente afetada pela construção da barragem e seus arredores imediatos. A **incidência** é **indireta**, dado que o impacto resulta indiretamente das atividades de construção da barragem (já estabelecidas), afetando de forma passiva os organismos que habitam as áreas impactadas. A **duração** é classificada como **permanente**, pois o impacto é duradouro, não sendo possível sua cessação ou reversão com o tempo, dado o caráter definitivo da barragem. A **temporalidade** é apontada como de **imediata**, uma vez que estamos considerando a mortandade do indivíduo. A **reversibilidade** é classificada como **irreversível**, visto a perda de indivíduos e as alterações no habitat causadas pela construção da barragem, podem apresentar resistência para serem revertidas, mesmo com medidas de mitigação. A **ocorrência** é **improvável**, pois o impacto já se encontra estabelecido, considerando a magnitude e a natureza das atividades realizadas. Devido ao fato de ter de ser uma atividade já existente e não foram identificadas espécies de biota aquática, ictiofauna e herpetofauna em extinção na AEL, a **importância** desse impacto foi julgada como **baixa**. Quanto a **cumulatividade**, e apontada como **cumulativo** e os efeitos da



atividade se somam a outros impactos ambientais já existentes ou potenciais, aumentando a pressão sobre os ecossistemas afetados.

A relevância e a magnitude, a partir dos cálculos da matriz de AIA, apontaram o impacto como **irrelevante e baixa magnitude**, visto a utilização de barramentos previamente estabelecidos na área, o que tende a não impactar na perda de indivíduos da biota.

No entanto, ressalta-se a importância de um planejamento rigoroso, com a adoção de medidas mitigadoras que busquem reduzir suas consequências e atender às obrigações ambientais e éticas aplicáveis. Para isso, devem ser aplicados os Programas de Monitoramentos de Fauna, visto que, diversas espécies podem utilizar tais ambientes como área de vida e utilização de recursos.

As atividades de **Construção de drenagens/Canais de drenagem**, na fase de **Implantação e operação**, sobem o aspecto de **Geração de Pressão sobre a Fauna**, gerando o impacto de **Perda de Indivíduos da Biota**, e apontada na matriz de avaliação de impacto, como de **natureza negativa**, pois o impacto apresenta efeitos adversos, levando a perdas da fauna local, principalmente sobre as Comunidades Hidrobiológicas, Ictiofauna e Herpetofauna, o que pode levar a um desequilíbrio ecológico. A **abrangência é local**, dado que os efeitos são restritos à área diretamente afetada pela construção da barragem e seus arredores imediatos. A **incidência é direta**, dado que o impacto resulta diretamente das atividades de construção das drenagens, afetando de forma direta os organismos presentes nas áreas impactadas. A **duração é classificada como permanente**, pois o impacto se caracteriza como duradouro, não sendo possível sua cessação ou reversão com o tempo, dado o caráter definitivo dos canais. A **temporalidade é apontada como de imediata**, uma vez que se trata de perda de indivíduos, relacionadas imediatamente ao início das atividades. A **reversibilidade é classificada como irreversível**, pois a perda de indivíduos causadas pela construção/estabelecimento dos canais de drenagem, podem apresentar resistência para serem revertidas, mesmo com medidas de mitigação. A **ocorrência é certa**, pois o impacto é intrinsecamente relacionado a atividade, considerando a magnitude e a natureza das atividades a serem implementadas. Devido à natureza do impacto e os aspectos relacionados, sua **importância** foi avaliada como **alta**. Quanto a **cumulatividade**, esta é apontada como **cumulativa**, uma vez que os efeitos da atividade se somam a outros impactos ambientais já existentes, como a Supressão vegetal e/ou movimentação de veículos e máquinas pesadas, aumentando a pressão sobre os ecossistemas afetados.

A **relevância e a magnitude**, a partir dos cálculos da matriz de AIA, apontaram o impacto como **muito relevante e alta** respectivamente, visto a construção dos canais e as características que tende a impactar de forma considerável a biota local.

Desse modo, ressalta-se a relevância da adoção de medidas mitigadoras, que busquem reduzir suas consequências e atender às obrigações ambientais e éticas aplicáveis. Para isso, devem ser aplicados os Programas de Monitoramentos de Fauna e Bioindicadores, visto que, diversas espécies podem utilizar tais ambientes como área de vida e utilização de recursos.



Tabela 20 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Perda de indivíduos da biota.

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
Movimento de máquinas e veículos pesados	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da fauna	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Permanente	Imediato	Irreversível	Improvável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
			Negativa	Local	Operação	Indireta	Permanente	Imediato	Irreversível	Improvável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Barragem para captação de água industrial/mineração	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da fauna	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Permanente	Imediato	Irreversível	Improvável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
			Negativa	Local	Operação	Indireta	Permanente	Imediato	Irreversível	Improvável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Construção de drenagens	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da biota	Negativa	Local	Implantação	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante
Canais de drenagem	Geração de pressão sobre a fauna	Perda de indivíduos da biota	Negativa	Local	Operação	Direta	Permanente	Longo Prazo	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

9.3.2.11. Aumento das Áreas Verdes e Retorno das espécies da fauna

As ações para aumento de áreas verdes, devem recompor a paisagem das áreas degradadas/alteradas que foram geradas na fase de instalação e operação, de forma a reintegrá-las à paisagem local, promovendo a reabilitação paisagística e topográfica da região, estando em consonância com a legislação vigente. Sendo assim, um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), ocorrerá com o objetivo de estabelecer diretrizes para a reabilitação das áreas alteradas pela supressão vegetal, de acordo com técnicas adequadas e eficientes. A recuperação da área, por sua vez, terá como consequência o aumento da disponibilidade de habitats e recursos disponíveis, tornando o ambiente mais heterogêneo, o que contribui para o retorno da fauna e aumento da diversidade de espécies da fauna, e de suas funções ecológicas.

De modo geral, os grupos faunísticos com ocorrência na área de influência deste estudo, se beneficiarão do aumento das áreas verdes após a implantação do PRAD. Este aspecto pode ser avaliado em diferentes grupos da fauna (*i.e.* Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna terrestre, Entomofauna, Ictiofauna e Biota



Aquática). 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 em 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, a redução de ruídos, além dos benefícios associados à saúde humana.

A atividade de **Recomposição Vegetal** na fase de **Fechamento** (Tabela 21), sob o aspecto de **Geração de áreas reabilitadas**, gerando um impacto de **Retorno de Espécies da Fauna**, a matriz indicou o impacto como de **natureza positiva**, pois o retorno das espécies da fauna, e reflexo de ambientes mais estruturados e complexos. A **abrangência** é classificada como **local**, pois os efeitos poderão ser sentidos nas áreas de ADA e áreas adjacentes imediatas, onde os efeitos diretos do impacto podem ser sentidos em maior intensidade. Quanto a **incidência**, esta é pontuada como **direta**, pois os resultados dos impactos tendem a ser diretamente das ações da atividade. A **duração** é pontuada como **permanente**, pois os efeitos do impacto tendem a ultrapassar os limites temporais prospectados. A **temporalidade** é de **longo prazo**, pois os efeitos do impacto tendem a ser sentidos ao longo do tempo. No entanto, o impacto é considerado **reversível**, caso as atividades de geração de áreas reabilitadas não tenham continuidade. A **ocorrência** é **provável**, uma vez que o impacto está intrinsecamente relacionado a atividade. A **importância** e **magnitude** são pontuadas como **alta** e **média**, respectivamente, pois o impacto tende a influenciar na presença/conservação de espécies tidas como raras, ameaçadas e/ou de interesse científico, bem como, a reabilitação das áreas, influencia medianamente a recomposição da biodiversidade local. Os aspectos relacionados ao meio biótico, em relação ao referido impacto é pontuado como **cumulativo**, pois os processos relacionados podem ter influência de outros impactos e atividades. Visto isso, o impacto supracitado, foi avaliado através da matriz de AIA, como **relevante**, dado que a atividade de recomposição vegetal e primordial no reestabelecimento das espécies da fauna. Para a avaliação do impacto, está previsto os Programas de Monitoramento de Fauna, Espécies Ameaçadas e Monitoramento de Bioindicadores e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Tabela 21 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Retorno das 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	Fechamento	Direta	Permanente	Longo Prazo	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.3. Impactos Relacionados ao Meio Socioeconômico

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) é “a atribuição de um qualificativo de importância ou significância aos impactos, qualificativo esse sempre referindo ao contexto socioambiental no qual se



insere o empreendimento”. No contexto socioeconômico, é importante observar que os impactos exigem uma abordagem voltada aos aspectos relacionados à população do território. Ao contrário dos seres ou elementos tratados em avaliações de impactos biofísicos, as pessoas têm a capacidade de expressar suas próprias percepções e experiências (SÁNCHEZ, 2008 apud BOOTHROYD, 1995).

Na metodologia adotada para a AIA, foi utilizada uma matriz para cada impacto identificado. Nessa matriz, os impactos foram categorizados e classificados com base em diversas características, incluindo atividade, aspecto, impacto, natureza, abrangência, fase, incidência, duração, temporalidade, reversibilidade, ocorrência, importância, magnitude, cumulatividade e relevância.

A AIA contempla as etapas de planejamento, implantação, operação e fechamento do projeto objeto deste documento. A seguir, na Tabela 22, serão apresentados os potenciais impactos anteriormente identificados.

Tabela 22 Atividades, aspectos e impactos para as fases do empreendimento – Meio Socioeconômico

Meio	Atividade	Aspecto	Impacto
Planejamento			
Socioeconômico	Planejamento da obra, elaboração de estudos, atividades de pré-comunicação	Comunicação com as partes interessadas	Geração de expectativa
Implantação			
Socioeconômico	Funcionamento das frentes de obras	Geração de área antropizada	Alteração da paisagem
	Arrendamento de áreas	Restrição do uso e ocupação do solo	Interferência em áreas produtivas
	Aquisição de bens, insumos e serviços	Geração por demanda de insumos, equipamentos e serviços	Aquecimento das atividades de comércio e serviços
	Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de emprego	Alteração no nível de emprego e renda
	Mobilização/ Contratação de mão de obra	Circulação de pessoas	Alteração na sensação de segurança
	Aquisição de bens, insumos e serviços	Geração de tributos	Alteração na arrecadação pública
	Mobilização/ Contratação de mão de obra	Aumento na demanda por serviços de infraestrutura pública	Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública
	Funcionamento das frentes de obras	Geração do tráfego de veículos e caminhões	Alteração da acessibilidade e condições de tráfego
	Funcionamento das frentes de obras	Geração de incomodo para comunidade	Alteração no cotidiano da população
	Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de fluxo migratório	Alteração do fluxo migratório
Operação			
Socioeconômico	Desenvolvimento de cava	Geração de área antropizada	Alteração da paisagem
	Arrendamento de áreas	Restrição do uso e ocupação do solo	Interferência em áreas produtivas
	Aquisição de bens, insumos e serviços	Geração por demanda de insumos, equipamentos e serviços	Aquecimento das atividades de comércio e serviços
	Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de emprego	Alteração no nível de emprego e renda
	Mobilização/ Contratação de mão de obra	Circulação de pessoas	Alteração na sensação de segurança
	Aquisição de bens, insumos e serviços	Geração de tributos	Alteração na arrecadação pública
	Mobilização/ Contratação de mão de obra	Aumento na demanda por serviços de infraestrutura pública	Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública
	Exploração mineral	Geração do tráfego de veículos e caminhões	Alteração da acessibilidade e condições de tráfego
	Operação da mina	Geração de incomodo para comunidade	Alteração no cotidiano da população



Meio	Atividade	Aspecto	Impacto
	Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de fluxo migratório	Alteração do fluxo migratório
Fechamento			
Socioeconômico	Comunicação de encerramento das atividades	Comunicação com as partes interessadas	Geração de expectativa
	Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de emprego	Alteração no nível de emprego e renda
	Encerramento de contratos	Desmobilização de mão de obra	Alteração no nível de emprego e renda
	Encerramento das atividades de exploração mineral	Interrupção de receitas públicas	Alteração na arrecadação pública
	Mobilização/ Contratação de mão de obra	Aumento na demanda por serviços de infraestrutura pública	Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública
	Remoção de estruturas	Geração de incomodo para comunidade	Alteração no cotidiano da população

9.3.3.1. Geração de expectativas e incertezas na população

A geração de expectativas é um aspecto relevante nas fases de **planejamento** e **fechamento** do Projeto Colossus, estando diretamente vinculada à percepção das partes interessadas sobre o empreendimento e sua capacidade de modificar o meio ambiente e os contextos socioeconômico e ambiental do território.

Na fase de **planejamento**, as expectativas decorrem das atividades iniciais, que incluem ações de pré-comunicação, obtenção de autorizações de acesso, levantamentos técnicos relacionados a processos fundiários de arrendamento, estudos topográficos e de drenagem, além da elaboração de estudos ambientais no contexto do licenciamento. Essas atividades frequentemente envolvem interações diretas com as partes interessadas, como nas campanhas de campo. Nesse contexto, surgem expectativas **positivas**, como a possibilidade de geração de empregos e oportunidades econômicas na área de influência do empreendimento, mas também preocupações **negativas**, relacionadas aos potenciais impactos adversos do projeto.

Já na fase de **fechamento**, as expectativas estão associadas às atividades de encerramento, como o descomissionamento, desmobilização de mão de obra e reabilitação das áreas impactadas. Esse momento exige atenção especial à comunicação de encerramento, com iniciativas que promovam clareza sobre as ações finais do empreendimento.

As atividades realizadas em ambas as fases têm o potencial de impactar as expectativas das comunidades, especialmente aquelas mais próximas ao empreendimento. A disseminação de informações, tanto oficiais quanto não oficiais, incluindo notícias e rumores, pode gerar insegurança e processos de especulação. Esse fenômeno está intrinsecamente relacionado ao processo de comunicação e ao relacionamento com as partes interessadas, uma vez que diferentes percepções sobre o empreendimento podem emergir em função da complexidade dos interesses envolvidos e da dinâmica de circulação de informações no território.

As expectativas geradas durante a fase de **planejamento** do empreendimento apresentam, de modo **positivo**, um forte vínculo com as perspectivas econômicas associadas à sua instalação. Entre os benefícios destacados estão a geração de empregos, o aquecimento dos setores de comércio e serviços e o aumento na arrecadação municipal. Resultados da pesquisa de percepção realizada no contexto do estudo indicaram que as principais expectativas positivas da população incluem a criação de novas



oportunidades de trabalho, o desenvolvimento econômico local e a melhoria nas condições de vida.

No entanto, a fase de **planejamento** também é marcada por preocupações significativas. Entre elas estão o potencial aumento no fluxo de pessoas na região, o incremento do tráfego de equipamentos e veículos nas vias de acesso e os riscos associados à degradação ambiental. Além disso, existem incertezas relacionadas à mineração de terras raras, uma atividade extrativa ainda não implementada na região, o que pode gerar desconfiança quanto aos seus potenciais impactos. Outra preocupação relevante refere-se à disponibilidade hídrica, considerando que a área prevista para o empreendimento está situada em uma zona classificada como região de recarga de aquíferos hídricos e termais. Nesse contexto, destaca-se que o projeto está alinhado ao zoneamento municipal e às diretrizes estabelecidas pela Política de Meio Ambiente do município, que define orientações específicas para a gestão e execução de atividades de mineração. As situações levantadas podem gerar incertezas e preocupações na população e, se não forem bem conduzidas pelo empreendedor, podem desencadear divergências e tensionamentos na região do empreendimento.

No que tange à questão hídrica, conforme o zoneamento municipal de Poços de Caldas, a ADA do empreendimento encontra-se majoritariamente na Zona Rural de Proteção Ambiental (ZRPA). Essa zona é reconhecida por abrigar bacias de mananciais destinadas ao abastecimento de água, tanto atuais quanto potenciais. Em menor extensão, a ADA se sobrepõe à Zona de Adensamento Restrito (ZAR), caracterizada como área de recarga de aquíferos hídricos e termais, situando-se nas porções leste e sul do município.

A fase de **fechamento** do empreendimento também apresenta impactos com percepções ambivalentes. A recuperação de áreas afetadas pela mineração tende a ser vista de forma **positiva**. Entretanto, os efeitos adversos relacionados à finalização de contratos de trabalho, desmobilização de mão de obra e redução na arrecadação de tributos municipais podem gerar um cenário de incertezas e preocupações **negativas** para a população local.

Considerando as características descritas, este impacto apresenta temporalidade **imediate**, manifestando-se de forma simultânea às atividades relacionadas ao empreendimento, tanto na etapa de planejamento quanto na de fechamento. Trata-se de um impacto de incidência **direta** em ambas as fases, pois sua origem está diretamente vinculada às ações do empreendimento. Adicionalmente, caracteriza-se como um impacto de **dupla natureza**, com efeitos positivos e negativos, evidenciados tanto durante a fase de planejamento quanto na fase de fechamento.

Quanto à abrangência, configura-se como um impacto de escala **regional**, uma vez que a geração de expectativas nas partes interessadas pode afetar as comunidades na área do entorno do empreendimento, assim como o município de Poços de Caldas.

Quanto à duração e reversibilidade, este impacto é classificado como **temporário e reversível**, pois as expectativas tendem a ser ajustadas à medida que o empreendimento avança em suas atividades. Esse ajuste é potencializado pela implementação de ações de comunicação estruturadas e direcionadas às partes interessadas, com foco no estabelecimento de diálogo, fortalecimento do relacionamento, disseminação de informações claras e consistentes e na promoção da transparência.



No que diz respeito à ocorrência, a geração de expectativas é avaliada como **provável**, considerando que decorre da percepção das partes interessadas em relação ao empreendimento. Esse processo envolve fatores predominantemente subjetivos e individuais, que podem variar conforme o contexto local e as dinâmicas de interação social no território.

Após a avaliação dos demais critérios, este impacto foi classificado como de **alta importância, média magnitude e relevante**, conforme apresentado na Tabela 23. Além disso, é caracterizado como um impacto **cumulativo**, por sua relação com os impactos de alteração no nível de emprego e renda, alteração na sensação de segurança, interferências no cotidiano da população, entre outros.

Como medidas preventivas e mitigadoras, devem ser implementadas ações no âmbito do relacionamento com as comunidades, como o Programa de Comunicação Social (PCS), visando identificar as principais preocupações da população, divulgar informações relevantes e esclarecer dúvidas sobre o empreendimento.

Tabela 23 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Geração de Expectativa

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, elaboração de estudos, atividades de pré-comunicação	Comunicação com as partes interessadas	Geração de expectativa	Positiva	Regional	Planejamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Planejamento da obra, elaboração de estudos, atividades de pré-comunicação	Comunicação com as partes interessadas	Geração de expectativa	Negativa	Regional	Planejamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Comunicação de encerramento das atividades	Comunicação com as partes interessadas	Geração de expectativa	Positiva	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Comunicação de encerramento das atividades	Comunicação com as partes interessadas	Geração de expectativa	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.3.2. Alteração da paisagem

A avaliação do impacto da alteração da paisagem considera, além das características da ADA, o estudo de percepção realizado junto às comunidades do entorno do empreendimento, apresentado na caracterização do meio socioeconômico. Esse estudo é fundamental para compreender como os elementos naturais são percebidos e valorizados pela população local, que será diretamente impactada pela modificação visual do território, especialmente devido à proximidade com a ADA.



A ADA do empreendimento está localizada na região sul da zona rural de Poços de Caldas e caracteriza-se por uma paisagem heterogênea, composta por um mosaico de usos antrópicos, predominantemente agrícolas, e elementos naturais integrados a uma topografia suavemente ondulada. Na porção sul da ADA predominam áreas de cobertura florestal, com vegetação nativa formada majoritariamente por Floresta Ombrófila Densa em diferentes estágios de regeneração, além de extensas plantações de eucalipto (silvicultura). Já na porção norte, observa-se uma maior diversidade de usos antrópicos, com destaque para cultivos extensivos, como batata e trigo, conferindo à paisagem características marcadamente rurais.

Apesar da complexidade dos usos do solo na ADA, modificada ao longo dos anos por atividades humanas como agricultura e silvicultura, a maioria dos moradores das comunidades da AEL que participaram da pesquisa de percepção avaliam positivamente a qualidade ambiental da área. Os moradores destacaram a forte relação entre a qualidade ambiental e a atratividade da paisagem, valorizando especialmente a vegetação e o relevo como elementos essenciais para a beleza cênica e a identidade visual da região. Esses aspectos também estão associados ao potencial turístico de Poços de Caldas. No entanto, a pesquisa revelou preocupações quanto aos possíveis impactos da instalação do empreendimento, como alterações na cobertura vegetal e na topografia, que podem comprometer a atratividade visual e a qualidade ambiental percebida.

As principais intervenções na paisagem associadas à atividade de mineração incluem a remoção da cobertura vegetal e alterações na topografia, modificando paisagem da região. Além disso, a instalação de estruturas industriais pode gerar poluição visual, se distanciando da paisagem rural e natural previamente existente. Esses fatores, combinados, podem ser percebidos pela população local como uma redução da qualidade ambiental e da biodiversidade.

Dessa forma, a alteração da paisagem no contexto do projeto é um impacto ambiental relevante a ser considerado. Com uma vida útil estimada de 13 anos, esse impacto ocorrerá principalmente nas fases de **implantação e operação**, alterando os aspectos paisagísticos e ambientais reconhecidos e valorizados pelas comunidades locais. Trata-se, portanto, de um impacto de natureza **negativa** e de abrangência **local** em ambas as fases, considerando que as intervenções serão restritas à ADA. No entanto, os efeitos sobre a paisagem e a qualidade ambiental, embora concentrados nessa área, serão perceptíveis para as comunidades próximas, que já demonstraram preocupação com a perda de atratividade visual e a alteração de aspectos paisagísticos.

As ações previstas que modificarão a paisagem local durante a implantação estão relacionadas a instalação da infraestrutura necessária para as frentes de obra, planejada para atender as demandas operacionais do empreendimento. Entre essas ações estão a construção da planta de beneficiamento, canteiro de obras, a abertura e o melhoramento de acessos internos, bem como a limpeza do terreno para lavra. Essa última envolve a remoção da vegetação existente, e demais elementos da cobertura do solo, além de atividades de aterro e terraplanagem para nivelamento e adequação do terreno às necessidades da mineração.

A implantação tem previsão de duração de 10 meses, com as atividades de supressão da vegetação e terraplanagem, concentradas nos quatro primeiros meses após o início das obras. Dessa forma, a



incidência desse impacto será **direta**, pois decorrem diretamente das ações realizadas durante a implantação, e com duração **temporária**, considerando que a maioria dos efeitos diretos cessará ao término desse período, embora algumas consequências, como a supressão da vegetação, possam ter efeitos prolongados.

A temporalidade é **imediate**, já que as mudanças ocorrerão logo no início das obras, com impactos perceptíveis a partir do momento em que a vegetação começar a ser removida e o terreno for modificado para atender às demandas operacionais do empreendimento. Quanto à reversibilidade, os impactos podem ser considerados **reversíveis**, considerando as ações de reabilitação de áreas degradadas prevista na fase de fechamento e pós-fechamento.

A ocorrência desses impactos é **certa**, visto que as atividades previstas, como a terraplanagem e a instalação de estruturas industriais, são inerentes à implantação do empreendimento e não podem ser evitadas. A importância é **alta**, já que as alterações afetam diretamente aspectos valorizados pelas comunidades locais, como a vegetação e o relevo. Esses elementos estão associados não apenas à identidade visual, mas também ao potencial turístico do município de Poços de Caldas, o que reforça a relevância do impacto.

A magnitude é **média**, pois, apesar de significativas, as alterações na fase de implantação não atingem o mesmo grau de transformação que será observado na fase de operação, quando intervenções mais severas, como a abertura da cava, ocorrerão. O impacto é considerado também **não cumulativo**, pois as mudanças associadas à fase de implantação não se somam diretamente a outras ações no local. No entanto, quando combinadas com as atividades da fase de operação, podem contribuir para impactos acumulados ao longo do ciclo de vida do empreendimento. Por fim, na fase de implantação esse impacto é classificado como **relevante**, devido a conjugação dos múltiplos fatores que ampliam a sua importância no contexto local.

Portanto, a **relevância** reflete a necessidade de considerar as percepções e os valores atribuídos pela população à paisagem local no planejamento de medidas de mitigação e compensação, garantindo que os impactos sejam minimizados e monitorados ao longo da fase de implantação.

No que se refere a **operação**, as atividades que alterarão substancialmente a paisagem local estão relacionadas ao método da lavra a céu aberto (desenvolvimento de cava), que envolve a remoção do material superficial (decapeamento) para expor o minério. Essa etapa inclui a supressão vegetal, a retirada de solo e a fragmentação do estéril com tratores, seguida do armazenamento desses materiais em duas pilhas provisórias: uma para o estéril, gerado na fase inicial de beneficiamento, e outra para rejeitos, com altura máxima de 10 metros.

Em áreas de topografia mais acentuada, a lavra será feita em bancadas de até 5 metros de altura, intercaladas por bermas de 8 metros de largura para garantir segurança operacional e contenção de materiais. A formação dessas formas lineares e artificiais, onde a extração do minério é feita em degraus escalonados, com o solo exposto, associadas ao trânsito de máquinas pesadas, contrastará visivelmente com a paisagem atual da ADA, descrita anteriormente.

Para minimizar os impactos visuais e ambientais, o projeto adota o método de *backfill* progressivo, no



qual o estéril e os rejeitos desaguados são depositados de forma imediata nas cavas já exauridas, a partir do segundo ano de operação. Esse processo de reabilitação da área lavrada ocorre simultaneamente às atividades minerárias, favorecendo a recuperação do solo e da vegetação nativa, o que ajuda a reduzir os efeitos negativos à paisagem ao longo da operação.

A **incidência** desse impacto na fase de **operação** é igualmente **direta**, pois a alteração continua a ocorrer em decorrência da lavra e das operações de mineração. Apesar da duração ser **temporária**, considerando que a extração do minério se limita à vida útil do projeto, os efeitos sobre a paisagem serão sentidos a **médio prazo**, acompanhando a progressão das intervenções realizadas ao longo do período operacional.

Considerando a implementação de estratégias como a reabilitação de áreas com *backfill* progressivo, que reduz significativamente os impactos visuais e ambientais durante a fase de operação, e das ações planejadas de revegetação e reconstituição da topografia previstas para as fases de fechamento e pós-fechamento, este impacto é considerado **irreversível**. Isso se deve ao fato de que a alteração provocada na topografia, resultado da extração de minério e da formação da cava, não poderá ser totalmente restaurada ao seu formato inicial.

A **ocorrência** também é **certa**, dado que a continuidade das operações durante 13 anos garantirá a manutenção desse impacto. A **importância** do impacto permanece **alta**, pois a alteração da paisagem terá um efeito duradouro. A **magnitude** é também **alta**, dado que as modificações, resultantes da exploração mineral, ocorrerão em grande escala e afetando permanentemente a paisagem local. Nesta fase, o impacto é **cumulativo**, pois as alterações na paisagem se somam às modificações da etapa anterior, à medida que as atividades de mineração avançam ao longo do tempo, afetando progressivamente mais áreas.

Dessa forma, o impacto de alteração na paisagem durante a operação do empreendimento é classificado como **muito relevante**, dado que as modificações na paisagem local terão um efeito duradouro, afetando não apenas o meio ambiente, mas também a qualidade de vida da comunidade que irá conviver diretamente com essas transformações.

As modificações inerentes a cada fase do empreendimento contribuem de maneira distinta para a transformação da paisagem, com diferentes implicações para o meio ambiente e para a comunidade local. Considerando a relevância desse impacto na fase de implantação e operação do empreendimento, são propostas as seguintes medidas mitigadoras.

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD): essencial para mitigar os impactos da atividade minerária sobre a paisagem e os ecossistemas da área de desenvolvimento do empreendimento. Esse programa tem como objetivo principal a reabilitação das áreas afetadas pela mineração, com ênfase na recuperação da vegetação nativa e na reconstituição da topografia original o mais próximo possível.
- Programa de Comunicação Social (PCS): fundamental para garantir o envolvimento e a transparência com as comunidades locais, principalmente aquelas diretamente impactadas pelas alterações na paisagem e no ambiente. Este programa será estruturado para informar, ouvir e dialogar



com a população sobre as ações do empreendimento, seus impactos e as medidas mitigadoras adotadas.

- Plano Ambiental de Fechamento de Mina (PAFEM): fundamental para assegurar que, ao final da operação, os impactos ambientais sejam minimizados e que a área possa ser restaurada de forma sustentável.

A Tabela 24 detalha impacto ambiental sobre a paisagem da ADA associado a geração de áreas antropizadas durante a implantação e operação do empreendimento.

Tabela 24 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Alteração da paisagem

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
Funcionamento das frentes de obras	Geração de área antropizada	Alteração da paisagem	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Média	Não cumulativo	Relevante
Desenvolvimento de cava	Geração de área antropizada	Alteração da paisagem	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Médio	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

9.3.3.3. Interferência em áreas produtivas

A análise do meio socioeconômico revelou que a ADA do empreendimento intercepta 13 propriedades rurais cadastradas no CAR. Dentre elas, 07 (sete) são pequenas propriedades, 04 (quatro) médias e 02 (duas) grandes, evidenciando a predominância de pequenas propriedades, caracterizadas, em sua maioria, pela agricultura familiar. Os estudos realizados indicaram que a produção agrícola é voltada para os cultivos de batata, beterraba, feijão e grãos, além de extensas áreas de silvicultura, predominantes nas grandes propriedades.

Dessa forma, a implantação do empreendimento resultará em impacto sobre as áreas produtivas, com a perda parcial ou total das terras destinadas à agricultura e silvicultura. Essa interferência poderá comprometer não apenas as atividades produtivas e a geração de renda dos produtores rurais, mas também a estrutura socioeconômica da região.

A redução na capacidade de produção, especialmente de culturas como batata, beterraba, feijão e grãos, poderá afetar a produção local desses produtos, podendo resultar em menor oferta agrícola e impactos na cadeia de abastecimento regional, com potenciais implicações negativas na economia da região.

Entretanto, para dimensionar corretamente os impactos é necessário realizar os cadastros fundiário e socioeconômico, que permitirão caracterizar as propriedades rurais afetadas pelo empreendimento, suas atividades produtivas, benfeitorias e as informações socioeconômicas da população associada aos



imóveis rurais. Esses cadastros possibilitam compreender o perfil dos proprietários e trabalhadores, incluindo o tipo de atividade econômica desenvolvida, a dependência da terra para a subsistência e os potenciais impactos. Com isso, é possível identificar as populações mais vulneráveis, como pequenos agricultores e famílias que dependem diretamente da agricultura para sua sobrevivência.

Como medida mitigadora e compensatória, o empreendimento propõe a utilização de contratos de compra e venda e de arrendamento rural. Esses modelos de acordo são uma forma de garantir que as questões fundiárias sejam tratadas de maneira transparente e justa, com compensações financeiras aos proprietários.

Para a instalação da unidade de processamento, serão adotados contratos de compra e venda, que asseguram o controle total da área necessária para a construção e as operações do empreendimento. Nas demais propriedades onde ocorrerá atividade de lavra, será aplicado o modelo de arrendamento rural com participação nos resultados da lavra, o que permitirá o uso temporário da terra pelo empreendimento, enquanto os proprietários mantêm sua posse e continuam gerando renda.

No caso de indenização e direitos superficiários para as áreas de lavra, a legislação minerária estabelece que o superficiário receba uma participação correspondente a 50% do valor da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) devido pela mineradora, conforme disposto na Constituição Federal (art. 176, §2º) e no Código de Mineração (art. 11, §1º).

Adicionalmente, o superficiário é indenizado por danos diretos à superfície e por perdas financeiras, incluindo compensações pela impossibilidade de utilizar a área para atividades econômicas previamente existentes. As medidas serão aplicadas de acordo com o uso e a ocupação específica de cada propriedade, visando minimizar conflitos e assegurar a viabilidade tanto da instalação e operação da unidade de processamento mineral e das áreas de lavra.

O empreendedor se comprometerá a buscar acordos individuais, respeitando a legislação vigente e adotando uma postura transparente nas negociações com os proprietários. Cabe destacar que o empreendimento tem promovido um diálogo contínuo e realizado capacitações em parceria com o SENAR, fortalecendo o relacionamento com os produtores rurais.

Mesmo com as ações mitigadoras e compensatórias previstas, o cenário evidencia um impacto socioeconômico **negativo**, uma vez que o arrendamento de áreas para a implantação do empreendimento minerário restringe o uso e ocupação do solo durante a implantação e operação do empreendimento, interferindo em áreas produtivas.

Os efeitos dessa interferência iniciam-se na fase de implantação e se estendem por toda a operação do empreendimento, resultando na interrupção ou alteração da dinâmica produtiva e econômica local. Embora o impacto ocorra diretamente nas propriedades interceptadas pela ADA, sua abrangência é considerada **regional**, caso haja alterações na cadeia de abastecimento, na oferta de produtos agrícolas para mercados vizinhos e na dinâmica econômica regional.

A incidência do impacto é **direta**, decorrente das atividades relacionadas à instalação das estruturas industriais e à lavra mineral. Sua **duração é temporária**, limitada à vida útil do empreendimento, com temporalidade é **imediate**, uma vez que a interferência nas áreas produtivas ocorre logo após o início



das atividades. O impacto é considerado **reversível** e de **ocorrência certa**, dado que, o arrendamento é um requisito para o funcionamento do empreendimento e ao final do contrato ou operação da mina, as terras podem retornar ao uso original mediante as ações de recuperação ambiental previstas nas fases de fechamento e pós-fechamento. Com base nesses fatores, a **importância** do impacto é classificada como **média**, assim como sua **magnitude**.

Durante a fase da implantação, o impacto **não é cumulativo**, ocorrendo de forma isolada nesta fase. No entanto, na fase de operação, o efeito torna-se **cumulativo**, à medida que a interferência nas áreas produtivas se soma aos impactos gerados anteriormente, intensificando as consequências ao longo do tempo. Dessa forma, o impacto é avaliado como **relevante** em ambas as fases do empreendimento.

A principal medida de mitigação para este impacto consiste na realização de processos de compra e venda e arrendamento rural, com base em acordos individuais que respeitam a legislação vigente e asseguram transparência nas negociações com os proprietários. Essas ações de mitigação serão articuladas aos programas descritos a seguir.

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que contribuirá para a recuperação das áreas impactadas pela instalação do empreendimento, minimizando os danos ambientais e promovendo a recuperação do solo e da vegetação nativa;
- Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômico (PMISE), voltado ao monitoramento de indicadores sociais, permitindo avaliar as alterações no quadro socioeconômico do município;
- Programa de Comunicação Social (PSC), que garantirá a transparência e o fluxo constante de informações entre o empreendimento, os proprietários e a comunidade, promovendo o diálogo e a confiança mútua.

Sugere-se, ainda, estabelecer parcerias com os programas da Prefeitura Municipal de Poços de Caldas voltados ao fortalecimento da agricultura familiar e à promoção da segurança alimentar.

A Tabela 25 detalha impacto ambiental sobre interferência em áreas produtivas durante a implantação e operação do empreendimento.

Tabela 25 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Interferência em áreas produtivas

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
Arrendamento de áreas	Restrição do uso e ocupação do solo	Interferência em áreas produtivas	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Não 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
Arrendamento de áreas	Restrição do uso e ocupação do solo	Interferência em áreas produtivas	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.3.4. Aquecimento das atividades de comércio e serviços

Esse impacto é pertinente às fases de **implantação** e **operação** do Projeto Colossus, e deriva da demanda pela aquisição de equipamentos, insumos e serviços por parte do empreendimento ou empresas terceirizadas. Entre as aquisições e contratações pertinentes ao empreendimento, prevê-se as associadas ao funcionamento do canteiro de obras, aluguel e manutenção de veículos e equipamentos e serviços de transporte e alimentação, entre outras. Além disso, este aquecimento pode ser potencializado pelo aumento no poder de consumo, gerado pelos salários pagos aos trabalhadores diretos e indiretos do empreendimento, contribuindo inclusive para com o fortalecimento da economia local.

A economia de Poços de Caldas é impulsionada pelos setores de serviços e indústria, com destaque para o setor terciário, responsável pela maior parte dos empregos formais e pela geração de tributos no município. A infraestrutura de comércio é significativa, com estabelecimentos de alimentos e bebidas, meios de hospedagem e lazer, devido à vocação turística da cidade.

A remuneração dos trabalhadores contratados localmente para as atividades de implantação, juntamente com a crescente demanda por bens e serviços no município, gera um incremento monetário que será consumido predominantemente na região do empreendimento. Esse efeito contribui para a ampliação do mercado consumidor local, resultando no aumento da renda, na criação de oportunidades de emprego indireto, no incremento da mão de obra capacitada e no estímulo à abertura de novos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços. Além disso, o incremento populacional, impulsionado pela atração de trabalhadores em busca de oportunidades e pela contratação de mão de obra externa, gera uma demanda adicional por bens e serviços, intensificando ainda mais o aquecimento da economia local. Este processo de aquecimento econômico ocorrerá especialmente nos setores de comércio e em determinadas categorias de serviços, como hospedagem, alimentação e mercado imobiliário.

Com base na descrição apresentada e conforme disposto na Tabela 26 a seguir, avaliação do aquecimento das atividades de comércio e serviços é similar nas fases de implantação e operação do Projeto Colossus. Trata-se de um impacto de natureza **positiva** e abrangência **regional**, dado o potencial de incremento econômico que pode se estender além da área adjacente ao empreendimento, afetando a estrutura econômica do município. Sua incidência é **indireta**, decorrente principalmente do aumento do poder de compra, impulsionado pela geração de empregos e pela demanda por insumos, bens e serviços.

Esse é um impacto **temporário**, pois ocorrerá ao longo da vida útil do empreendimento, de acordo com as necessidades de cada fase. Classificado como de **médio** prazo, esse impacto será sentido a partir dos



efeitos da contratação de mão de obra e da aquisição de insumos e serviços. O aquecimento econômico é, ainda, considerado **reversível**, uma vez que a dinâmica econômica local poderá ser afetada com o encerramento de cada fase e das atividades do empreendimento. Além disso, é classificado como de ocorrência **certa**, em função da necessidade de aquisição e contratação geradas pelas atividades do projeto.

Quanto à importância e magnitude, essas foram avaliadas como **altas** na fase de implantação, devido ao porte dessa etapa, que prevê um maior número de contratações. Já na fase de operação, a importância e magnitude foram classificadas como **médias**, devido à redução no número de empregos diretos gerados.

Por fim, trata-se de um impacto de efeitos **cumulativos**, uma vez contribui para o incremento da arrecadação tributária, a geração de empregos e o aumento da demanda por serviços e bens, podendo contribuir para a dinamização e incremento da economia do município.

Para potencializar esse impacto, recomenda-se que o empreendedor adote estratégias voltadas à identificação e inclusão de fornecedores locais e regionais nos processos de cotação e aquisição, por meio do Programa de Desenvolvimento Econômico Local (PDEL). Além disso, sugere-se o estabelecimento de parcerias com associações comerciais locais, visando ao fortalecimento dos negócios da região. Essas parcerias devem contemplar programas de capacitação para os fornecedores, com o objetivo de aprimorar sua competitividade e adequação às exigências do empreendimento. Sempre que possível, as aquisições e contratações devem ser priorizadas dentro do município.

Tabela 26 Avaliação do impacto Aquecimento das Atividades de Comércio e Serviços

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 bens, insumos e serviços	Geração por demanda de insumos, equipamentos e serviços	Aquecimento das atividades de comércio e serviços	Positiva	Regional	Implantação	Indireta	Temporária	Médio	Reversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante
Aquisição de bens, insumos e serviços	Geração por demanda de insumos, equipamentos e serviços	Aquecimento das atividades de comércio e serviços	Positiva	Regional	Operação	Indireta	Temporária	Médio	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.3.5. Alteração no nível de emprego e renda

A alteração no nível de emprego está diretamente associada à geração de postos de trabalho, tanto diretos quanto indiretos, decorrentes das atividades desenvolvidas nas fases de **implantação**, **operação** e **fechamento** do Projeto Colossus. O número de vagas geradas varia de acordo com as demandas específicas de cada etapa do projeto, impactando consequentemente a dinâmica econômica do município de Poços de Caldas. Esse impacto também pode contribuir para o aquecimento das atividades comerciais e de serviços. Ao ampliar a circulação da massa salarial no município, o projeto fortalece a economia



local, promovendo o desenvolvimento socioeconômico da região.

É relevante destacar que será priorizada a contratação de mão de obra local, visando maximizar os benefícios socioeconômicos para a região. A geração de postos de trabalho contribuirá para a redução dos índices de desemprego e para a criação de empregos indiretos, promovendo a dinamização da economia local e o fortalecimento das cadeias produtivas relacionadas às atividades do empreendimento.

Durante a etapa de implantação, que terá duração estimada de dez meses, haverá uma demanda significativa por trabalhadores, especialmente nas frentes de obra. Nos três primeiros meses, projeta-se a geração de aproximadamente 1.400 postos de trabalho, atingindo um pico de 2.000 trabalhadores entre o quarto e o sétimo mês. Nos meses finais, o contingente será reduzido para menos de 500 trabalhadores. Já na fase de operação, com duração projetada de 13 anos, estima-se a criação de aproximadamente 179 empregos diretos, refletindo a continuidade do impacto socioeconômico do empreendimento no longo prazo.

Destaca-se que está prevista a formalização de parcerias entre a Viridis e instituições de ensino locais, com o objetivo de promover capacitações voltadas à qualificação profissional, visando otimizar o aproveitamento da mão de obra local, especialmente dos trabalhadores residentes na Zona Sul do município.

Dessa forma, nas fases de **implantação** e **operação**, o impacto é caracterizado como de natureza **positiva**, considerando a geração de empregos diretos e indiretos e o fortalecimento da economia local. Na fase de **fechamento**, o impacto assume uma natureza dual: **positiva**, devido às contratações específicas voltadas aos processos de reabilitação de áreas; e **negativa**, em função da desmobilização das atividades operacionais, que poderá resultar na redução dos níveis de emprego e renda no município.

Quanto à abrangência, este impacto é classificado como **regional**, uma vez que as contratações e seus efeitos econômicos se estenderão por todo o município, atendendo às demandas específicas de cada fase do Projeto Colossus. Sua incidência é avaliada como **direta**, pois decorre da geração de postos de trabalho para atender às necessidades do empreendimento, resultando no pagamento de salários que impulsionam o poder aquisitivo e fortalecem a economia local.

No entanto, a duração do impacto é **temporária**, limitada ao período de cada fase, especialmente à etapa de fechamento. A alteração no nível de emprego e renda é considerada **reversível** nas fases de implantação e operação, dado o caráter transitório das contratações e seus efeitos econômicos. Por outro lado, na fase de **fechamento**, o impacto é classificado como **irreversível**, devido à desmobilização das atividades, o encerramento dos contratos de trabalho e o término da vida útil do empreendimento. Destaca-se que, em todas as fases do empreendimento, este impacto apresenta ocorrência **certa** e sendo encerrado definitivamente com a desmobilização na fase de fechamento.

Dada a natureza do empreendimento, caracterizada pela criação e desativação de postos de trabalho, o impacto sobre emprego e renda varia em importância e magnitude de acordo com a fase do projeto. Na fase de **implantação**, o impacto é classificado como de **alta** importância e **alta** magnitude, devido à significativa geração de empregos. Durante a fase de **operação**, a importância e a magnitude do impacto são avaliadas como **médias**, refletindo um menor volume de contratações, mas ainda com efeitos



relevantes sobre a economia local. Na fase de **fechamento**, o impacto **negativo**, associado às demissões decorrentes do término dos contratos de trabalho, é considerado de **baixa** importância e **média** magnitude. Já o impacto **positivo**, relacionado às contratações específicas para atividades de reabilitação de áreas, apresenta tanto importância quanto magnitude avaliadas como **baixas**.

Portanto, nas fases em que ocorre, este é caracterizado como um impacto **cumulativo**, considerando a geração de empregos diretos e indiretos nos setores de comércio e prestação de serviços. Adicionalmente, destaca-se o incremento na economia local, impulsionado pela ampliação do poder de consumo dos trabalhadores mobilizados ao longo das etapas do empreendimento.

Como medida potencializadora, propõe-se o desenvolvimento de uma política de contratação direcionada, priorizando, sempre que viável, a mão de obra local, com ênfase especial na formação de jovens profissionais por meio de iniciativas como o programa Jovem Aprendiz. Destaca-se ainda o Programa de Desenvolvimento Econômico Local (PDEL) e o estabelecimento de parcerias com instituições de ensino locais, como a Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), o Instituto Federal do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), com o objetivo de capacitar profissionais e fortalecer a qualificação da mão de obra local, promovendo, assim, o fortalecimento da economia regional. Além disso, a divulgação das vagas de emprego, incluindo seus quantitativos e categorias, deverá ser integrada às ações do PCS, garantindo ampla transparência e acessibilidade às informações para a comunidade local.

A Tabela 27 apresentada a seguir demonstra a síntese da avaliação desse impacto para cada etapa do empreendimento.

Tabela 27 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Nível de Emprego e Renda

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
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de emprego	Alteração no nível de emprego e renda	Positiva	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de emprego	Alteração no nível de emprego e renda	Positiva	Regional	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de emprego	Alteração no nível de emprego e renda	Positiva	Regional	Fechamento	Direta	Temporária	Imediato	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
Encerramento de contratos	Desmobilização de mão de obra	Alteração no nível de emprego e renda	Negativa	Regional	Fechamento	Direta	Permanente	Imediato	Irreversível	Certa	Baixa	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.3.6. Alteração na sensação de segurança

As atividades previstas nas fases de **implantação** e **operação** do empreendimento têm potencial para gerar impacto na sensação de segurança da população residente nas áreas adjacentes, decorrente de fatores como o aumento do fluxo de pessoas e a intensificação da movimentação no território, incluindo maior tráfego de máquinas e equipamentos, elevação no risco de acidentes, eventual crescimento populacional desordenado. Adicionalmente, o desconhecimento sobre o processo de extração de terras raras e seus potenciais riscos e impactos contribui para amplificar essa percepção de insegurança. Em razão desses fatores, este impacto é de natureza **negativa**, tanto na fase de implantação quanto na de operação do empreendimento, conforme apresentado na Tabela 28.

A abrangência do impacto é **local**, sendo especialmente perceptível nas comunidades do entorno do Projeto Colossus, que combina características urbanas e rurais. Destaca-se que o acesso aos equipamentos de segurança concentra-se, em grande parte, na área central do município.

A incidência deste impacto foi classificada como **indireta**, pois está relacionada principalmente à atração de pessoas em busca de trabalho, à contratação de mão de obra pelo empreendimento, à intensificação do trânsito e outros fatores correlatos. A duração do impacto é **temporária**, uma vez que medidas de segurança podem ser implementadas, serviços públicos adaptados e, além disso, a temporalidade do impacto está vinculada ao ciclo de vida do empreendimento. A manifestação desse impacto é considerada **imediata**, pois está diretamente associada ao início das atividades em cada fase do projeto.

O impacto é classificado como **reversível**, com possibilidade de mitigação ou restauração de seus efeitos por meio de ações específicas, como campanhas de conscientização, implementação de medidas preventivas de segurança e melhorias na infraestrutura local. A ocorrência é considerada **provável**, uma vez que resulta da percepção individual sobre a sensação de segurança, que é influenciada por fatores subjetivos e individuais.

Quanto à importância e magnitude, o impacto é classificado como **médio** na fase de implantação, devido ao elevado número de pessoas circulando e ao desconhecimento sobre o projeto, o que o torna relevante nesta etapa. Já na fase de operação, a importância e magnitude são classificadas como **baixas**, em razão da redução significativa de mão de obra e do fluxo de pessoas (de 2.000 na implantação para 179 na operação).

Por fim, trata-se de um impacto **cumulativo** em todas as fases do empreendimento, pois resulta da



combinação de diversos efeitos da instalação e operação, como a geração de expectativas, a contratação de mão de obra e o aumento do trânsito de veículos e equipamentos.

Como medida mitigadora, propõem-se ações no âmbito do PCS e do Programa de Educação Ambiental (PEA), focadas em fornecer informações claras e objetivas sobre o processo de mineração de terras raras, potenciais riscos e medidas de segurança adotadas, bem como de sinalização. Essas ações visam melhorar a percepção da comunidade e aumentar a confiança da população em relação às atividades do empreendimento. Entre as ações sugeridas, destaca-se a realização de campanhas informativas sobre segurança nas atividades mineradoras e no cotidiano da população, além da ampla divulgação dos canais de comunicação do empreendimento.

Tabela 28 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Alteração na Sensação de Segurança

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
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Circulação de pessoas	Alteração na sensação de segurança	Negativa	Local	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Relevante
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Circulação de pessoas	Alteração na sensação de segurança	Negativa	Local	Operação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

9.3.3.7. Alteração na arrecadação pública

A demanda por insumos e serviços para o Projeto Colossus gerará o recolhimento de impostos, como o ISSQN (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza), de competência municipal, de competência estadual. O faturamento líquido, definido como o valor de venda do produto mineral deduzido dos tributos (ICMS, PIS, COFINS) e das despesas com transporte e seguro, também será uma base relevante para a geração de receitas fiscais. A CFEM, prevista no art. 20, inciso 1º, da Constituição Federal e regulamentada pelas Leis nºs 7.990/89, 8.001/90 e 9.993/00, além do Decreto nº 1/91, representa outra importante contribuição tributária do setor mineral.

Durante a fase de implantação do empreendimento, o aumento da arrecadação tributária será impulsionado principalmente pelo recolhimento do ISSQN decorrente das obras realizadas e pelo crescimento da receita de ICMS devido à aquisição de bens e serviços nos municípios afetados e ao aumento da renda local. O ISSQN incide diretamente sobre os serviços prestados por empresas contratadas, especialmente na construção civil, devendo ser recolhido no município onde os serviços são realizados, caso ocorram fora da sede da empresa. A formalização de trabalhadores nessa fase também contribuirá para a geração de impostos municipais.

Adicionalmente, a maior circulação de pessoas e o aumento da massa salarial na região aquecerão o



comércio e os serviços locais, resultando em incremento na arrecadação do ICMS. Esses fatores combinados fortalecem a economia local e proporcionam benefícios fiscais contínuos ao longo do desenvolvimento do projeto.

A operação de um empreendimento minerário, especialmente no contexto de Poços de Caldas, traz consigo diversas implicações para a arrecadação pública, que devem ser analisadas de forma detalhada ao longo das diferentes fases do projeto, desde a implantação até o fechamento das atividades minerárias. Esses tributos, provenientes tanto da prestação de serviços quanto da circulação de mercadorias, têm o potencial de aumentar a arrecadação municipal, impulsionando a economia local e a geração de receita pública durante a fase inicial do empreendimento.

Na fase de **implantação**, a natureza desse impacto é **indireta**, uma vez que, embora o município não receba diretamente os tributos gerados pelas compras de insumos, o aumento da atividade econômica tende a refletir em maior geração de receitas. Este impacto tem uma abrangência **regional**, visto que, além do município de Poços de Caldas, os efeitos da movimentação econômica podem se estender para cidades vizinhas, uma vez que a operação gerará uma demanda significativa por insumos, serviços e infraestrutura. O impacto gerado é **temporário**, concentrado principalmente no pico das obras. Sua ocorrência é **certa** e de **alta** magnitude, dado que o volume de compras e contratações será elevado. O impacto é **reversível**, dado que após o período de implantação, a aquisição de insumos diminui e a pressão sobre os tributos locais tende a reduzir, refletindo na estabilização da arrecadação. Além disso, o impacto é **cumulativo**, pois se soma a outros fatores econômicos da cidade e, ao longo do tempo, favorece a geração de tributos adicionais, representando uma contribuição **relevante** para a economia local, ainda que sua durabilidade seja limitada.

Na fase de **operação**, a geração de tributos, sobretudo relacionado à aquisição de insumos, continua a exercer um papel importante na alteração da arrecadação pública, com um impacto **positivo e regional**. Essa etapa proporciona maior estabilidade econômica, refletida na estabilização do número de trabalhadores locais, ainda que inferior ao pico observado durante a implantação, mas ainda com efeito positivo sobre a economia regional. Os efeitos na arrecadação pública se manifestam em **médio prazo**, intensificando-se gradualmente com o avanço das atividades minerárias, gerando tributos e movimentando a economia local de forma sustentada. O impacto continua sendo **reversível**, uma vez que a dinâmica de compras e tributos poderá ser ajustada com a alteração do ciclo de mineração ou com a introdução de novas fontes de receita. A magnitude do impacto é **alta** devido à continuidade das atividades, sendo classificado como **cumulativo**, refletindo no aumento da arrecadação pública à medida que a operação se expande.

Na fase de **fechamento**, o impacto na arrecadação pública se torna **negativo**, refletindo a interrupção das receitas públicas decorrente do encerramento das atividades minerárias. Este impacto é **indireto**, pois a suspensão das operações minerárias afetará diretamente a arrecadação de tributos que, embora não sejam a principal fonte de receita, desempenham papel relevante para o município. A abrangência permanece **regional**, afetando a cidade de Poços de Caldas e suas vizinhanças, uma vez que a exploração mineral contribui diretamente para a economia local. A **duração** do impacto é **permanente**, uma vez que, com o fechamento da mina, as receitas oriundas da exploração mineral cessam, e as áreas



diretamente afetadas podem ter sua economia reduzida, com consequências de longo prazo. O impacto é **irreversível**, pois a paralisação da exploração mineral não poderá ser revertida a curto prazo. O impacto tem **alta magnitude** e é **cumulativo**, uma vez que o fechamento da mina somará aos impactos já existentes, afetando de forma mais abrangente a economia local e as finanças públicas. Este é um impacto **muito relevante**, pois a perda das receitas relacionadas à mineração terá um efeito duradouro e profundo sobre a arrecadação pública, exigindo a implementação de estratégias para mitigar os efeitos dessa transição econômica.

Assim, ao longo de todas as fases do empreendimento mineral, as mudanças na arrecadação pública se manifestam de forma progressiva e cumulativa. As fases de implantação e operação geram impactos positivos na economia local, enquanto o fechamento da do empreendimento implicará em interrupção de contrapartidas financeiras para o município.

Como a arrecadação de tributos é regulada por legislação específica, não há medidas mitigadoras a serem propostas para este impacto. No entanto, recomenda-se que a gestão do empreendimento e as ações de comunicação social com os gestores municipais considerem investimentos e iniciativas na região do entorno do Projeto Colossus, assim como o PMISE para o acompanhamento socioeconômico municipal. Além disso, é fundamental que o planejamento público municipal leve em conta o ciclo de vida do empreendimento, especialmente o encerramento da arrecadação de tributos após o fechamento das atividades.

Tabela 29 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Alteração na arrecadação pública

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 bens, insumos e serviços	Geração de tributos	Alteração na arrecadação pública	Positiva	Regional	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante
Aquisição de bens, insumos e serviços	Geração de tributos	Alteração na arrecadação pública	Positiva	Regional	Operação	Indireta	Temporária	Médio	Reversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Relevante
Encerramento das atividades de exploração mineral	Interrupção de receitas públicas	Alteração na arrecadação pública	Negativa	Regional	Fechamento	Indireta	Permanente	Longo Prazo	Irreversível	Certa	Alta	Alta	Cumulativo	Muito Relevante

9.3.3.8. Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública

A mobilização e contratação de mão de obra para a construção de um empreendimento de grande porte pode exercer um impacto significativo sobre a demanda por serviços públicos. Na etapa de implantação do projeto, prevista para 10 (dez) meses, estima-se que serão contratados 1.400 trabalhadores nos três



primeiros meses, com um pico de 2.000 trabalhadores entre o quarto e o sétimo mês. Após esse período, o contingente será reduzido para menos de 500 trabalhadores até o término da execução, conforme o cronograma do projeto. Essa redução no número de trabalhadores durante a fase de implantação será seguida por uma diminuição na fase de operação, quando se prevê a contratação de 179 trabalhadores.

Apesar do número expressivo de trabalhadores durante a implantação estima-se que, no mínimo, 80% da mão de obra contratada será local. Essa medida, adotada em todas as fases do empreendimento, contribui substancialmente para a mitigação das pressões sobre a infraestrutura urbana e os serviços públicos do município, resultantes do influxo populacional. Dessa forma, essa estratégia reduz o impacto sobre os serviços públicos essenciais, como abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica, transporte, além de aliviar a sobrecarga nos sistemas de saúde e educação, frequentemente observada em situações de fluxo migratório.

Considerando a baixa relevância do fluxo migratório para este impacto em todas as etapas do projeto, a maior demanda por serviços de infraestrutura pública está relacionada a fatores internos às atividades do empreendimento. Assim, este impacto será analisado sob a ótica de uma possível pressão sobre os serviços municipais de saneamento, infraestrutura de energia, transporte e saúde.

O transporte público poderá sofrer sobrecarga devido ao deslocamento dos trabalhadores entre a residência e o local de trabalho comprometendo a qualidade do serviço prestado. No entanto, conforme indicado no Estudo de Tráfego (METROPOLIS, 2024), o empreendedor disponibilizará um sistema de transporte coletivo para os trabalhadores nas fases de implantação e operação, o que pode mitigar, mas não eliminar completamente a pressão sobre as linhas de ônibus municipais.

Com relação aos serviços de saúde, o Hospital Municipal Margarita Morales, localizado na zona sul, e o Hospital Santa Lúcia, no centro de Poços de Caldas, são as opções mais próximas para atendimento de emergências de média e alta complexidade, como fraturas expostas ou múltiplas, lesões internas e articulares, intoxicações graves por substâncias químicas e queimaduras severas. Esses hospitais podem sofrer sobrecarga em eventual aumento da demanda gerado pelos trabalhadores do empreendimento. Destaca-se que o Hospital Municipal Dona Margarita Morales foi amplamente citado no estudo de percepção como uma referência para necessidades médicas pela comunidade. Contudo, os entrevistados destacaram o longo tempo de espera nos atendimentos, apontando uma possível saturação nos equipamentos de saúde da região.

Para casos de menor complexidade, as Unidades Básicas de Saúde (UBSs) e outros centros de saúde localizadas na zona sul e as áreas adjacentes podem ser acionados para fornecer suporte primário, atendendo demandas como pequenos cortes, escoriações, ferimentos superficiais e ações preventivas, como campanhas de vacinação e primeiros socorros. No entanto, para casos internos de menor complexidade, será utilizado o ambulatório médico do empreendimento, além do acompanhamento do médico do trabalho, que poderá também realizar exames ocupacionais e periódicos, visando evitar a sobrecarga dos equipamentos de saúde, em casos de baixa complexidade.

Embora Poços de Caldas possua uma infraestrutura de saúde relativamente robusta, composta por 944 estabelecimentos de atendimento à saúde, incluindo seis hospitais – dois deles municipais – e um total



de 553 leitos disponíveis², a cidade também atua como polo regional, recebendo pacientes de municípios menores da região. Essa condição pode intensificar a pressão sobre os serviços de saúde, especialmente diante da eventual demanda adicional gerada pelo empreendimento. Contudo, é importante considerar que a maioria dos trabalhadores do empreendimento será da própria região de Poços de Caldas, indicando que, em tese, essa demanda já foi considerada na estrutura de saúde existente. Ainda assim, poderá haver maior pressão nos serviços de saúde das localidades do entorno do empreendimento, devido à concentração de trabalhadores e atividades nessa área.

Considerando esses aspectos, o impacto sobre os serviços públicos é **negativo** em todas as fases, pois implica na redução da qualidade e eficiência dos serviços públicos, afetando a população local. A abrangência do impacto é **regional**, podendo ser mais perceptível pelas comunidades no entorno do empreendimento, mas também sendo sentida em nível municipal e até mesmo em municípios vizinhos, uma vez que Poços de Caldas exerce a função de polo regional.

Esse impacto tende a ser **temporário**, ocorrendo apenas durante o período de duração de cada fase do empreendimento, com maior intensidade na fase de implantação. A incidência é **indireta**, pois a sobrecarga nos serviços públicos será decorrente do aumento de pessoas e atividades no local, representando um efeito secundário das atividades de instalação e operação do empreendimento. O impacto é classificado como **reversível**, já que, ao concluir suas atividades em cada fase, a demanda adicional sobre os serviços de infraestrutura pública tende a cessar. A **probabilidade** de ocorrência será maior na fase de implantação, devido ao quantitativo superior de trabalhadores previstos para essa fase. Dessa forma, a magnitude do impacto será **média** na implantação e **baixa** nas demais fases.

Considerando que a pressão sobre os serviços públicos não será apenas ocasionada pela demanda específica do empreendimento, mas também pela situação preexistente, o impacto será **cumulativo**. Sua **relevância** maior na fase de implantação, devido à maior probabilidade de gerar desconforto e dificuldades logísticas tanto para a população quanto para a gestão municipal.

Entre as medidas adotadas pelo empreendimento, enfatiza-se a instalação de um ambulatório médico para atendimentos internos de baixa complexidade, visando reduzir a demanda sobre os serviços públicos de saúde. Além disso, sugere-se a incorporação de ações, por meio dos programas apresentados a seguir:

- Programa de Educação Ambiental (PEA): realização de atividades educativas sobre saúde ocupacional e segurança no trabalho, bem como sobre o uso consciente da água e descarte adequado de resíduos;
- Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômico (PMISE), voltado ao monitoramento de indicadores sociais, permitindo avaliar as alterações no quadro socioeconômico municipal;

² Ministério da Saúde, dados referentes ao mês de maio de 2024.



- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos (PGRSL), voltado ao desenvolvimento de políticas voltadas à redução, reutilização, reciclagem e disposição final dos resíduos gerados, bem como ao tratamento dos efluentes líquidos.
- Programa de Desenvolvimento Econômico Local (PDEL), com iniciativas voltadas a oferta de cursos e treinamentos que qualifiquem a mão de obra local para atender às demandas do mercado de trabalho, priorizando a contratação de trabalhadores da região.

A Tabela 30 detalha o impacto sobre os serviços públicos do município de Poços de Caldas.

Tabela 30 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública

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
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Aumento na demanda por serviços de infraestrutura pública	Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública	Negativa	Regional	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Média	Média	Cumulativo	Irrelevante
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Aumento na demanda por serviços de infraestrutura pública	Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública	Negativa	Regional	Operação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Aumento na demanda por serviços de infraestrutura pública	Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública	Negativa	Regional	Fechamento	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante

9.3.3.9. Alteração da acessibilidade e condições de tráfego

As atividades associadas ao projeto, incluindo a operação das frentes de obra e o escoamento da produção, vinculadas às fases de **implantação** e **operação**, apresentam potencial para gerar alterações na acessibilidade e nas condições de tráfego do sistema viário compreendido pelas áreas de estudo do empreendimento, abrangendo estradas vicinais, rodovias e acessos locais.

Na fase de **implantação**, as principais fontes de impacto relacionadas ao tráfego incluem o transporte de materiais, equipamentos e insumos necessários às obras, além do deslocamento de trabalhadores. Durante a operação, o transporte de materiais e insumos continua, agora direcionado às atividades minerárias, juntamente com o deslocamento de funcionários, ainda que em menor escala. Adicionalmente, deve-se considerar o transporte de produtos perigosos, como combustíveis e produtos químicos utilizados no beneficiamento, que exigem planejamento criterioso e controle rigoroso devido aos riscos envolvidos.

As alterações previstas incluem o aumento do fluxo de veículos pesados, o que pode acelerar o processo de deterioração da infraestrutura viária, elevar o risco de acidentes e modificar os padrões de



deslocamento, podendo impactar o acesso a serviços e o cotidiano das comunidades envolvidas.

No contexto do Projeto Colossus, e conforme o Estudo de Tráfego (Metropolis, 2024) realizado no âmbito do EIA do empreendimento, o sistema viário de acesso à área do projeto abrange os seguintes trechos:

- Estrada Vicinal Padre José Kentenich, entre o acesso ao “Santuário da Mãe e Rainha da Schoenstatt” e a interseção com a Rodovia Geraldo Martins Costa;
- Avenida Vereador Edmundo Cardilo entre o limite com a área central do município, na interseção com a Rua Constança Marcassa, e a sua extremidade sul, na interseção com a Rodovia Geraldo Martins Costa e com a Rodovia CMG-146;
- Rodovia Geraldo Martins Costa, entre a interseção com Rodovia BR-459 (extremo leste urbano do município) e a interseção com Rodovia BR-267 (extremo oeste urbano do município);
- Rodovia CMG-146, entre a interseção com a Avenida Vereador Edmundo Cardilo e a Rodovia Geraldo Martins Costa e o acesso à portaria da empresa Alcoa Alumínio S.A. (extremo sul urbano do município);
- Avenida Iolanda Junqueira de Melo, entre o local onde ocorrerá o acesso à área da Viridis, na sua extremidade sul e junto a Rua Mariza Hofman Ghetti, e a Rodovia CMG-146.

Dessa forma, foi identificado que a Estrada Vicinal Padre José Kentenich, que será utilizada pelo empreendimento, também serve de acesso ao Santuário Mãe e Rainha, frequentado por romarias realizadas a pé, configurando uma via de importância cultural e religiosa. Além disso, a implantação do empreendimento poderá interferir em circuitos utilizados por ciclistas. Embora esses percursos não integrem roteiros turísticos oficiais e representem uma pequena parcela dos trajetos mapeados, são utilizados pela população local para atividades de lazer e prática esportiva.

Conforme apontado pelo estudo de tráfego mencionado, o ponto com maior potencial de impacto no sistema viário é a interseção entre a Rodovia Geraldo Martins Costa e a Estrada Vicinal Padre José Kentenich. Durante as fases de implantação e operação do empreendimento, prevê-se que as conversões à esquerda nessa interseção atinjam níveis de saturação nos horários de pico, o que pode resultar na formação de filas de espera. Nos demais trechos do sistema viário, os impactos previstos não serão significativos. A fluidez atual será mantida, inclusive na já saturada interseção entre a Avenida Vereador Edmundo Cardilo, a Rodovia Geraldo Martins Costa e a Rodovia CMG-146, que deverá absorver o tráfego adicional sem alterações expressivas nos níveis de serviço.

Considerando o exposto, tanto na fase de implantação quanto na de operação do empreendimento, este impacto é de natureza **negativa** e de abrangência **regional**, dado que seus efeitos podem ser percebidos não apenas nas comunidades do entorno, mas também no município de Poços de Caldas. A incidência é direta, pois decorre de atividades diretamente relacionadas ao empreendimento, com duração **temporária**, e deve ser sentida de maneira **imediata** ao início das atividades de cada fase do projeto.

Este impacto é **reversível**, que sua ocorrência estará restrita à duração de cada fase do empreendimento. Sua ocorrência é classificada como **provável**, pois resulta das atividades inerentes ao desenvolvimento do projeto.



Embora o impacto seja **cumulativo** devido à saturação já existente em alguns pontos do sistema viário e à identificação de um ponto de impacto com maior relevância, com potencial para formar filas de espera, sua magnitude e importância são classificadas como **baixas**. Assim, este impacto é considerado **irrelevante** para as fases de implantação e operação do empreendimento.

Como medida mitigadora, sugere-se a adoção de ações voltadas à gestão de tráfego e sinalização, com parcerias com o poder público para melhoria e manutenção das vias, especialmente nas localizadas nas comunidades próximas ao empreendimento. Além disso, deve-se planejar as rotas a serem utilizadas com base no estudo de tráfego, estabelecer controle de velocidade, monitorar as condições de tráfego e acessibilidade, e considerar as demandas recebidas através dos canais de comunicação com a comunidade (PCS), o número de acidentes e a qualidade das vias. Ações de relacionamento com as partes interessadas também são essenciais, como campanhas informativas e de capacitação no âmbito do PCS e PEA, abordando possíveis alterações, interrupções, controle de velocidade, atropelamento de fauna e segurança no trânsito.

Este impacto é particularmente relevante em áreas onde a infraestrutura viária limitada ou em regiões densamente povoadas ou com tráfego intenso. Dessa forma, é fundamental o planejamento integrado de tráfego e a implementação de medidas de mitigação para garantir a segurança, funcionalidade e preservação das condições viárias na região de influência do empreendimento. As medidas incluem o planejamento do tráfego para reduzir congestionamentos, a manutenção regular das vias utilizadas, comunicação com a população sobre alterações no trânsito, sinalização adequada durante as obras e o monitoramento contínuo do tráfego, com ações corretivas quando necessário.

Em relação à intervenção nas trilhas, o empreendimento poderá realizar melhorias nos circuitos existentes ou, em parceria com associações de ciclistas locais, mapear os trechos impactados e propor rotas alternativas.

A seguir apresenta-se a síntese da avaliação desse impacto Tabela 31.

Tabela 31 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Alteração da 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
Funcionamento das frentes de obras	Geração do tráfego de veículos e caminhões	Alteração da acessibilidade e condições de tráfego	Negativa	Regional	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Exploração mineral	Geração do tráfego de veículos e caminhões	Alteração da acessibilidade e condições de tráfego	Negativa	Regional	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante



9.3.3.10. Alteração no cotidiano da população

A implantação do Projeto Colossus apresenta potencial para gerar impactos relacionados à emissão de ruídos, vibrações e material particulado, os quais podem comprometer as condições de vida das comunidades próximas. Esses fatores estão associados à possível elevação dos níveis de pressão sonora, intensificação de vibrações e degradação da qualidade do ar. O incômodo por ruído e vibração pode ser ocasionado pelo tráfego de veículos, especialmente de grande porte, e pela operação de equipamentos industriais, ocorrendo em todas as etapas do projeto.

A exposição prolongada ao ruído pode gerar efeitos adversos, como estresse, distúrbios do sono e interferências em atividades cotidianas. Além disso, a emissão de material particulado e gases de combustão, provenientes das atividades desenvolvidas em cada fase do empreendimento, pode comprometer a qualidade do ar, resultando em desconforto respiratório, especialmente entre grupos vulneráveis, como crianças, idosos e indivíduos com condições respiratórias preexistentes. Esses fatores podem alterar o cotidiano dos moradores, gerando desconforto e impactos diretos à saúde e ao bem-estar.

Este impacto é classificado como **negativo**, ocorrendo nas fases de **implantação, operação e fechamento** do empreendimento. Sua abrangência é **local**, uma vez que os efeitos podem ultrapassar os limites da ADA e atingir comunidades próximas. A incidência é **direta**, considerando que os efeitos são percebidos imediatamente após o início das atividades. A ocorrência deste impacto é **provável**, dado o tráfego de veículos e o uso de equipamentos industriais previstos no projeto.

Embora o impacto seja **reversível**, cessando ao término das atividades geradoras em cada fase, sua importância é **alta**, pois interfere diretamente no cotidiano da população afetada, podendo comprometer sua saúde, bem-estar e qualidade de vida.

A magnitude do impacto é classificada como **média**, uma vez que, embora significativo, o efeito é limitado ao período correspondente a cada fase do empreendimento e à área de abrangência local. Adicionalmente, o impacto apresenta caráter **cumulativo**, considerando que a combinação de ruído, vibração e material particulado pode gerar efeitos progressivos sobre a saúde e o conforto da população ao longo do tempo.

Portanto, o impacto relacionado à alteração no cotidiano da população é classificado como **relevante**, devido à sua capacidade de comprometer a qualidade de vida das comunidades no entorno do empreendimento.

Para mitigar esse impacto, serão implementadas medidas de controle de ruído, vibração, material particulado e emissão de gases. Além disso, serão realizadas ações de comunicação social e eventos de integração comunitária, com o objetivo de reduzir o desconforto da população local e promover uma convivência positiva, preservando o ambiente cultural e a qualidade de vida da comunidade.

A Tabela 32 detalha impacto ambiental de alteração no cotidiano da população nas diferentes fases do empreendimento.



Tabela 32 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Alteração 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
Funcionamento das frentes de obras	Geração de incomodo para comunidade	Alteração no cotidiano da população	Negativa	Local	Implantação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Operação da mina	Geração de incomodo para comunidade	Alteração no cotidiano da população	Negativa	Local	Operação	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante
Remoção de estruturas	Geração de incomodo para comunidade	Alteração no cotidiano da população	Negativa	Local	Fechamento	Direta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Alta	Média	Cumulativo	Relevante

9.3.3.11. Alteração do fluxo migratório

A alteração do fluxo migratório configura-se como um impacto nas fases de **implantação e operação** do Projeto Colossus. Essa dinâmica está relacionada à divulgação de oportunidades de emprego, tanto por meios formais quanto informais. Como resultado, há a possibilidade de atração de pessoas provenientes de outras cidades e estados, em busca das oportunidades de trabalho, tanto reais quanto potenciais, geradas pela abertura de postos de emprego no âmbito do empreendimento. Além disso, a expansão econômica local, impulsionada pelo projeto, pode atrair indivíduos em busca de novas oportunidades, não apenas no núcleo do empreendimento, mas também em atividades secundárias que surgem como efeito periférico da dinâmica gerada.

O potencial aumento populacional devido ao fluxo migratório temporário pode sobrecarregar as infraestruturas e serviços públicos existentes, comprometendo sua qualidade e eficiência. Isso pode dificultar o acesso da população a recursos essenciais e gerar desafios na manutenção da infraestrutura urbana e na prestação de serviços adequados.

Frente ao exposto, este é um impacto de natureza **negativa** e abrangência **regional**, abrangendo todo o município de Poços de Caldas, podendo ter maior intensidade na zona sul, área adjacente ao empreendimento. Trata-se de um impacto **temporário**, dado que o aumento no volume de contratações está projetado para ocorrer em períodos específicos das fases do empreendimento.

A incidência é considerada **indireta**, pois o impacto não decorre somente pela contratação de mão de obra, considerando a priorização de contratação de mão obra local, mas também pela dinâmica gerada pela oferta de vagas de emprego e pela divulgação dessas oportunidades. Assim, o fluxo migratório é um efeito secundário, relacionado ao aumento da demanda por trabalhadores e à expectativa de melhoria econômica.

Além disso, o impacto em ambas as fases pode ser considerado **reversível**, uma vez que as políticas de



priorização da contratação de mão de obra local, já previstas pelo empreendedor, são capazes de conter a tendência migratória. No contexto do projeto, a previsão de predominância de mão de obra local na contratação contribui significativamente para a mitigação dos efeitos migratórios. Durante a fase de implantação, estima-se um total de 2.000 trabalhadores diretos no pico das obras, sendo aproximadamente 80% oriundos da região. Assim, embora a ocorrência do impacto seja **provável**, sua magnitude e importância são classificadas como **baixas**, refletindo a possibilidade de um pequeno movimento migratório sem alterações significativas no tecido social ou econômico local. Diante desse cenário, conclui-se que, em ambas as fases, esse impacto pode ser considerado **irrelevante**.

As avaliações apresentadas consideram que, embora o fluxo migratório externo seja limitado, ele pode gerar efeitos **cumulativos**, especialmente sobre a infraestrutura de serviços públicos, como saúde, segurança e transporte. Esses impactos devem ser monitorados para assegurar que as capacidades existentes sejam suficientes para atender às demandas adicionais, evitando prejuízos à qualidade dos serviços prestados à população local.

O impacto migratório pode ser mitigado de maneira significativa pela priorização de contratações locais, o que diminui a eventual pressão sobre os serviços urbanos e a infraestrutura. A integração entre as empresas contratantes e as políticas públicas locais será importante para assegurar que a absorção da mão de obra externa ocorra de forma estruturada, minimizando perturbações sociais e econômicas relevantes. Além disso, ações do PCS e PDEL, voltadas para o fortalecimento da contratação da mão de obra local desempenham um papel estratégico na mitigação desses efeitos.

A Tabela 33 detalha impacto ambiental de alteração do fluxo migratório durante as fases de implantação, e operação do empreendimento.

Tabela 33 Avaliação e classificação de Impacto Ambiental – Alteração do fluxo migratório

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
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de fluxo migratório	Alteração do fluxo migratório	Negativa	Regional	Implantação	Indireta	Temporária	Imediato	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante
Mobilização/ Contratação de mão de obra	Geração de fluxo migratório	Alteração do fluxo migratório	Negativa	Regional	Operação	Indireta	Temporária	Médio prazo	Reversível	Provável	Baixa	Baixa	Cumulativo	Irrelevante



10 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

De acordo com a Resolução CONAMA nº 01/1986, os estudos de impacto ambiental devem incluir a delimitação dos limites de área geográfica afetada pelos impactos, direta e indiretamente, denominadas por 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). A delimitação dessas áreas permite uma avaliação detalhada dos impactos sobre os meios físicos, biótico e socioeconômico, bem como o desenvolvimento de estratégias de mitigação adequadas para preservar os recursos naturais e garantir a sustentabilidade ambiental da região afetada.

10.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

Na Área Diretamente Afetada (ADA) ocorrerão as ações diretas e efetivas decorrentes da implantação e operação do empreendimento, constituindo a porção territorial de intervenção das atividades de sondagem. Dessa forma, a ADA corresponde à área com a localização do Projeto Colossus, conforme a Figura 04.



Figura 04 Área Diretamente Afetada



10.2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO

10.2.1. Área de Influência Direta – AID

Para a delimitação da Área de Influência Direta (AID), considerou-se o espaço geográfico suscetível à ação direta da implantação, operação e fechamento do Projeto Colossus. Essa delimitação considerou principalmente os impactos que afetam os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, e a qualidade do ar, considerados relevantes.

Tomando a Área Diretamente Afetada (ADA) como referência, a delimitação da AID incluiu o ribeirão das Vargens, parte do ribeirão da Ponte Alta a norte, próximo ao centro urbano do município de Poços de Caldas, bem como o córrego Retiro dos Moinhos, a sul. Considerando a dispersão dos ventos preferencial de leste a oeste, a influência direta ocorrerá até a confluência entre o ribeirão das Vargens e a calha principal do ribeirão das Antas, a oeste, e porção noroeste da AEL.

Ademais, na porção norte, considerando a alteração do relevo pela formação da cidade de Poços de Caldas, a AEL foi delimitada tendo como base a rodovia BR-267 e a MG-146.

10.2.2. Área de Influência Indireta – AII

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde à área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos gerados nas atividades de implantação e operação do Projeto Colossus. Ressalta-se que os impactos na área regional são relevantes, principalmente no que tange aos recursos hídricos e qualidade do ar.

Para a delimitação, foram ponderados os efeitos sobre os recursos hídricos, considerando a dispersão de material solto que, caso carreado, pode alterar as características físicas e químicas dos corpos d'água locais. Além disso, a direção dos ventos foi considerada devido à sua influência na dispersão de poluentes.

Dessa forma, foi utilizada como referência a delimitação do Planalto Poços de Caldas, que possui altitude aproximada entre 1200 e 1600m, a norte, como limitador da dispersão atmosférica; e a Leste a AII foi definida pelo limite da bacia do ribeirão das Antas, com altitude de cerca de 1400m. Com relação à hidrografia, a AII se insere totalmente na bacia do ribeirão das Antas, englobando o córrego das Amoras e córrego chapadão a oeste.

A espacialização da ADA, AII e AID do meio físico pode ser vista na Figura 05.

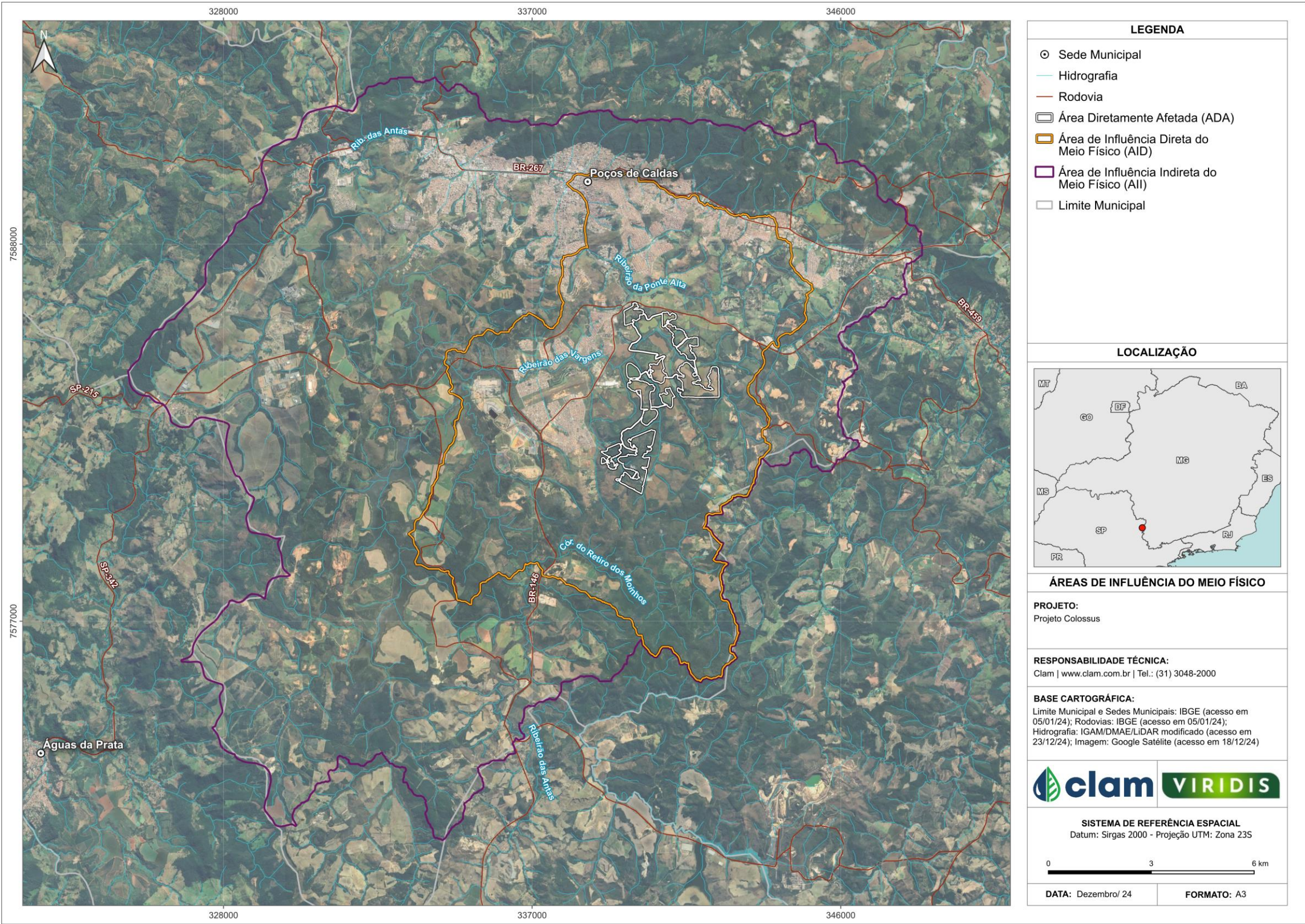


Figura 05 Áreas de Influência do Meio Físico



10.3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO BIÓTICO

10.3.1. Área de influência Direta – AID

A definição da AID, está vinculada as ações de supressão vegetal, para as obras do Projeto Colossus. Tais caracterizações, foram realizadas com base na avaliação dos impactos diretos associadas às intervenções, utilizando como base a análise das bacias hidrográficas no contexto do projeto supracitado, o que abarca a bacia hidrográfica do Rio Grande e Sub-bacias do Rio Pardo e do Rio Jaguarí Mirim.

No âmbito dos ecossistemas terrestres, a área foi delimitada levando em consideração remanescentes florestais do entorno da ADA, aspectos geomorfológicos locais e regiões limítrofes a áreas urbanas, aos quais podem ser considerados importantes barreiras para as comunidades da biota local. Esta delimitação ocorre devido às situações em que, a fauna se depara com a intensa movimentação de veículos e/ou operações dos demais maquinários, e se desloca em direção aos remanescentes florestais em busca de refúgio e recursos. Desta forma, avaliar os impactos diretos decorrente da implantação e operação das obras foi determinante no estabelecimento da AID (Figura 06).

10.3.2. Área de Influência Indireta – AII

A delimitação da AII, foi vinculada à supressão de vegetação para as obras do Projeto Colossus, e definida com base na avaliação integrada entre os impactos ambientais avaliados para o Meio Biótico, conjuntamente à análise das diagnoses ambientais, bem como da avaliação georreferenciada do contexto de inserção do projeto.

Deste modo, ao avaliar a porção de inserção da ADA e AID, foi observada ao norte e leste da ADA, a presença de alguns fragmentos de vegetação com densidade e grau de conservação altos, aos quais foram considerados significativos acerca da conservação de espécies da flora e fauna da região. Ademais, considerados potenciais abrigos para a fauna, numa eventual situação de dispersão de espécimes em decorrência das atividades inerentes à instalação e operação do empreendimento.

O delineamento da área de influência indireta, abarca a AID e ADA até locais que tendem a refletir os impactos levantados para o meio biótico de forma secundária. Dentro dessa área, os impactos sobre a biota tendem a ser atenuados, se manifestando de forma menos expressiva e com características mais difusas.

Conclui-se, portanto, que os limites estabelecidos, abarcam os impactos avaliados e preveem geograficamente a espacialização dos limites de abrangência. No entanto, é importante ressaltar que, principalmente, por se tratar de impactos relativos a aspectos bióticos, a dimensionalidade aqui apresentada deve ser considerada como referência para proposição de medidas mitigadoras.

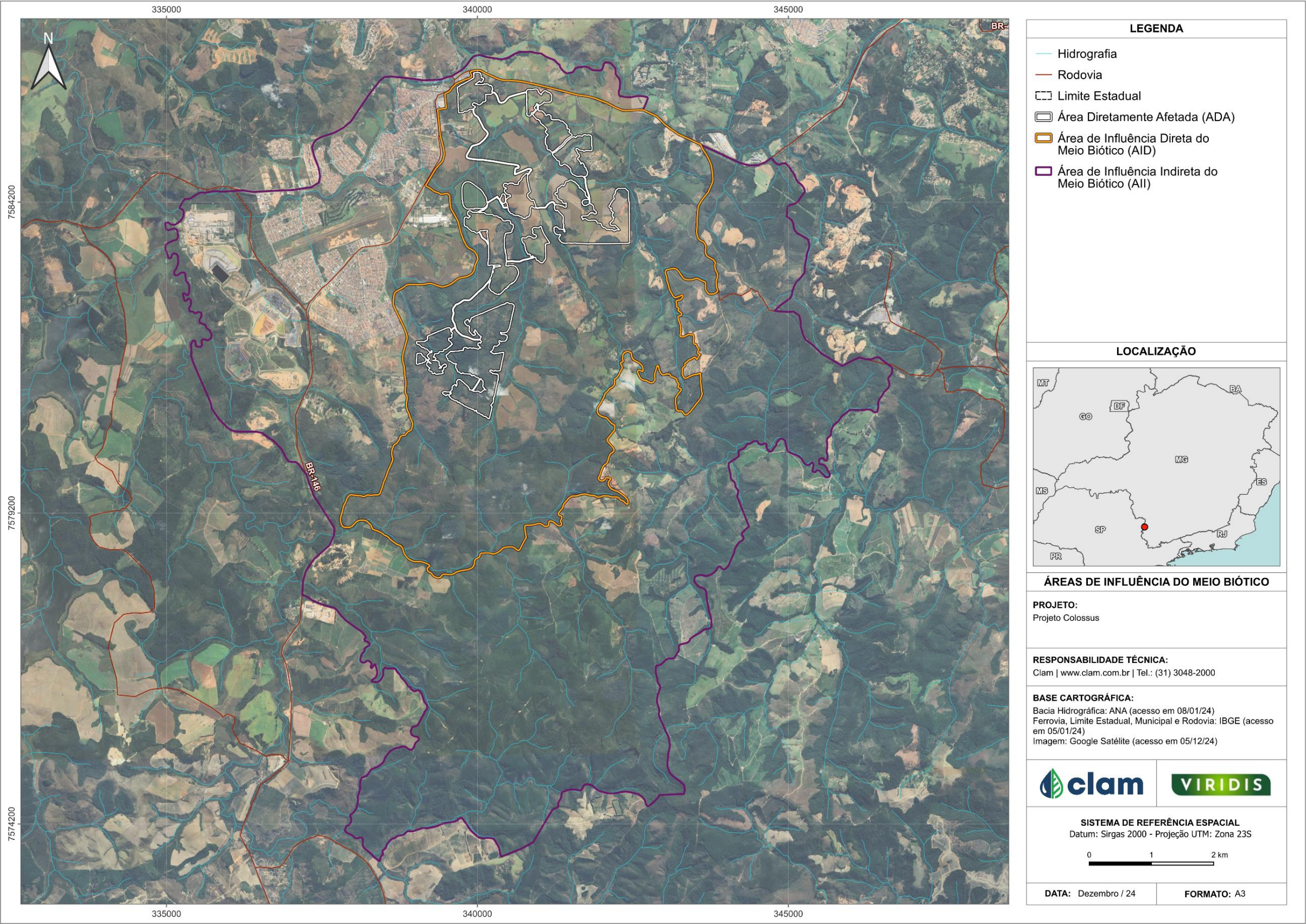


Figura 06 Áreas de Influência do Meio Biótico



10.4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO

10.4.1. Área de Influência Direta – AID

A Área de Influência Direta (AID) do Projeto Colossus compreende 28 propriedades rurais e 17 bairros urbanos da zona sul de Poços de Caldas, abrangendo tanto áreas de baixa densidade demográfica quanto regiões de adensamento populacional significativo e relevância socioeconômica. Dentro dessa delimitação, destaca-se o Santuário Mãe Rainha, importante ponto turístico e religioso, cuja preservação funcional e cultural demanda medidas específicas de mitigação e proteção durante todas as fases do empreendimento.

Na AID, se concentram os efeitos diretos e imediatos do empreendimento, como alterações na infraestrutura local, nos usos do solo e na paisagem, com potencial para impactar a qualidade de vida da população residente. Considera-se também os possíveis benefícios socioeconômicos que inclui ações e investimentos sociais voluntários, que, por meio de associações atuantes no território, podem gerar impactos positivos percebidos diretamente pela população local.

10.4.2. Área de Influência Indireta – AII

A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, situada integralmente na zona rural da região sul de Poços de Caldas, é o foco principal das alterações diretas decorrentes do Projeto Colossus. No entanto, os efeitos indiretos do empreendimento extrapolam os limites imediatos da ADA, influenciando o município como um todo. Por isso, após a avaliação de impactos ambientais do meio socioeconômico e cultural considera como Área de Influência Indireta (AII) o limite municipal de Poços de Caldas.

A AII abrange os impactos indiretos que podem repercutir sobre a dinâmica socioeconômica e espacial do município, como mudanças na demanda por serviços públicos e na infraestrutura urbana. Por outro lado, o projeto também terá efeitos positivos, como o aquecimento das atividades comerciais e de serviços, a geração de empregos diretos e indiretos, e o incremento de receitas municipais por meio de contrapartidas financeiras obrigatórias e investimentos sociais voluntários, promovendo o desenvolvimento econômico e social de forma mais ampla.

Dessa forma, essa abordagem fornece uma visão abrangente dos impactos do Projeto Colossus, tanto diretos quanto indiretos. A análise dessas áreas é essencial para o planejamento estratégico e a implementação de medidas mitigadoras, assegurando que o projeto promova um desenvolvimento sustentável e contribua para a melhoria da qualidade de vida na região como um todo.

No mapa da Figura 07 é apresentada a delimitação das áreas de influência do meio socioeconômico.

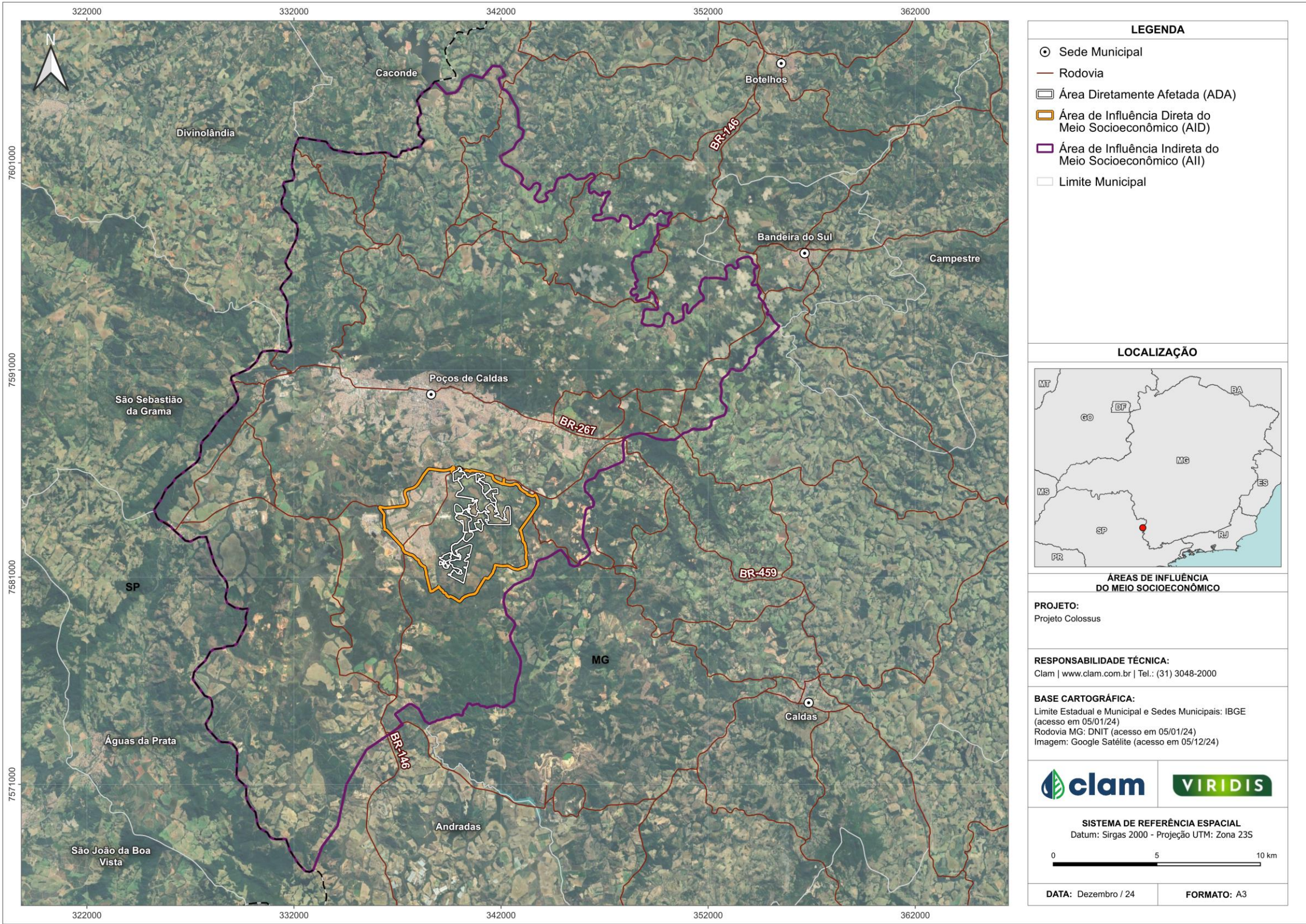


Figura 07 Áreas de Influência do Meio Socioeconômico



11 PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO, CONTROLE, MONITORAMENTO, COMPENSAÇÃO E RECUPERAÇÃO

Neste item será apresentada a proposição dos programas e medidas monitoramento, mitigação, controle, compensação e recuperação dos impactos ambientais, levantados no capítulo de Avaliação de Impactos, considerados negativos e/ou medidas potencializadoras dos impactos positivos ao longo das diferentes fases do licenciamento ambiental do Projeto Colossus. As medidas propostas visam tornar os impactos esperados assimiláveis pelo meio ambiente e socialmente aceitáveis. 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 da 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 através 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, podendo ser: 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.

O documento em questão, é parte integrante dos estudos ambientais, que possuem como finalidade subsidiar os processos de licenciamento ambiental junto aos órgãos ambientais responsáveis. Destaca-se, que as atividades de manejo de fauna e flora a serem executadas pelas equipes em campo visam a conservação das espécies nativas, sobretudo buscando mitigar e/ou anular os impactos diretos e indiretos provenientes das atividades de implantação e operação do referido projeto, prevenindo a exposição aos riscos ou danos em função das atividades.

A Tabela 34 abaixo apresenta os planos e os programas propostos e executados para a mitigação e minimização dos impactos do Projeto Colossus. Ressalta-se, que a metodologia e a especificação técnica de cada plano e programa encontram-se no Plano de Controle Ambiental (PCA) e na Proposta de Compensação por Intervenção Ambiental (PCIA), que serão formalizados na fase de LI (Licença de Instalação).



Tabela 34 Planos, Programas e Medidas para a mitigação e minimização de impactos

Impacto	Planos/Programas/Medidas	Meio
Alteração dos níveis de pressão sonora	Programa de Monitoramento de Ruído	Físico
Alteração da qualidade do ar	Programa de Controle e Monitoramento de Qualidade do Ar	
Alteração da qualidade das águas superficiais	Programa de Monitoramento Qualitativo das Águas Superficiais Programa de Monitoramento Qualitativo das Águas Subterrâneas Programa de Gestão de Resíduos Sólidos Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa Programa de Gestão de Efluentes	
Alteração da qualidade do solo	Programa de Monitoramento Qualitativo das Águas Superficiais Programa de Monitoramento Qualitativo das Águas Subterrâneas Programa de Gestão de Resíduos Sólidos Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa Programa de Gestão de Efluentes	
Alteração da dinâmica hídrica superficial/subterrânea	Programa de Monitoramento Quantitativo das Águas Subterrâneas Programa de Monitoramento Quantitativo das Águas Superficiais Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	
Diminuição na disponibilidade hídrica superficial	Programa de Monitoramento Quantitativo das Águas Superficiais	
Diminuição na disponibilidade hídrica subterrânea	Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	
Perda de indivíduos de flora	Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) Programa de Resgate de Flora	Biótico
Redução da cobertura vegetal	Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) Programa de Resgate de Flora	
Perda do banco de sementes	Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) Programa de Resgate de Flora	
Fragmentação da paisagem e perda de conectividade	Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
Aumento do efeito de borda	Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
Desregulação fisiológica de indivíduos florestais por deposição de material particulado	Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	
Perda de Habitat	Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna Programa de Monitoramento de Fauna e Subprograma e Espécies Ameaçadas	
Afugentamento de Fauna	Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna Programa de Monitoramento de Fauna e Subprograma e Espécies Ameaçadas	
Atropelamento de Fauna	Programa de Acompanhamento de Supressão, Afugentamento e Eventual Salvamento de Fauna Programa de Monitoramento de Fauna e Subprograma e Espécies Ameaçadas	
Perda de Indivíduos da Biota	Programa de Monitoramento de Bioindicadores	
Aumento das Áreas Verdes e Retorno das espécies da fauna	Programa de Monitoramento de Bioindicadores Programa de Monitoramento de Fauna e Subprograma e Espécies Ameaçadas	Socioeconômico
Geração de expectativas e incertezas	Programa de Comunicação Social (PCS)	
Aquecimento das atividades de comércio e serviços	Programa de Desenvolvimento Econômico Local (PDEL)	



Impacto	Planos/Programas/Medidas	Meio
Alteração no nível de emprego e renda	Programa de Desenvolvimento Econômico Local (PDEL) Programa de Comunicação Social (PCS)	
Alteração na sensação de segurança	Programa de Comunicação Social (PCS) Programa de Educação Ambiental (PEA)	
Alteração na arrecadação pública	Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômico (PMISE)	
Alteração da paisagem	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) Programa de Comunicação Social (PCS) Plano Ambiental de Fechamento de Mina (PAFEM)	
Interferência em áreas produtivas	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômico (PMISE) Programa de Comunicação Social (PSC)	
Alteração na demanda por serviços de infraestrutura pública	Programa de Educação Ambiental (PEA) Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômico (PMISE) Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos (PGRSL)	
Alteração no cotidiano da população	Programa de Comunicação Social (PSC)	
Alteração da acessibilidade e condições de tráfego	Programa de Comunicação Social (PCS) Programa de Educação Ambiental (PEA) Programa de Segurança e Alerta	
Alteração fluxo migratório	Programa de Comunicação Social (PCS) e priorização de contratações locais	

11.1. PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar é determinada por um conjunto de fatores, com ênfase na magnitude dos impactos das emissões de poluentes, que podem ter origem em fontes naturais (como queimadas e processos biológicos) ou em atividades antrópicas (como processos industriais, minerários, queima de combustíveis fósseis, entre outros). Além disso, a topografia da região, a ocupação do solo e as condições climáticas e meteorológicas também desempenham papéis importantes na qualidade do ar (MMA, 2020).

As emissões atmosféricas geradas pelo empreendimento e seus efeitos sobre a qualidade do ar da região resultam de um sistema complexo, envolvendo emissões de fontes fixas e móveis, bem como as condições físicas e meteorológicas locais, que influenciam a concentração de poluentes na atmosfera. Para mitigar e monitorar os possíveis impactos na qualidade do ar nas áreas de influência do Projeto Colossus, é proposto o Programa de Controle e Monitoramento de Qualidade do Ar.

Este programa tem como objetivo controlar e monitorar as emissões atmosféricas geradas pelas atividades do empreendimento, além de acompanhar a qualidade do ar, garantindo o cumprimento dos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes relacionadas à qualidade do ar e às emissões

11.2. PROGRAMA DE GESTÃO DE EFLUENTES

O Programa de Gestão de Efluentes do Projeto Colossus tem o intuito de controlar e monitorar as características do efluente tratado pelos sistemas de controle.

O empreendimento gera efluentes sanitários e industriais (pluviais, oleosos e de processos) nas áreas operacionais e administrativas. Dessa maneira, as ações mitigadoras são necessárias para assegurar que os efluentes gerados possuem as características necessárias de lançamento na rede de saneamento do



DMAE.

O objetivo desse programa é garantir a destinação e tratamento adequados dos efluentes gerados nas fases de implantação, operação e fechamento da Projeto Colossus, adotando procedimentos e diretrizes técnicas de acordo com cada fonte emissora.

11.3. PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é destinado as atividades realizadas nas fases de implantação, operação e fechamento da Projeto Colossus, relacionadas à geração de resíduos sólidos domésticos, orgânicos, perigosos e de construção civil. O programa visa assegurar que todas as etapas do gerenciamento de resíduos sejam executadas adequadamente, prevenindo a contaminação do solo e das águas superficiais.

O objetivo geral deste programa é garantir o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados em todas as fases do empreendimento. Ele abrange as etapas de geração, classificação, segregação, manuseio, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos, visando minimizar sua geração e impactos, promover a redução do consumo de recursos naturais e assegurar uma disposição final adequada e sustentável.

11.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO

O Programa de Monitoramento de Ruído é fundamental, pois as atividades de trânsito de veículos e equipamentos, construção das estruturas, extração e movimentação do ROM e operação da planta de beneficiamento realizadas no Projeto Colossus, ao longo de suas diferentes fases de desenvolvimento, geram emissão de ruídos, o que pode resultar no aumento da pressão sonora local.

O objetivo geral deste programa é controlar e monitorar os possíveis impactos relacionados aos ruídos gerados pelas operações do Projeto Colossus, com base nos padrões estabelecidos pelas legislações pertinentes

11.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E MOVIMENTOS DE MASSA

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 ou antrópicos), tais como tipos de solo, clima, vegetações, atividades antrópicas, uso do solo, cujas consequências podem gerar impactos, principalmente 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 visa observar o comportamento dos potenciais feições erosivas, identificar ações de controle e reduzir os riscos associados à erosão em áreas que ainda apresentam sinais de atividade. Consequentemente, pretende-se garantir a manutenção da qualidade ambiental no Projeto Colossus, identificar ações de controle e reduzir os riscos associados à erosão em áreas que ainda apresentam sinais de atividade.



O objetivo do programa é realizar o acompanhamento e monitoramento de potenciais processos erosivos e de assoreamento dos corpos d'água, além de propor procedimentos metodológicos para mitigar e controlar a erosão nas áreas de influência do empreendimento. Dessa forma, busca-se promover a conservação dos solos, o controle do transporte de sedimentos e a prevenção de alterações da qualidade das águas superficiais por sedimentos.

11.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALITATIVO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O Programa de Monitoramento Qualitativo de Águas Subterrâneas se faz necessário uma vez que as atividades executadas no Projeto Colossus possuem potencial para interferir na qualidade das águas subterrâneas e nas propriedades geológicas do aquífero.

É importante ressaltar que o monitoramento das águas subterrâneas deve ser dinâmico e acompanhar a evolução das estruturas operacionais, de forma que seja garantida a qualidade ambiental e sejam cumpridas as legislações pertinentes, sendo atualizado sempre que houver modificações pertinentes no empreendimento.

O objetivo geral desse programa é monitorar a qualidade das águas subterrâneas na área de influência do empreendimento visando assegurar os diversos usos das águas e a manutenção das características naturais e a integridade dos aquíferos.

11.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUALITATIVO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

O Programa de Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais do Projeto Colossus tem o intuito de conservar as características físico-químicas e microbiológicas dos principais cursos de água na área de influência do empreendimento.

O objetivo geral deste programa é monitorar a qualidade das águas superficiais na área de influência do empreendimento, assegurando a preservação de suas características e a continuidade dos diversos usos dos recursos hídricos superficiais nas sub-bacias do ribeirão das Antas e da sub-bacia do rio Verde.

11.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUANTITATIVO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

As atividades de lavra e beneficiamento dos metais de terras raras podem interferir na dinâmica hídrica superficial e subterrânea. Assim, torna-se essencial o monitoramento do nível da água subterrânea para subsidiar decisões e acompanhar a dinâmica hídrica subterrânea.

Dessa forma, o Programa de Monitoramento Quantitativo das Águas Subterrâneas do Projeto Colossus tem o intuito de monitorar o nível d'água subterrânea e a dinâmica hídrica das águas subterrâneas na área de influência do empreendimento.



11.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO QUANTITATIVO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

As atividades de beneficiamento do minério e operação do empreendimento necessitam de água, seja nos seus processos ou nas áreas comuns, que podem comprometer a disponibilidade hídrica dos corpos d'água, influenciando nos recursos hídricos da região de influência. Dessa maneira, faz-se necessário o acompanhamento da vazão dos corpos hídricos, visando a concordância com as vazões de referência.

O Programa de Monitoramento Quantitativo das Águas Superficiais do Projeto Colossus tem o intuito de monitorar a disponibilidade hídrica dos principais cursos de água na área compreendida pelo empreendimento.

11.10. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE SUPRESSÃO, AFUGENTAMENTO E EVENTUAL SALVAMENTO DE FAUNA

Este programa deve ocorrer de forma concomitante às atividades de supressão vegetal, de forma que se relaciona diretamente a ele. A supressão de ambientes naturais pode alterar as comunidades faunísticas, uma vez que haverá redução na disponibilidade de recursos, de forma que sua composição e especificidades podem ser alteradas. O programa em si, propõe o acompanhamento da supressão e direcionamento da fauna, para que esta seja dispersa de forma natural, sem a necessidade de resgate, no entanto, para aquelas espécies que possuem uma menor capacidade de dispersão, ou ainda aqueles que porventura se percam durante o afugentamento, haverá a necessidade de resgate, avaliação das condições de saúde e soltura.

O programa se justifica pela importância e representatividade da fauna local, onde foram apresentados nos estudos espécies endêmicas e ameaçadas. As metas do programa contemplam no acompanhamento integral das atividades de supressão e eventual resgate de espécies, o programa prevê o atendimento à resgate de abelhas nativas e soltura em ambientes naturais propícios a sobrevivência do grupo. Antes do início das atividades, os analistas ambientais devem verificar ambientes propícios à ocorrência de animais ou seus vestígios, como árvores e arbustos com ninhos e cursos de água com larvas, girinos e desovas de peixes e anfíbios, além de pegadas, fezes, carcaças, buracos, na área a ser suprimida, com antecedência de pelo menos 60 minutos. Os responsáveis pela supressão devem ser orientados sobre esses locais e estar atentos a identificar possíveis ambientes ocorrência de animais e comunicar os biólogos quando percebido. Todos esses registros deverão ser relatados aos analistas ambientais responsáveis pelo acompanhamento da supressão vegetal. Ao final das atividades deverá ser produzido um relatório de acompanhamento de supressão.

11.11. PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA

O programa deve ocorrer antes das atividades de supressão de vegetação. Ele tem por objetivo preservar a integridade das espécies da flora, em especial as espécies endêmicas, ameaçadas de extinção ou raras que ocupam as áreas passíveis de supressão de vegetal. E por conseguinte, 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 de indivíduos viáveis, priorizando espécies ameaçadas de extinção, raras ou endêmicas, ocorrentes na área de Supressão vegetal. Estão previstos resgates de epífitas, herbáceas, plântulas, estacas, sementes e frutos.

11.12. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

O programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD) tem por objetivo recuperar o ecossistema degradado, e buscar promover a recuperação vegetal, equilíbrio do ecossistema e melhoria da qualidade ambiental. A recuperação será realizada através do plantio de espécies nativas 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 que possam competir com as plantas nativas. Esse programa tem grande importância para a sustentabilidade, pois visa restaurar os serviços ecossistêmicos, como a purificação da água, a regulação do clima, a preservação da biodiversidade e a proteção contra desastres naturais. Além disso, contribui para a adaptação às mudanças climáticas e a promoção de um desenvolvimento mais sustentável.

11.13. PROGRAMA DE PREVENÇÃO E RESPOSTA AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

No controle de incêndios florestais é mister avaliar as principais técnicas florestais preventivas e, ao mesmo tempo, aumentar a sensibilização do público para os problemas dos incêndios florestais para estabelecer um eficiente sistema de combate aos incêndios e para impedir ou minimizar os danos potenciais do fogo. O presente programa conta com a utilização e o reconhecimento de:

- Mapeamentos espaciais;
- Mapeamentos temporais;
- Histórico de ocorrências de incêndios florestais;
- Ações propositivas.

O sensoriamento remoto permite o conhecimento da distribuição espacial do fogo, sua extensão e sua intensidade relativa, o quê, por sua vez, capacita a localizar os riscos associados (regiões com maiores e menores riscos de ocorrências de incêndios) e prevenção de suas ocorrências.

A ação no espaço de convivência do empreendimento demanda atuação conjunta e, idealmente, o mais alinhada possível entre os diversos atores que constituem a solução ao problema.

Para isso serão instituídas as ações de:

- Monitoramento baseado em novas tecnologias

Composto por sensores remotos, drones e satélites oferecem uma vigilância contínua e detalhada das áreas de interesse.

- Monitoramento climático



Auxiliam na prevenção e combate aos incêndios florestais, sendo focado especialmente no monitoramento de anomalias térmicas e monitoramento de focos de calor e área queimada, como relacionados aos cenários climáticos disponíveis nos órgãos oficiais seja federal (INMET e INPE), estadual (SIMGE/IGAM) ou municipal (Defesa Civil Municipal).

- Comunicação Integrada

Através de uma central de informações, com sistemas centralizados de comunicação que facilitam a coordenação entre equipes de resposta, comunicação aos órgãos públicos responsáveis e comunidades locais.

- Capacitação e educação

Com foco em treinamentos especializados, programas de conscientização (PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL), planos de colaboração entre empresas, órgãos governamentais e organizações não governamentais, além de parcerias estratégicas com lideranças locais.

11.14. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA E SUBPROGRAMA E ESPÉCIES AMEAÇADAS

O Programa de Monitoramento de Fauna e Espécies Ameaçadas proposto, deverá ser realizado com periodicidade semestral, sendo uma campanha em período de seca e outra em período chuvoso por ano. As equipes serão formadas por biólogos e auxiliares de campo, que realizarão as coletas em campo a fim de realizar o levantamento sazonal das espécies que compõem as comunidades faunísticas das áreas de influência do Projeto Colossus. Os grupos da fauna previstos para o monitoramento serão: Herpetofauna, Avifauna, Mastofauna Terrestre, Entomofauna (Vetores e Apifauna), Ictiofauna e Comunidades Hidrobiológicas.

Para o desenvolvimento do Programa, são estabelecidas as seguintes ações:

- Levantamento das espécies que compõem as comunidades faunísticas, avaliando os *status* de conservação (estadual, nacional e global), bem como dados de distribuição e aspectos ecológicos;
- Subprograma de Monitoramento de espécies ameaçadas;
- Definição das espécies bioindicadoras, endêmicas, raras, cinegéticas, exóticas, invasoras e de importância comercial nas áreas de influência do empreendimento;
- Aplicação das análises estatísticas pertinentes para obtenção dos resultados qualitativos e quantitativos.

A proposição deste Programa, tem como objetivo monitorar a fauna com ocorrência para as áreas de influência do projeto em questão, a fim de evitar, reduzir, remediar e compensar impactos negativos sobre estes organismos. Para isso, serão realizadas expedições de campo com o uso de métodos de captura de organismos seguros e eficientes, a fim de realizar o inventário das espécies locais com o máximo de segurança possível. Tais amostragens, representam uma das etapas dos estudos que buscam compreender os aspectos que envolvam as comunidades faunísticas locais e, através dos dados gerados, detectar e avaliar as populações, em concordância com os aspectos legais definidos pelos órgãos



ambientais responsáveis.

11.15. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOINDICADORES

O Programa de Monitoramento de Bioindicadores, deverá ser realizado com periodicidade semestral, sendo uma campanha em período de seca e outra em período chuvoso por ano. A equipe será formada por um biólogo e um auxiliar de campo, que realizarão as coletas em campo a fim de realizar o levantamento sazonal das espécies selecionadas como bioindicadores, que compõem as áreas de influência do Projeto Colossus. Os grupos a serem monitorados, compõem os insetos das ordens, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera e Odonata (EPTO).

Estes insetos se caracterizam como macroinvertebrados dominantes dos pequenos corpos d'água e importantes para a avaliação ambiental devido a sua sensibilidade, abundância, riqueza e por estarem amplamente distribuídos, além de representarem importante conexão entre diversos níveis da cadeia alimentar aquática. Essas quatro ordens (EPTO) podem refletir os padrões de mudanças ocorridos na estrutura de ecossistemas aquáticos e terrestres, pois são organismos anfibióticos (fase larvar aquática e uma fase adulta terrestre) que respondem as perturbações ocorridas nos corpos d'água, na fase aquática, e na paisagem terrestre, na fase adulta.

Para o desenvolvimento do Programa, são estabelecidas as seguintes ações:

- Levantamento das espécies que compõem as comunidades de insetos Bioindicadores (EPTO), avaliando os *status* de conservação (estadual, nacional e global), bem como dados de distribuição e aspectos ecológicos;
- Definição das espécies endêmicas, raras, exóticas, invasoras nas áreas de influência do empreendimento;
- Aplicação das análises estatísticas pertinentes para obtenção dos resultados qualitativos e quantitativos.

A proposição deste Programa, tem como objetivo monitorar os insetos bioindicadores com ocorrência para as áreas de influência do projeto em questão, a fim de evitar, reduzir, remediar e compensar impactos negativos sobre estes organismos. Para isso, serão realizadas expedições de campo com o uso de métodos de captura de organismos seguros e eficientes, a fim de realizar o inventário das espécies locais com o máximo de segurança possível. Tais amostragens, representam uma das etapas dos estudos que buscam compreender os aspectos que envolvam as comunidades de insetos aquáticos locais e, através dos dados gerados, detectar e avaliar as populações, em concordância com os aspectos legais definidos pelos órgãos ambientais responsáveis.

11.16. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)

A comunicação social exerce um papel estratégico na organização e execução das ações de qualquer empreendimento, garantindo clareza e transparência em todas as etapas do processo. Uma abordagem comunicativa eficiente é fundamental para tratar adequadamente questões e dúvidas relacionadas ao



projeto, prevenindo possíveis impactos negativos decorrentes de falhas ou ausência de comunicação. Esses efeitos adversos podem gerar transtornos significativos tanto para as comunidades potencialmente impactadas quanto para os próprios empreendedores.

Nesse contexto, o Programa de Comunicação Social (PCS) destaca-se como uma importante ferramenta no âmbito do licenciamento ambiental. O PCS estrutura um conjunto de ações destinadas a fornecer ao público-alvo informações claras e acessíveis sobre o empreendimento, abrangendo suas etapas de licenciamento, potenciais impactos, medidas de controle e mitigação, além de iniciativas específicas como a divulgação de vagas de emprego. Essa estratégia prioriza a contratação local, reforçando o compromisso com o desenvolvimento socioeconômico das comunidades vizinhas.

Adicionalmente, o PCS contribui para a organização de aspectos operacionais, como a estruturação de tráfego, promovendo a segurança viária e minimizando possíveis transtornos associados ao aumento do fluxo de veículos. Dessa forma, o programa desempenha um papel fundamental na promoção de uma interação construtiva entre o empreendimento e as comunidades envolvidas, fortalecendo a confiança e o diálogo contínuo.

O Programa de Comunicação Social tem como objetivo promover o acesso à informação relacionada ao projeto Colossus para as partes interessadas.

. Os objetivos específicos do programa são:

- Promover o acesso à informação: Garantir que o público-alvo receba informações precisas e transparentes sobre o empreendimento, suas etapas, impactos e medidas de mitigação;
- Fortalecer o diálogo com as comunidades: Facilitar a comunicação entre o empreendimento e as comunidades envolvidas, promovendo um relacionamento baseado na confiança e no respeito mútuo;
- Minimizar transtornos e conflitos: Atuar preventivamente para mitigar potenciais impactos negativos, como transtornos associados ao aumento do tráfego ou à falta de informação, assegurando a segurança e o bem-estar das comunidades.

11.17. PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO LOCAL (PDEL)

O Programa de Desenvolvimento Econômico Local (PDEL) é uma iniciativa estratégica que busca promover o fortalecimento socioeconômico das comunidades inseridas na área de influência do empreendimento. Por meio de ações integradas, o programa tem como objetivo estimular o desenvolvimento sustentável, gerando oportunidades de emprego e renda, diversificando a base econômica local e fortalecendo o tecido social e produtivo das localidades.

O PDEL é estruturado em conformidade com os princípios de sustentabilidade e alinhado às melhores práticas de responsabilidade social corporativa, visando mitigar impactos socioeconômicos negativos e maximizar os benefícios do empreendimento para a população local.

A implementação do PDEL justifica-se pela necessidade de potencializar os efeitos positivos decorrentes da presença do empreendimento na região e de mitigar possíveis impactos adversos associados às transformações econômicas e sociais que ele pode gerar.



A AID do projeto apresenta características socioeconômicas que demandam a promoção de iniciativas voltadas para a inclusão produtiva, a capacitação profissional e a diversificação econômica, com vistas a reduzir a dependência de atividades específicas e promover maior resiliência econômica.

Além disso, o PDEL contribui para atender aos requisitos normativos e às exigências legais associadas ao licenciamento ambiental, reforçando o compromisso do empreendimento com o desenvolvimento local sustentável e com a construção de relações positivas e colaborativas com as comunidades impactadas.

O PDEL tem como objetivo promover o fortalecimento da cadeia de fornecedores locais e de pequenos empreendimentos, priorizando a contratação de serviços e produtos na região. Além disso, o programa busca estimular a capacitação profissional e a mobilização de mão de obra local, fomentar práticas de cooperativismo e associativismo e apoiar o desenvolvimento de iniciativas de produção comunitária, tanto urbana quanto rural. Essas ações visam mitigar os impactos socioeconômicos negativos e maximizar os benefícios positivos decorrentes das atividades de mineração, contribuindo para a resiliência e o fortalecimento socioeconômico do território.

- Promover a capacitação e a inclusão produtiva: Oferecer cursos e treinamentos que qualifiquem a mão de obra local para atender às demandas do mercado de trabalho, priorizando a contratação de trabalhadores da região.
- Diversificar a base econômica local: Estimular o empreendedorismo e fortalecer cadeias produtivas regionais, incentivando atividades econômicas que promovam o desenvolvimento sustentável e reduzam a dependência de setores específicos.
- Fortalecer a economia local por meio da geração de emprego e renda: Implementar iniciativas que potencializem a circulação de recursos na região, beneficiando diretamente as comunidades e estimulando o crescimento socioeconômico integrado.

11.18. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)

O Programa de Educação Ambiental (PEA) visa promover a conscientização e o engajamento das comunidades locais em relação às questões ambientais, com foco na sustentabilidade e na preservação dos recursos naturais. Este programa tem como objetivo integrar as práticas de gestão ambiental do empreendimento com as demandas e realidades do território, através de ações educativas que busquem não apenas a disseminação de conhecimento, mas também a transformação de atitudes e comportamentos.

O PEA é estruturado para atuar de forma contínua, com a participação ativa da população, incorporando os aspectos ambientais nas dinâmicas sociais e econômicas locais. A implementação de atividades educativas nas diversas fases do empreendimento permitirá o fortalecimento das capacidades locais para a gestão ambiental e contribuirá para a mitigação de impactos ambientais, promovendo a construção de uma cultura ambientalmente responsável.

A implementação de um PEA é fundamental para garantir que as comunidades locais compreendam os impactos do empreendimento e participem ativamente da gestão ambiental, contribuindo para a sua



sustentabilidade. A educação ambiental não apenas fortalece a sensibilização, mas também é um importante fator para o sucesso de qualquer iniciativa ambiental, pois fomenta a integração entre o desenvolvimento econômico e a proteção dos recursos naturais.

No contexto do empreendimento, o PEA justifica-se pela necessidade de promover a integração das populações locais com as práticas de sustentabilidade, alinhando a atividade minerária às normas ambientais e aos requisitos legais, além de atender às demandas das comunidades por informações claras e acessíveis sobre os impactos e benefícios do projeto.

Além disso, o PEA está em consonância com a legislação ambiental vigente e com os compromissos do empreendimento no que se refere à responsabilidade socioambiental, reforçando o compromisso com a preservação ambiental e a promoção de um ambiente sustentável para as gerações futuras.

11.18.1. Público-alvo

A delimitação do público-alvo do Programa de Educação Ambiental (PEA) é definida pela Área de Abrangência da Educação Ambiental (ABEA) do Projeto Colossus, conforme estabelecido na DN nº 238/2020. A ABEA corresponde à área dentro da Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico.

Com base nesse critério, a Figura 08 apresenta a ABEA do Projeto Colossus, que abrange tanto as áreas urbanas quanto rurais da zona sul de Poços de Caldas, incluindo os bairros e propriedades rurais de Jardim do Contorno, Jardim Paraíso, Jardim Daniele, Jardim Santa Tereza, Jardim Esperança, Jardim Esperança III, São Bento, Mini Distrito Industrial, Jardim Kennedy II, Jardim Aeroporto, Parque das Nações, Jardim Kennedy I, Conjunto Habitacional Dr. Pedro A. Junqueira, Vila Matilde, Parque São Sebastião I e Parque São Sebastião II.

A delimitação geográfica dos bairros, com exceção da Fazenda Baeta, foi realizada com base em 62 setores censitários urbanos (nº 315180005000108 ao nº 315180005000524), conforme a malha atualizada em 2022 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O limite da Fazenda Baeta foi obtido a partir do zoneamento municipal de Poços de Caldas, conforme a Lei Complementar nº 225/2022. Essas áreas foram identificadas como as mais suscetíveis a experimentar os efeitos diretos das fases do empreendimento, devido à sua proximidade e características específicas do território.

Destaca-se, ainda, que o PEA se destina tanto ao público interno, composto pelos trabalhadores do empreendimento, sejam diretos ou terceirizados, quanto ao público externo, abrangendo as comunidades e stakeholders impactados pelas atividades do projeto.

11.18.2. Objetivos

O PEA tem como objetivo sensibilizar os participantes quanto à importância da preservação ambiental e à proteção dos recursos naturais. Baseado nos princípios da sustentabilidade, o programa visa desenvolver competências para a compreensão e solução de questões ambientais, estimulando o pensamento crítico e a análise técnica. Além disso, busca fortalecer a cidadania ambiental, promovendo o entendimento dos direitos e deveres relacionados à proteção do meio ambiente, e incentivar mudanças



comportamentais que resultem em atitudes responsáveis e sustentáveis. O PEA também tem como objetivo apresentar as características do empreendimento, suas interferências e impactos, e as medidas adotadas para mitigar, controlar ou potencializar esses efeitos, sempre considerando uma abordagem integrada dos aspectos ambientais, sociais, éticos, econômicos e culturais do território.

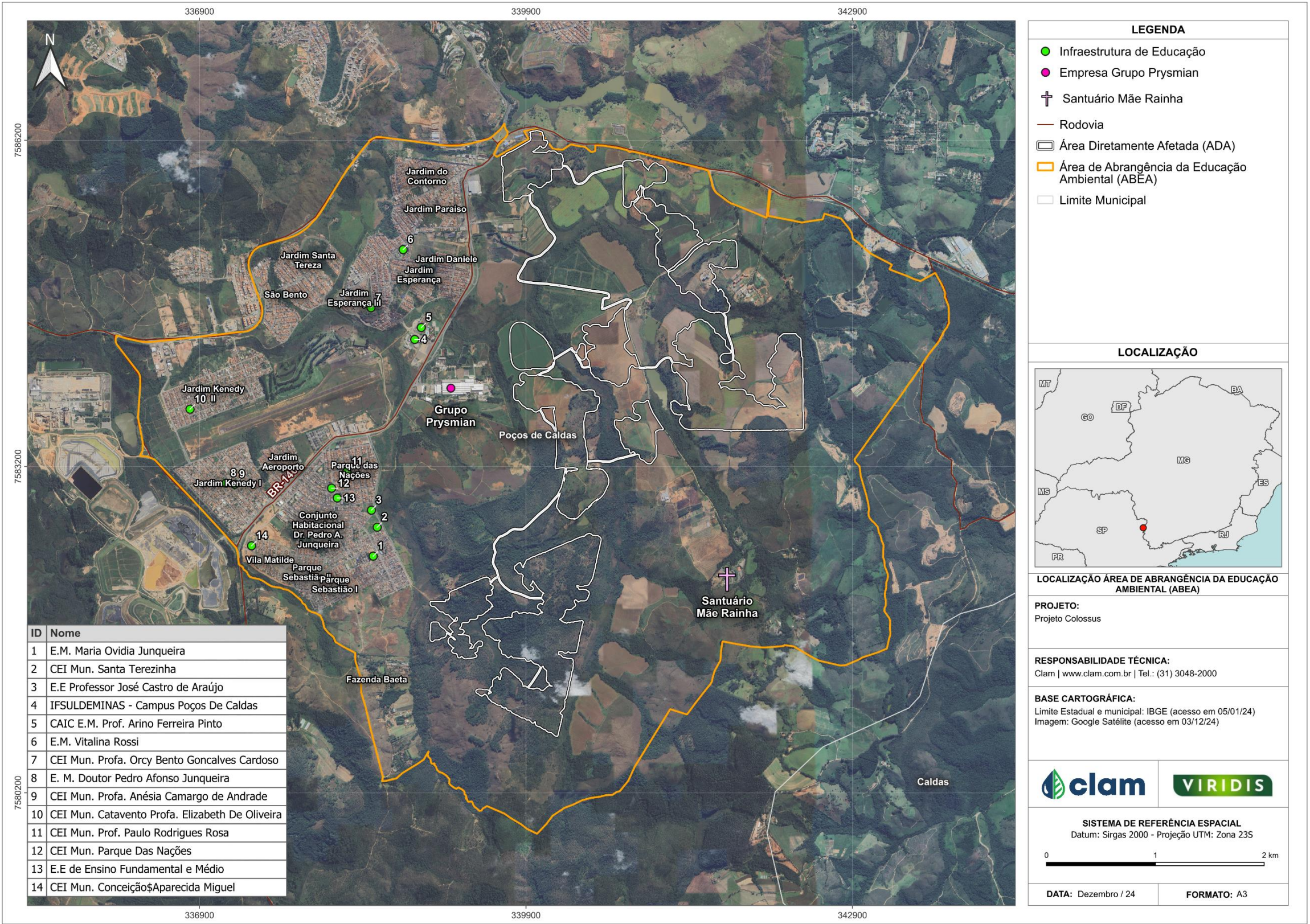


Figura 08 ABEA Projeto Colossus



11.18.3. Metodologia

A metodologia adotada para o Programa de Educação Ambiental (PEA) deve ser implementada conforme o fluxo do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, em conformidade com as Deliberações Normativas (DN) nº 214/2017 e 238/2020. As etapas estabelecidas por essas normativas incluem:

- Realização de Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP): Esta fase visa diagnosticar, sensibilizar, mobilizar e compartilhar responsabilidades com os grupos sociais impactados pelo empreendimento. O resultado do DSP servirá de base para a construção do PEA, assegurando que as ações propostas atendam às necessidades e expectativas da comunidade.
- Elaboração do Projeto Executivo do PEA: Com prazo de até cinco anos, este projeto será estruturado com base nas etapas metodológicas definidas, nas informações coletadas no DSP e nos demais estudos ambientais do empreendimento. A elaboração do projeto deve considerar a Área de Abrangência da Educação Ambiental (ABEA), a realidade local, os grupos sociais afetados e os prováveis impactos do empreendimento.
- Processo de Repactuação do PEA: A repactuação entre o empreendedor e o público-alvo será realizada periodicamente, com o objetivo de ajustar o plano conforme as necessidades emergentes e garantir o engajamento contínuo das partes envolvidas ao longo da implementação do programa.

Além de seguir as diretrizes estabelecidas nas DN nº 214/2017 e 238/2020, a metodologia do PEA deve reforçar o papel da educação como ferramenta essencial para sensibilizar os indivíduos sobre as questões socioambientais. O programa deve, portanto, considerar a dinâmica de interação entre o empreendimento e o público-alvo, visando capacitar as pessoas para se tornarem autônomas e conscientes quanto às potencialidades e desafios socioambientais do território, durante todas as fases do Projeto Colossus.

É fundamental que as ações do PEA sejam adaptadas conforme as distintas fases do empreendimento, dado que as atividades e impactos variam entre as fases de planejamento, instalação e operação. As ações do programa também devem ser integradas a outros programas ambientais correlatos, como o Programa de Comunicação Social, para garantir uma abordagem coordenada e abrangente.

O desenvolvimento do PEA será estruturado nas etapas de DSP, Planejamento, Execução das Atividades, Avaliação/Monitoramento e Repactuação. Dentre essas etapas, as fases de Planejamento, Execução e Avaliação/Monitoramento são prioritárias, uma vez que o diagnóstico e a repactuação são tratados em momentos subsequentes, fora da fase de licenciamento ambiental prévio. A seguir, são apresentadas as estratégias detalhadas para cada uma dessas etapas.

11.19. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES SOCIOECONÔMICO (PMISE)

O Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos (PMISE) visa estabelecer uma metodologia robusta para a coleta, análise e monitoramento de dados socioeconômicos, com o objetivo



de avaliar os impactos das atividades do empreendimento sobre as comunidades locais e o entorno. Este programa é fundamental para garantir que os efeitos do empreendimento sejam avaliados de forma sistemática e que sejam adotadas medidas corretivas e mitigadoras, sempre que necessário. Além disso, o PMISE contribuirá para o processo de tomada de decisão no que diz respeito ao aprimoramento das ações do projeto, com base em dados concretos e em tempo real, promovendo a transparência e o alinhamento com as políticas públicas locais.

A implementação de um programa de monitoramento socioeconômico é fundamental para assegurar que os impactos do empreendimento sejam efetivamente avaliados e que os benefícios para a comunidade sejam maximizados, enquanto os efeitos negativos sejam minimizados. Considerando que o empreendimento pode provocar mudanças nas condições socioeconômicas das áreas envolvidas, é essencial monitorar indicadores-chave como emprego, renda, saúde, educação e infraestrutura local. O PMISE terá papel fundamental na identificação e análise de variáveis socioeconômicas que possibilitem uma visão clara e precisa dos efeitos das atividades do projeto, orientando ações de intervenção e desenvolvimento.

Além disso, o PMISE permitirá a comunicação contínua com as comunidades e stakeholders, proporcionando uma base sólida para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes e a melhoria das condições de vida dos afetados pelo projeto.

O objetivo do PMISE é acompanhar, analisar e avaliar, de forma contínua e sistemática, os impactos socioeconômicos decorrentes das atividades do empreendimento nas comunidades locais e no entorno. O programa busca gerar dados precisos e atualizados sobre indicadores-chave como emprego, renda, saúde, educação e infraestrutura, permitindo a adoção de medidas corretivas, preventivas ou de aprimoramento das ações do projeto, conforme necessário. Além disso, visa promover a transparência nas informações, apoiar a tomada de decisões e garantir que os impactos negativos sejam minimizados, enquanto os benefícios para as populações afetadas sejam potencializados.

11.20. PROGRAMA DE SEGURANÇA E ALERTA

O Programa de Segurança e Alerta tem como objetivo a implementação de ações preventivas e orientações claras para minimizar os riscos associados ao acesso indevido às áreas do projeto, promovendo a segurança das pessoas e trabalhadores. Este programa se concentra, principalmente, na redução de acidentes, com foco nas estradas e vias utilizadas durante as fases de implantação, operação e fechamento do empreendimento. Em um cenário de atividades intensas e movimentação de pessoas e veículos, o programa visa readequar o sistema viário local e implementar medidas preventivas e de segurança que garantam a integridade dos trabalhadores e da população local.

Considerando as características do projeto e os riscos potenciais associados às suas diferentes fases, a implementação do Programa de Segurança e Alerta se torna essencial para assegurar a proteção tanto das comunidades quanto dos trabalhadores.

Além disso, o programa responde à necessidade de estabelecer protocolos claros e eficazes para a segurança viária, envolvendo a implementação de sinalização, treinamento dos trabalhadores e conscientização da população, criando um ambiente de segurança tanto nas fases de execução quanto



nas de operação e encerramento do projeto. A atuação proativa nesse campo é fundamental para evitar danos à integridade física dos envolvidos e assegurar que o processo de implantação e operação do projeto ocorra de forma segura e coordenada.

O público-alvo do Programa de Segurança e Alerta abrange o público interno e público externo. O público interno compreende os empregados diretos, contratados e colaboradores vinculados ao empreendimento, incluindo as empresas terceirizadas envolvidas nas atividades relacionadas ao processo de pesquisa mineral. O público externo abrange, prioritariamente, os residentes da AID e AII do projeto, considerando as comunidades e demais partes interessadas que podem ser diretas ou indiretamente impactadas pelas atividades do empreendimento.



12 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A fim de contextualizar os aspectos ambientais e impactos que envolvem as etapas do projeto, foi elaborado o prognóstico do projeto onde são explorados dois cenários: o primeiro sem as intervenções vinculadas à investigação e o segundo com a execução das atividades associadas ao Projeto Colossus.

A análise de ambos os cenários considerou atributos do meio físico, incluindo solos, recursos hídricos, qualidade do ar, ruído e vibração. Pela perspectiva do meio biótico, em suma, os atributos relacionados a essas ações, estão interligados direta ou indiretamente a biodiversidade florística e biodiversidade faunística local, composta pela Herpetofauna, Mastofauna terrestre de pequeno, médio e grande porte, Avifauna, Entomofauna (Vetores e Apifauna), Ictiofauna e Comunidades Hidrobiológicas, que de modo geral para o meio biótico, são os atributos mais relevantes na avaliação desse prognóstico.

Em relação ao meio socioeconômicos, os temas abordados incluem a geração de empregos, as condições econômicas, a arrecadação financeira, os serviços e infraestrutura, o nível de conforto da população, a percepção da paisagem e a compatibilidade do uso e ocupação do solo. Nesse contexto, a análise abrange a continuidade ou modificação das condições socioeconômicas atuais, permitindo uma visão detalhada dos possíveis efeitos na qualidade de vida, nas atividades produtivas e na infraestrutura local.

A partir da avaliação dos impactos, identificou-se que tais atributos podem, potencialmente, modificar o meio a partir da execução das atividades relacionadas à Projeto Colossus, sejam alterações positivas e/ou negativas. A Tabela 35 apresenta a avaliação de cada atributo com sua respectiva justificativa para os dois cenários adotados.



Tabela 35 Prognóstico da implantação, operação e desativação do projeto

Tema	Atributo	SEM o projeto	COM o projeto
Físico	Solos	É possível que ocorram mudanças resultantes de atividades independentes do projeto. As principais interferências no solo serão causadas por fatores antrópicos, como uso agrícola e pastagem, que pode expor o solo e promover o transporte e carreamento de sedimentos, desencadeando processos erosivos e assoreamento de cursos d'água, sobretudo em acessos não pavimentados e/ou áreas desprovidas de cobertura vegetal.	O solo exposto devido à retirada de cobertura vegetal e pedológica durante a execução de cortes, aterros e terraplenagem fica suscetível a processos erosivos, podendo ter sua estrutura física alterada por compactação e impermeabilização. Há também o risco de contaminação por resíduos sólidos e efluentes líquidos. O monitoramento e controle dos processos erosivos e movimentos de massa devem ser adotados para evitar alteração na estrutura do solo. Todos os impactos na qualidade do solo são considerados reversíveis, desde que sejam implementadas medidas corretivas e ações mitigadoras.
	Recursos Hídricos	Na ausência da operação do projeto, podem ocorrer alterações quantitativas e qualitativas nos recursos hídricos devido às atividades pré-existentes. A qualidade dos corpos d'água pode ser impactada por atividades antrópicas que expõem o solo a processos erosivos e promovem o arraste e transporte de sedimentos, lixiviação do solo pela pluviometria, degradação de matéria orgânica da vegetação e folhagens, entre outros eventos. Além disso, a qualidade pode ser alterada por processos de diluição de efluentes, dado a proximidade com a área urbana do município. As variações quantitativas podem ser causadas pelas captações existentes na bacia, principalmente para usos agrossilvipastoris, industriais e abastecimento humano.	As atividades do projeto podem alterar a dinâmica hídrica superficial e/ou subterrânea, a disponibilidade de água e a qualidade das águas superficiais, devido à geração de efluentes líquidos, geração de resíduos sólidos, consumo de água, geração de demanda de captação de água subterrânea e geração de interferência no escoamento superficial durante a implantação, operação e fechamento. A maioria dos impactos é considerada temporária e reversível, com a adoção de medidas mitigadoras e de controle ambiental para minimizar os impactos sobre os recursos hídricos.
	Qualidade do Ar	Na ausência do projeto, a qualidade do ar pode ser impactada por queimadas, emissões de gases e materiais particulados gerados pelo trânsito em estradas e acessos, bem como por atividades mineradoras pré-existentes na região.	A qualidade do ar pode ser impactada pela geração de material particulado e gases de combustão provenientes da execução de cortes, aterros, terraplenagem, trânsito de veículos e equipamentos e beneficiamento. Para minimizar esses impactos, é necessário implementar medidas e programas de controle, além de monitorar a qualidade do ar nos receptores do entorno do empreendimento.
	Ruído e Vibração	Poderiam ocorrer alterações de ruído e vibração no local vinculadas à influência das atividades próximas ao projeto e principalmente ao trânsito de veículos.	Em decorrência do trânsito de veículos e equipamentos, operações de beneficiamento, bem como de construção, os níveis de pressão sonora podem ser alterados, causando perturbação na área de influência. Assim, é essencial realizar o monitoramento e implementar medidas de controle para minimizar os impactos nos receptores. No entanto, foi identificado que as atividades realizadas geram impacto irrelevante para vibração, dado a distância dos receptores e maquinário utilizado.
Biótico	Biodiversidade - Flora	A partir da manutenção do cenário atual, sem a implantação do referido empreendimento, a tendência é que as características que compõem a vegetação nativa encontrada na Área Diretamente Afetada pela intervenção proposta sejam mantidas e eventualmente aumentadas, pois uma das vocações identificadas é a expansão mobiliária na região. Desse modo, as comunidades vegetais locais continuam sujeitas às interferências causadas pelas atividades antrópicas consolidadas na região do entorno da ADA.	Durante o período de implantação, o principal impacto previsto sobre a flora é a perda de seus indivíduos. Dentre eles encontram-se espécimes ameaçados de extinção e protegidos por lei. Após a conclusão do projeto, entretanto, a longo prazo, com os programas de controle ambiental, espera-se a potencial recuperação das áreas degradadas e densificação da vegetação afetada pelas intervenções em tela. Além disso, a partir das medidas compensatórias almeja-se a compensação do impacto causado às espécies de interesse conservacionista.
	Biodiversidade – Fauna	Com o cenário se mantendo sem as obras do referido empreendimento, tende-se a manter a distribuição e as características da fauna local e comunidades aquáticas, sem a incorporação dos impactos previstos e sem o	Durante o período de implantação e operação, os principais impactos previstos sobre a fauna e comunidades aquáticas locais são: Perda de indivíduos da biota, afugentamento de fauna, perda de habitats para as espécies terrestres e aquáticas.



Tema	Atributo	SEM o projeto	COM o projeto
		aumento da pressão sobre tais comunidades presentes na área.	Após a conclusão das obras do Projeto Colossus, localmente ainda são incidentes os impactos de perda, alteração e fragmentação de habitats para espécies terrestres e aquáticas. Contudo, pelo fato do empreendimento se tratar de algo estrutural, pontual e estático, indivíduos da fauna afugentados tendem a retornar à utilização dos locais de origem, ocupando novamente as áreas adjacentes à estrutura, principalmente a partir da recuperação da vegetação a longo prazo.
Socioeconômico	Expectativas da população	Sem a implantação do projeto, espera-se que as expectativas da população permaneçam alinhadas ao contexto atual, com manutenção das condições econômicas e sociais já conhecidas.	A implantação do empreendimento minerário poderá gerar expectativas e incertezas decorrentes principalmente do desconhecimento sobre o processo de mineração de terras raras, do aumento da circulação de pessoas oriundas de outras regiões e da transição entre as fases do início e encerramento das atividades. Além disso, aspectos como a geração de empregos e as variações na arrecadação municipal podem intensificar esse cenário de expectativas mistas.
	Empregabilidade	No cenário sem a implantação do empreendimento, o crescimento do número de empregos formais no município tende a ocorrer de forma gradual e moderada, com predominância de vagas no setor terciário (comércio e serviços) e na indústria, especialmente na indústria de transformação.	Com a implantação do empreendimento minerário, espera-se um aumento significativo na geração de empregos formais, tanto diretos quanto indiretos. A priorização da contratação de mão de obra local tem potencial para fortalecer o setor de construção civil e a indústria extrativa mineral, contribuindo diretamente para o desenvolvimento econômico do município.
	Condições Econômicas	Sem a implantação do empreendimento, o desenvolvimento econômico de Poços de Caldas tende a seguir um ritmo moderado, impulsionado principalmente pelo setor de serviços e industrial.	Com a implantação do projeto, o município tende a vivenciar um avanço no desenvolvimento econômico. A geração de empregos diretos e indiretos estimulará a economia local. Além disso, o aumento na circulação de renda e os investimentos associados ao projeto contribuirão para a diversificação econômica, ampliando as oportunidades de crescimento sustentável.
	Arrecadação financeira	Considerando o cenário atual, a arrecadação financeira permanece diversificada, com destaque para o aumento do ISSQN. Isso reflete a expansão moderada da economia local, impulsionada por setores estratégicos como comércio, serviços e turismo. Esses fatores reforçam a capacidade arrecadatória do município, consolidando sua base econômica diversificada.	Com o empreendimento, a arrecadação financeira pode ser impulsionada pelo incremento da CFEM, ainda que sua representatividade no orçamento atual seja modesta. Esse aumento, somado ao fortalecimento de outros setores, como construção civil, pode contribuir para uma maior diversificação e estabilidade das receitas municipais. Além disso, o aumento da arrecadação tributária (ISSQN, ICMS, CFEM) ampliará o orçamento municipal, permitindo maior investimento em infraestrutura, serviços e equipamentos públicos, beneficiando diretamente as comunidades locais.
	Serviços e infraestrutura	Sem o projeto, as condições atuais dos serviços e da infraestrutura pública no município de Poços de Caldas tende a acompanhar o crescimento gradual da economia local, com avanços moderados em áreas como saúde, educação e mobilidade urbana.	Com a implantação do empreendimento minerário, espera-se um incremento na receita pública, possibilitando investimentos em serviços essenciais e infraestrutura. Apesar disso, a pressão sobre a infraestrutura pública será moderada, considerando a priorização da contratação de mão de obra local, evitando grandes fluxos migratórios e demandas adicionais significativas.
	Nível de conforto	No cenário sem a implantação, os níveis de conforto relacionados a vibrações, ruídos e material particulado permaneceriam inalterados, mantendo as condições atuais de qualidade ambiental e de vida.	Com a implantação do empreendimento, é provável que os níveis de vibrações, ruídos e material particulado aumentem devido ao fluxo de veículos, uso de equipamentos industriais e outras atividades do projeto, o que pode impactar negativamente a qualidade de vida da população local.
	Percepção da Paisagem	Sem a implantação do projeto, a paisagem atual permanece inalterada, mantendo sua estética, predominantemente, rural e natural. A preservação da vegetação nativa e do relevo contribui para a continuidade da percepção positiva da população local, que valoriza esses elementos como essenciais para a identidade visual e a qualidade ambiental da região. Assim, a	Com a implantação do minerário haverá modificações significativas da paisagem devido à remoção da vegetação e alterações na topografia do terreno para atender às necessidades operacionais da mineração. A longo prazo, haverá uma alteração considerável na identidade visual da região devido à lavra e ao desenvolvimento de cavas. Com isso, a população local poderá perceber uma redução na qualidade visual e ambiental da região, afetando a atratividade



Tema	Atributo	SEM o projeto	COM o projeto
		população continuará a associar a paisagem à beleza cênica e à qualidade ambiental, sem alterações que possam afetar sua visão sobre o território.	paisagística.
	Alteração no uso e ocupação do solo	Sem a instalação do projeto, não há interferência no uso e ocupação do solo. As atividades agrícolas e de silvicultura seguem com total compatibilidade entre as atividades locais e o uso do solo e com as diretrizes do zoneamento ambiental.	Com a implantação do empreendimento, as terras destinadas anteriormente a produção de alimentos (como batata, feijão e grãos) e silvicultura serão convertidas para atividades industriais, resultando na perda total ou parcial de áreas produtivas, o que poderá impactar a geração de renda, o fornecimento de produtos agrícolas e até mesmo a dinâmica socioeconômica da região.



13 CONCLUSÃO

Este Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi estruturado para apresentar seus objetivos e justificativas, bem como detalhar sua caracterização nas diversas fases de execução e as atividades envolvidas. A abordagem buscou proporcionar uma visão abrangente do projeto de engenharia desenvolvido, incluindo a avaliação de alternativas tecnológicas e locais, considerando aspectos econômicos e ambientais, e culminando na definição do arranjo final mais adequado para as estruturas previstas nas fases de instalação e operação.

Os diagnósticos ambientais do projeto permitiram uma caracterização ambiental objetiva e robusta das condições socioambientais, abrangendo as áreas de estudo regional e local. Após a caracterização dos meios temáticos – físico, biótico e socioeconômico – foi realizada uma análise dos possíveis impactos ambientais em todas as fases do projeto. Essa análise considerou as características das atividades previstas e sua interação com as condições ambientais existentes.

Com base na avaliação de impactos, serão implementados sistemas de controle eficientes, acompanhados de medidas para mitigar impactos negativos e potencializar os positivos, garantindo que o Projeto Colossus preserve a qualidade ambiental de forma sustentável e sem comprometer sua integridade a longo prazo.

O cenário “sem o empreendimento” revelou que a qualidade ambiental em diversos aspectos já está comprometida, em diferentes graus de intensidade, especialmente na Área Diretamente Afetada (ADA). Essa área é caracterizada pelo uso antrópico do solo devido à proximidade com zonas urbanas e atividades agropecuárias. A manutenção dessas atividades, sem a implementação de monitoramento ou sistemas de controle efetivos, pode intensificar os impactos ambientais ao longo do curto, médio e longo prazo.

No cenário “com o empreendimento”, as atividades previstas nas fases de instalação e operação, embora apresentem potenciais impactos, serão mitigadas por sistemas de controle e gestão ambiental projetados para fornecer dados contínuos sobre a qualidade ambiental e social. Esses sistemas possibilitarão processos de melhoria contínua, promovendo resultados sustentáveis.

O uso de tecnologias sustentáveis e o monitoramento contínuo serão fundamentais para aprimorar a eficácia do projeto no longo prazo. Essas tecnologias contribuem para a redução de impactos ambientais e a otimização de processos, enquanto o monitoramento permite identificar e corrigir desvios de maneira ágil, equilibrando desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

Além disso, o Projeto Colossus desempenhará um papel estratégico na economia local, gerando empregos, arrecadação de impostos e fomentando o setor terciário, o que diversifica as fontes de renda do município. A produção de íons de terras raras, essenciais para materiais estratégicos como ímãs permanentes, baterias, catalisadores e dispositivos eletrônicos, também reforça sua relevância para



setores de alta tecnologia, incluindo energias renováveis e sistemas de defesa.

Conclui-se, portanto, que a execução do Projeto Colossus, desde que acompanhada dos planos de controle ambiental, programas de mitigação e monitoramento previstos, apresenta-se como uma solução ambientalmente viável e alinhada aos princípios do desenvolvimento sustentável.



14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABÍLIO, F. J. P.; RUFFO, T. L. M.; SOUZA, A. H. F. F.; FLORENTINO, H. S.; OLIVEIRA JUNIOR, E. T.; MEIRELES, B. N.; SANTANA, A. C. D. Benthic macroinvertebrates as bioindicators of environmental quality of caatinga aquatic bodies. *Oecologia Brasiliensis*, v. 11, n. 3, p. 397-409, 2007.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.151:2019 - Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9.653: Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9547:1997 - Material particulado em suspensão no ar ambiente – Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 17025: Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13412: Material particulado em suspensão na atmosfera – Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.

ABREU, M. L.; et al. Diversidade de mamíferos no Brasil: uma revisão das espécies e sua distribuição. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2021.

ADAPTA BRASIL. Plataforma Adapta Brasil. Disponível em: <https://adaptaBrasil.mcti.gov.br/>. Acesso em: 3 dez. 2024.

AGÊNCIA BRASIL. Trabalho escravo: governo inclui 248 empregadores em lista suja. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/direitos-humanos/noticia/2024-04/trabalho-escravo-governo-inclui-248-empregadores-em-lista-suja>. Acesso em: 17 out. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Índice de segurança hídrica – ISH. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Plano Nacional de Segurança. Brasília: ANA, 2019.

AGOSTINHO, A. A.; et al. Efeitos dos regimes hidrológicos sobre a diversidade biológica em sistemas aquáticos. *Journal of Aquatic Ecology*, v. 20, p. 115-126, 2009.

AGOSTINHO, A. A.; et al. A importância da heterogeneidade de habitats e do regime hidrológico para a biodiversidade aquática. *Ecology of Freshwater Ecosystems*, v. 15, p. 100-115, 2007b.

ALABURDA, J.; CARUSO, M. S. F. Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos - benzo(a)pireno: uma revisão. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 67, n. 1, p. 01-27, 2008.



ALBERT, J. S.; et al. A introdução de espécies exóticas e seus impactos na biodiversidade aquática. *Journal of Aquatic Conservation*, v. 28, p. 12-18, 2020.

ALBIERI, S. Evolução dos aspectos metodológicos na investigação por amostragem dos Censos Demográficos. In: ALBIERI, S.; DIAS, A. J. R. (Orgs.). 40 Anos da Unidade de Métodos Estatísticos do IBGE: alguns passos. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2017. p. 92–97.

MARTINS, H. H. T. de S. Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, maio/ago. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/4jbGxKMDjKq79VqwQ6t6Ppp/>. Acesso em: 11 set. 2024.

ALMEIDA, F. F. M. Geologia do Estado de São Paulo. IGG, Boletim n.º 41, 263 p., 1964.

ALMEIDA, F. F. M.; CARNEIRO, C. D. R. Corpos alcalinos de Poços de Caldas, Itatiaia e São Sebastião. In: HASUI, Y.; CARNEIRO, C. D. R.; ALMEIDA, F. F. M.; BARTORELLI, A. *Geologia do Brasil*. São Paulo: Beca, 2012. p. 464-466.

ALMEIDA, F. F. M. Distribuição regional e relações tectônicas do magmatismo pós-paleozóico no Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 16, n. 4, p. 325-349, dez. 1986.

ALMEIDA, F. F. M.; CARNEIRO, C. D. R.; MISUZAKI, A. M. P. Correlação do magmatismo das bacias da margem continental brasileira com o das áreas emersas adjacentes. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 26, p. 125-138, 1996.

ALVARES, C. A.; et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Tradução. Disponível em: <http://www.ingentaconnect.com/content/schweiz/mz/2013/00000022/00000006/art00008?token=004f1a11bab2a729bc7e41225f40382d2c2b4652767446624550576b34272c5f7b3d6d3f4e4b34a>. Acesso em: 13 set. 2024.

AMARAL, F. C. S.; SANTOS, H. G.; ÁGLIO, M. L. D.; DUARTE, M. N.; PEREIRA, N. R.; OLIVEIRA, R. P.; CARVALHO JÚNIOR, W. Mapeamento de solos e aptidão agrícola das terras do estado de Minas Gerais. Rio de Janeiro: Embrapa, 2004. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 63.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Indicadores de qualidade – Índice das Águas (IQA). Portal da Qualidade das Águas. Brasília, 2024. Disponível em: <https://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>. Acesso em: nov. 2024.

ANA – Agência Nacional de Águas. Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras (Águas, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos). Brasília, DF: ANA; São Paulo: CETESB, 2011. 327 p. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/guia-nacional-de-coleta-e-preservacao-de-amostras/>. Acesso em: 3 dez. 2024.

ANDRADE, A. C.; OLIVEIRA, T. A. O crescimento populacional em um centro receptor de turistas e a percepção de seus moradores: a situação de Poços de Caldas (MG). *Caderno de Geografia*, v. 23, n. 40, 2013.

ANDREANI, R.; MARTÍNEZ, J. M.; SCHUVERDT, M. L. On second-order optimality conditions in nonlinear programming. *Optimization*, v. 52, n. 4-5, p. 379–393, 2003.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Reclamações no 1º e 2º nível da distribuidora. Disponível em: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/reclamacoes-no-1o-e-2o-niveis-da-distribuidora>. Acesso em: 15 out. 2024.



ANJOS, A. P.; SILVA, J. T.; COSTA, F. R. Levantamento da composição ictiofaunística e determinação da dieta dos peixes do ribeirão Vargem de Caldas. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. [Volume], n. [Issue], p. [page range], 2018.

ANUNCIAÇÃO, Ana Paula. Patrimônio Imaterial, História e Identidade: A Festa de São Benedito em Poços de Caldas/MG e suas Transformações (1889-2015). 2017. Dissertação (Mestrado em História) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

ARANTES, A. A. Patrimônio imaterial e referências culturais. *Revista Brasileira de Patrimônio Cultural*, v. 2, n. 3, p. 45-60, 2001.

BACHA, A. L. R.; SARDINHA, D. S.; GODOY, L. H.; ANCELM, M. F. Geoquímica de piroclastos intemperizados da Caldeira Vulcânica de Poços de Caldas, Minas Gerais. *Revista do Instituto de Geociências – USP*, v. 20, n. 3, p. 63-80, 2020.

BALDISSEROTTO, B.; et al. Composição e diversidade da ictiofauna em corpos d'água do bioma Neotropical. *Revista Brasileira de Ictiologia*, v. 27, n. 1, p. 42-53, 2019.

BAO, Z.; ZHAO, Z. Geochemistry of mineralization with exchangeable REY in the weathering Crusts of granitic rocks in South China. *Ore Geology Reviews*, v. 33, n. 3, p. 519-535, 2008.

BARBOSA, G. S.; et al. Mosquitos como vetores de arboviroses no Brasil. *Revista Brasileira de Virologia*, v. 14, n. 3, p. 1-12, 2008.

BAWA, K. *Plant-Pollinator Interactions: A Brief Overview*. Springer, 1990.

BECKER, H. Métodos de pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Hucitec, 1993. Disponível em: <https://www.freepdfdownload.org>. Acesso em: 11 set. 2024.

BECK-JOHNSON, L. M.; et al. A transmissão da malária e o ciclo de vida do protozoário Plasmodium. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 88, n. 6, p. 1056-1063, 2013.

BELLARD, C. ET AL. 2016 As consequências da introdução de espécies exóticas para a biodiversidade: Impactos globais e regionais. *Global Ecology and Biodiversity*, v. 25, p. 137-148.

BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A. R. A importância do Oxigênio Dissolvido em ecossistemas aquáticos. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 22, p. 10-16, 2005.

BERLAND, M. T.; KOBAYAMA, M.; SCHIRMER, W. N.; BENVENUTTI, T.; DIAS, C. G. Avaliação temporal e espacial da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Desquite, Santa Catarina. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 603-614, 2020.

BERNARDE, P. S. Anfíbios e Répteis: Introdução ao Estudo da Herpetofauna Brasileira. Anolis Books, 2012.

BILLERMAN, S. M.; et al. *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, 2022.

BIODIVERSITAS FUNDAÇÃO. Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação. Belo Horizonte, Brasil: Fundação Biodiversitas, 2000.

BIONDI, J. C. Processos metalogenéticos e os depósitos minerais brasileiros. 2. ed. rev. e atual. São Paulo, 2015.



BOMFIM, L. F. C. Mapa de domínios/subdomínios hidrogeológicos do Brasil em ambiente SIG: Concepção e metodologia. Águas Subterrâneas, 2010.

BORTOLI, F. L.; PINTO, E. M. Phormidium sp. e a produção de anatoxina-a: um agonista nicotínico da acetilcolina, 2015.

BOURDIEU, P. A economia das trocas simbólicas. São Paulo: Editora Zahar, 2004.

BOUROTTE, C. L. M. Módulo 9 - Planejamento e Controle de Projetos. São Paulo: USP, 2021. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0011/impresos/plc0011_09.pdf. Acesso em: 27 set. 2024.

BOWER, C. A.; RICE, R. C. A slug test for determining hydraulic conductivity of aquifers. Journal of Hydrology, v. 13, p. 65-77, 1971.

BRAGA, Erika; AQUINO, Marisete; ROCHA, Carlos; MENDES, Luzia; SALGUEIRO, Ana Rita. Classificação da água subterrânea com base nos sólidos totais dissolvidos estimado. Revista Ambiente & Água, v. 35, n. 2, 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigilância Epidemiológica: Arboviroses. Ministério da Saúde, Brasil, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Malária no Brasil: Dados e Análise Epidemiológica. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica, 2019.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Art. 216. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Decreto nº 12.128, de 1º de agosto de 2024. Institui o Plano Nacional de Políticas para Povos Ciganos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 1 ago. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/igualdaderacial/pt-br/assuntos/copy2_of_noticias/DECRETON12.128DE1DEAGOSTODE2024DECRETON12.128DE1DEAGOSTO.pdf. Acesso em: 07 out. 2024.

BRASIL. Decreto nº 5.897, de 11 de setembro de 2006. Institui o Dia Nacional dos Povos Ciganos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 set. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5897.htm. Acesso em: 07 out. 2024.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Situação social das catadoras e dos catadores de material reciclável e reutilizável. Brasília, DF, 2013.

BRASIL. Instrução Especial nº 5, de 29 de julho de 2022. Dispõe sobre os índices básicos cadastrais e os parâmetros para o cálculo do módulo rural. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 29 jul. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-especial-no-5-de-29-de-julho-de-2022>. Acesso em: 12 out. 2024.

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: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 26 ago. 2024.



BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 2 set. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

BRASIL. Ministério da Cidadania. Cadastro Único para Programas Sociais - CadÚnico. Famílias e pessoas cadastradas no CadÚnico. Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/mops/index.php?e=11>. Acesso em: 19 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. e-Gestor Atenção Básica - Informação e Gestão da Atenção Básica. Histórico de cobertura da atenção primária de saúde, 2020. Disponível em: <https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acessoPublico/relatorios/relCoberturaAPSCadastro.xhtml>. Acesso em: 16 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 maio 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: nov. 2024.

BRASIL. Ministério de Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. Série histórica. Disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serie historica>>. Acesso em: 22 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Qualidade Ambiental. Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. Guia técnico para o monitoramento e avaliação da qualidade do ar. Brasília, DF: MMA, 2019. 136 p.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Cadastro Nacional de Empregados e Desempregados - CAGED. Estoque de Empregos. 2023. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/component/content/article?id=1784>. Acesso em: 18 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relatório Anual de Informações Sociais. Número de estabelecimentos ativos. 2021. Disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>. Acesso em: 17 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relatório Anual de Informações Sociais. Número de vínculos formais de emprego e/ou remuneração. 2021. Disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>. Acesso em: 17 jul. 2024.

BRASIL. Portaria Interministerial MTE/MDHC nº 15, de 26 de julho de 2024. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-interministerial-mte/mdhc-n-15-de-26-de-julho-de-2024-574792691>. Acesso em: 17 out. 2024.

BRASIL. Presidência da República. Decreto-lei nº 1.413, de 31 de julho de 1975. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 113, n. 154, 14 ago. 1975.

BRAZ, A. M. S. Apostila: Anotações e perguntas sobre solos brasileiros (SiBCS). Universidade Federal do Pará – Instituto de Geociência. Belém/PA, 2020.

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>. Acesso em: 03 dez. 2024.

BRUSADIN, B.; COSTA, E. A definição do patrimônio cultural como um fenômeno social que vincula espaço e tempo. Valor Histórico e Social, v. 1, n. 1, p. 1-20, 2021.

BURTON Jr., G. Sediment quality criteria in use around the world. Limnology, v. 3, p. 65–76, 2002.

CAIAFA, A. N.; SILVA, A. F. D. Composição florística e espectro biológico de um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais-Brasil. Rodriguésia, v. 56, p. 163-173, 2005.

CÂMARA, R. D., et al. Métodos de Coleta e Monitoramento de Fauna Culicídea: Uma Revisão. Revista Brasileira de Entomologia, v. 66, n. 4, p. 550-563, 2022.

CAMPOS NETO, M. C.; BASEI, M. A. S.; VLACH, S. R. F.; CABY, R.; SZABÓ, G. A. J.; VASCONCELOS, P. Migração de orógenos e superposição de orogêneses: um esboço da colagem Brasileira no sul do Cráton do São Francisco, SE e Brasil. Geologia USP Série Científica, v. 4, n. 1, p. 13-40, 2004.

CAMPOS NETO, M. C.; FIGUEIREDO, M. C. H. The Rio Doce orogeny, southeastern Brazil. Journal of South American Earth Sciences, v. 8, p. 143-162, 1995.

CAMPOS NETO, M. C.; BASEI, M.; JANASI, V. A.; MORAES, R. Orogen migration and tectonic setting of the Andrelândia Nappe system: An Ediacaran western Gondwana collage, south of São Francisco craton. Journal of South American Earth Sciences, p. 1-14, 2011.

CAMPOS-NETO, M. C.; CABY, R. Tectonic constrain on Neoproterozoic high-pressure metamorphism and nappe system south of São Francisco craton, southeast Brazil. Precambrian Research, v. 97, p. 3-26, 1999.

CAR – Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <https://www.car.gov.br/>. Acesso em: 19 set. 2024.

CARDOSO, L. P., et al. Doenças Transmitidas por Mosquitos: Um Estudo de Caso no Brasil. Revista Brasileira de Saúde Pública, v. 43, n. 4, p. 701-710, 2010.

CARNEIRO, Edson. Candomblé na Bahia. Introdução. Rio de Janeiro: Edições de Ouro.

CARNEIRO, P. F. P. Levantamento dos níveis de radioatividade natural no estuário do complexo industrial de Suape no estado de Pernambuco. 2016. 88 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Energéticas e Nucleares, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/20272>. Acesso em: dez. 2024.

CARNIELI, P., et al. O Cachorro-do-mato (Cercaria) como Reservatório do Vírus da Raiva. Revista Brasileira de Virologia, v. 14, n. 3, p. 45-51, 2008.

CARTLEDGE, J.; SABIN, C.; MOYLE, G. A randomized comparative trial of tenofovir DF or abacavir as replacement for a thymidine analogue in persons with lipoatrophy. HIV Clinical Trials, v. 6, n. 3, p. 127–136, 2005.

CASATTI, L. A necessidade de altas concentrações de oxigênio dissolvido na água para a manutenção das espécies aquáticas. Revista Brasileira de Zoologia, v. 22, n. 3, p. 255-263, 2004.



CAVALCANTE, J. C., et al. Relatório Final de Geologia (Projeto Sapucaí) – Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Série Geológica 4, seção geologia básica 2, 299p. Brasília, 1979.

CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. (Org.). Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463p.

CEMIG/CETEC. Estudo da ictiofauna da Bacia do Rio Grande. Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) / Centro de Tecnologias de Energia e Comunicação (CETEC), 2000.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Antimônio. Outubro, 2020. Disponível em: [https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/24/2020/11/Antimo%CC%82nio.pdf#:~:text=A%20abras%C3%A3o%20do%20antim%C3%B4nio%20\(e%20outros%20metais\),natural%20do%20solo%2C%20e%20por%20fontes%20antropog%C3%AAnicas..](https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/24/2020/11/Antimo%CC%82nio.pdf#:~:text=A%20abras%C3%A3o%20do%20antim%C3%B4nio%20(e%20outros%20metais),natural%20do%20solo%2C%20e%20por%20fontes%20antropog%C3%AAnicas..) Acesso em: 17 set. 2024.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Apêndice E: Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas. In: Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo. 57p., 2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: jun. 2024.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Manual de gerenciamento de áreas contaminadas [recurso eletrônico]. 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/documentacao/manual-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas/>. Acesso em: fev. 2023.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Nitrato e Nitrito. Dezembro de 2022. 2022a. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2022/12/Nitrato-e-Nitrito.pdf>. Acesso em: 30 out. 2024.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo (Relatório Técnico). São Paulo: CETESB, 2001. 247p. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2020/12/2001-Relato%CC%81rio-de-Estabelecimento-de-Valores-Orientadores-para-Solos-e-A%CC%81guas-Subterra%CC%82neas-no-Estado-de-Sa%CC%83o-Paulo.pdf>. Acesso em: 16 set. 2024.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006. São Paulo: CETESB, 2007. (Série Relatórios). Disponível em: <https://www.cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/04.pdf>. Acesso em: jan. 2025.

CHAO, N.; PRANG, S. A relação entre a pesca ornamental e a exportação de espécies aquáticas. Fisheries Management and Ecology, v. 24, p. 50-60, 1997.

CHAPMAN, N. A.; MCKINLEY, I. G.; SHEA, M. E.; SMELLIE, J. A. T. The Poços de Caldas Project: Summary and Implications for Radioactive Waste Management. SKB Technical Report, 90-24. Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co., 1991.

CHAVEZ, M. E. Mamíferos como Reservatórios e Vetores de Zoonoses no Brasil. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 4, n. 2, p. 145-157, 2001.

CLAM. Meio Ambiente. Inventário e caracterização de background de qualidade de nascentes. Projeto Colossus – Viridis Mineração e Minerais. Novembro, 2024.



COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9.1.0, 2013.

COMIG (Estâncias Hidrominerais da Companhia Mineradora de Minas Gerais). Projeto Hidrogeoambiental. Estância hidromineral de Poços de Caldas, Poços de Caldas, 2001. Disponível em: <https://www.pocosdecaldas.mg.leg.br/legislacao/plano-diretor-1>. Acesso em: 18 set. 2024.

COMINETTI, M. A. Reservatórios de Trypanossoma cruzi e Implicações para a Doença de Chagas. Revista de Parasitologia, v. 10, n. 1, p. 98-106, 2010.

COMITÊ DA BACIA DO RIO PARDO – CBH PARDO (São Paulo). Deliberação nº 004, de 25 de junho de 2004. Declara crítica a Bacia Hidrográfica do Rio Verde. Diário Oficial [do] Estado de São Paulo: seção I: Poder Executivo, São Paulo, p. 125, 1 jul. 2004.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM) e CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CERH). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02, de 08 de setembro de 2010. Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas. Belo Horizonte: COPAM/CERH, 2010. Publicada no Diário do Executivo de Minas Gerais em 16 de setembro de 2010 e republicada em 29 de dezembro de 2010. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=14670>. Acesso em: 18 dez. 2024.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM). Deliberação Normativa COPAM nº 166, de 29 de junho de 2011. Altera o Anexo I da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02, de 08 de setembro de 2010, estabelecendo os Valores de Referência de Qualidade dos Solos. Publicada no Diário do Executivo de Minas Gerais em 27 de julho de 2011. Belo Horizonte: COPAM, 2011. Disponível em: <<https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=18414>>. Acesso em 18 de dezembro de 2024.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 01, de 08 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Diário Oficial da União: seção 1, ano 128, n. 63, p. 4, 02 abril 1990.

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, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <https://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 3 dez. 2024.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 396, de 03 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 454, de 01 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 506, de 05 de julho de 2024. Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 162, n. 130, p. 133, 09 jul. 2024.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, M. A. A. Principais Mosquitos Vetores de Doenças no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994.



COPAM. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010. Aprova a lista de espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br>. Acesso em: 13 set. 2024.

CORRÊA, V. B. D. Ressocializar ou manter a ordem social: dilema dos atores envolvidos na execução e aplicação das medidas socioeducativas privadas de liberdade. 2007. Dissertação (Mestrado em Sociologia). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/1967/1/000390601-Texto%2BCompleto-0.pdf>. Acesso em: 11 set. 2024.

COSTA FILHO, W. D.; GALVÃO, M. J. T. G.; LIMA, J. B.; LEAL, O. Noções básicas sobre poços tubulares. CPRM, 1998.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil: padrões e tendências. Herpetologia Brasileira, v. 7, n. 1, p. 11-27, 2018.

COURTENAY, O., et al. *Cerdocyon thous* como Hospedeiro de *Leishmania chagasi* no Brasil. Revista de Saúde Pública, v. 28, n. 4, p. 355-362, 1994.

CPRM – Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. Mapa de domínios/subdomínios hidrogeológicos do Brasil. 2007. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/10323>. Acesso em: 13 set. 2024.

CRESTANI, V. T. V. Análise Estrutural da Hotelaria em Poços de Caldas – MG. Ouro Fino: Faculdades Integradas Asmec, 2020.

CRUZ, W. B.; PEIXOTO, C. A. M. A Evolução Química das Águas Subterrâneas de Poços de Caldas – MG. Revista Brasileira de Geociências, v. 21, n. 1, p. 23-33, 1991.

CUNHA, A. P., et al. Isolamento do Vírus da Febre Amarela em *Ae. scapularis* no Brasil: Investigação e Implicações Epidemiológicas. Revista de Virologia Brasileira, v. 42, n. 2, p. 123-131, 2020.

DAMATTA, R. A casa e a rua. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. Disponível em: <https://bds.unb.br/handle/123456789/1054>. Acesso em: 11 set. 2024.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil - CNES. Estabelecimentos de saúde por tipo, 2024. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?cnes/cnv/estabbr.def>. Acesso em: 16 jul. 2024.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Sistema de Informações Sobre Mortalidade - SIM. Mortalidade geral, 2023. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 16 jul. 2024.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Sistema de Informações Sobre Nascidos Vivos - SINASC. Nascidos Vivos, 2010. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 16 jul. 2024.

DAY, J. F. Arboviral Infections: The Role of Mosquitoes as Vectors. Journal of Clinical Virology, v. 83, p. 97-105, 2016.

DEMARI-SILVA, D.; et al. Filariose e o Impacto nos Vasos Linfáticos: Estudo sobre Causas e Efeitos em Pacientes Brasileiros. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 20, n. 2, p. 134-139, 2011.



DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE POÇOS DE CALDAS (DMAE). Sistema de Prevenção de Cheias do Município de Poços de Caldas - Volume 1: Plano Diretor de Drenagem Urbana: Proposta. Poços de Caldas: DMAE, 2008. Relatório técnico.

DEPS, P.; et al. Mycobacterium leprae e a Relação com Tatus como Hospedeiros de Bacilos da Hanseníase. Revista Brasileira de Microbiologia, v. 51, n. 2, p. 273-280, 2020.

DEVICARI, A. S.; et al. Transmissão de Filariose e Vírus Rocio por Mosquitos Ae. scapularis. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 14, n. 3, p. 264-272, 2011.

DIAS, A. P. L. Aporte e remoção de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em fragmentos florestais na região metropolitana de Campinas - SP. 192 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2015.

DIAS, Luciana Valin Gonçalves. Um estudo de morfologia da cidade de Poços de Caldas. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2016. 162 p.

DOSTAL, J. Rare Earth Element Deposits of Alkaline Igneous Rocks. Resources, v. 6, n. 3, p. 34, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/resources6030034>.

DRUMMOND, G. M.; et al. Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2005.

DRUMMOND, G. M.; et al. Fauna Brasileira: Conservação e Manejo. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2005.

DUARTE, F. V. Influência da aplicação de gás carbônico na redução de precipitação de carbonatos em sistema de irrigação localizada. 2010. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

DUTRA, P. H.; FELICIANO, V. M. D.; CARVALHO FILHO, C. A. Distribuição de elementos maiores e traços em sedimentos de fundo da Bacia do Rio Taquari, município de Caldas (Brasil). Revista Ambiente & Água, v. 14, n. 5, e2397, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/YSwQwJrHD599MpYGxZypP3c/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 13 set. 2024.

ELLERT, R. Contribuição à geologia do maciço alcalino de Poços de Caldas. Boletim Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras USP, v. 18, p. 5-60, 1959. <https://doi.org/10.11606/issn.2526-3862.bffcluspgeologia.1959.121851>.

ESCHMEYER, W. N. Catalog of Fishes. California Academy of Sciences, 2024. Disponível em: <http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatsearch.html>.

ESCHMEYER, W. N.; FONG, J. D. Catalog of fishes. California Academy of Sciences, 2016.

ESTEVE, F. A. Fundamentos de limnologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 826 p.

EVERS, H.; et al. Características das espécies cinegéticas e ornamentais na ictiofauna: padrões e cores. Aquatic Biodiversity Studies, v. 10, p. 91-105, 2019.



EZQUERRA, A. Does it have any sense talking about “neighborhood” in the global city? Reflections on the relationship between sociology, urban community and place. *Revista Espanhola de Sociologia*, v. 19, p. 49-66, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/289395061_Does_it_have_any_sense_talking_about_neighborhood_in_the_global_city_Reflections_on_the_relationship_between_sociology_urban_community_and_place. Acesso em: 11 set. 2024.

FARIA, D. S.; et al. Endemismo e Uso de Hábitat de Mamíferos no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 36, n. 2, p. 123-134, 2019.

FEARNSIDE, P. M. Impactos ambientais de atividades antrópicas e a importância da ictiofauna para a mitigação desses impactos. *Environmental Management*, v. 28, p. 120-130, 2014.

FEITOSA, E. C.; MANOEL FILHO, J.; COSTA, W. D.; FEITOSA, F. A. C.; DEMETRIO, J. G. A.; FRANÇA, H. P. M. de. Avaliação de recursos hídricos subterrâneos. In: FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J.; FEITOSA, E. C.; DEMETRIO, J. G. A. *Hidrogeologia: conceitos e aplicações*. 3. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. p. 661-671. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/14818>.

FERREIRA, M. A.; et al. A importância ecológica da Bacia do Rio Grande para a conservação dos recursos hídricos e serviços ecossistêmicos. *Revista Brasileira de Ecologia e Conservação*, v. 15, n. 3, p. 142-153, 2020.

FLIPOÇOS. A história de Poços de Caldas. Disponível em: <https://www.flipocos.com/pocosdecaldas.html#:~:text=A história de Poços de,dedicar à criação de gado>. Acesso em: 17 jul. 2024.

FONSECA, M. C. L. O patrimônio em processo: trajetória da política federal de preservação no Brasil. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1997.

FONTES, A. L. *Geomorfologia Fluvial e Hidrografia*. São Cristóvão: CESAD, Universidade Federal de Sergipe, 2010.

FORATTINI, O. P. *Mosquitos de Importância Médica no Brasil: Identificação e Biologia*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.

FORATTINI, O. P.; et al. Sinantropia e Mosquitos: A Adaptação à Vida Próxima ao Homem. *Revista Brasileira de Parasitologia*, v. 10, n. 2, p. 129-136, 2000.

FRAENKEL, M. O.; RAMOS, J. R. A. Principais Ocorrências de Urânio no Brasil. *Congresso Brasileiro de Geologia*, 1974. Disponível em: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/09/410/9410911.pdf#page=43. Acesso em: 17 set. 2024.

FRAENKEL, M. O.; SANTOS, R. C.; LOURENÇO, F. E. V. L.; MUNIZ, W. S. Jazida de urânio no planalto de Poços de Caldas, Minas Gerais. In: *PRINCIPAIS DEPÓSITOS MINERAIS DO BRASIL*. DNPM, v. 1, p. 89-103, 1985.

FRANCISCO, Nathália Mariane. Da objetividade do risco à subjetividade da sua percepção: dimensões do risco socioambiental no Jardim Kennedy em Poços de Caldas, MG. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2024.



FREITAS, M. B. de; ALMEIDA, L. M. de. Qualidade da água subterrânea e sazonalidade de organismos coliformes em áreas densamente povoadas com saneamento básico precário. *Águas Subterrâneas*, n. 1. Recuperado de: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22294>.

FROESE, R.; PAULY, D. FishBase: World Wide Web electronic publication, 2024. Disponível em: <http://www.fishbase.org>.

FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1. American Museum of Natural History, 2021. Disponível em: [link necessário].

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Estudos populacionais. Disponível em: <https://fjp.mg.gov.br/estudos-populacionais/>. Acesso em: 15 out. 2024.

G1. Moradores buscam reconhecimento de comunidade quilombola em MG. Publicado em: 20 nov. 2015. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2015/11/moradores-buscam-reconhecimento-de-comunidade-quilombola-em-mg.html>. Acesso em: 18 out. 2024.

G1. Poços de Caldas celebra o Dia dos Ternos de Congos em devoção a São Benedito. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2023/10/05/pocos-de-caldas-celebra-o-dia-dos-ternos-de-congos-em-devocao-a-sao-benedito.ghhtml>. Acesso em: 09 out. 2024.

GAILEP, R. S.; et al. Distribuição e Ecologia de Marsupiais no Brasil e América do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 13, n. 4, p. 459-467, 1996.

GALLOPÍN, G. C. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 293–303, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.004>. Acesso em: 3 dez. 2024.

GARDNER, T. A.; et al. The value of primary, secondary and plantation forests for fruit-feeding butterflies in the Brazilian Amazon. *Journal of Applied Ecology*, v. 45, n. 3, p. 763-772, 2008.

GENRICH, G. *Ecological Processes and Conservation in Neotropical Habitats*. Springer, 2014.

GILL, F. B.; et al. *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, 2022.

GONÇALVES, et al. (Referência completa não fornecida; mais contexto necessário para localizar o trabalho).

GOULDING, M. O papel das macrófitas na estrutura dos ambientes aquáticos. *Aquatic Ecology Journal*, v. 21, p. 99-105, 1997.

GRIMALDI, D.; ENGEL, M. *Evolution of the Insects*. Cambridge University Press, 2005.

GULLAN, P.; CRANSTON, P. *The Insects: An Outline of Entomology*. Blackwell Publishing, 2007.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

HEINEN, R.; et al. Vírus da Encefalite e Arboviroses: Transmissão por Mosquitos Culex e Aedes no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 49, n. 4, p. 521-528, 2015.

HENRIQUE, Fernanda Borges. Andar e negociar paisagens: construindo a aldeia Ibiramã Kiriri do Acre. *RURIS* (Campinas, Online), Campinas, SP, v. 14, n. 1, p. 49–75, 2022. DOI: 10.53000/rr.v14i1.17026.



Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/ruris/article/view/17026>. Acesso em: 7 out. 2024.

HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. A. C.; FOSTER, M. S. Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, 1994.

HIWAT, H.; BRETAS, G. Aspectos Ecológicos e Comportamentais dos Mosquitos Anopheles em Áreas Endêmicas de Malária. Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v. 79, n. 2, p. 91-97, 2011.

HORTON, R. Drainage Basin Characteristics. Transactions, American Geophysical Union, v. 13, p. 350-361, 1932.

HUTCHINGS, P. A.; et al. Estudo de Mosquitos em Áreas Preservadas e Alteradas. Revista Brasileira de Zoologia, v. 18, n. 2, p. 78-84, 2002.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico de Geomorfologia. 2. ed. Rio de Janeiro, 2009.

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Áreas contaminadas e reabilitadas. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam), 2020. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 16 ago. 2024.

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, 2024. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 16 ago. 2024.

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, 2024. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 16 ago. 2024.

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, 2022. Dado em formato vetorial (shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 16 ago. 2024.

IEPHA-MG. Bens Registrados: As Folias de Minas. Lista das Folias de Minas, 2020. Disponível em: <https://www.iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-acoes/patrimonio-cultural-protetido/bens-registrados/details/2/5/bens-registrados-as-folias-de-minas>. Acesso em: 05 out. 2024.

IEPHA-MG. Guia de Bens Tombados. 2. ed. v. 2. Belo Horizonte: IEPHA/MG, 2014.

IEPHA-MG. ICMS Patrimônio Cultural. Disponível em: <https://www.iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-acoes/icms-patrimonio-cultural#como-está-a-participação-do-seu-município-no-programa-icms-patrimônio-cultural>. Acesso em: 07 out. 2024.

IEPHA-MG. Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.iepha.mg.gov.br/>. Acesso em: 9 out. 2024.



IFSULDEMINAS. O Terno de Congo, ou Congado, é uma manifestação cultural e religiosa de origem africana. Disponível em: [IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Contaminação por Tóxicos – CT. Belo Horizonte, 2024. Disponível em: \[IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Avaliação da qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2022: resumo executivo anual / Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Belo Horizonte, 2023. Disponível em: \\[IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Estudo de Regionalização de Vazão para o Aprimoramento do Processo de Outorga no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: \\\[IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Índice de Estado Trófico. Belo Horizonte, 2024. Disponível em: \\\\[IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Plano Diretor de Recursos Hídricos dos Rios Mogi-Guaçu/Pardo - Plano de Metas. 2010. Disponível em: \\\\\[IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Plano Diretor de Recursos Hídricos dos Rios Mogi-Guaçu/Pardo - Plano de Metas. 2010.\\\\\]\\\\\(https://comites.igam.mg.gov.br/pautas-gd6/category/613-reuniao-gd6-04-12-2020-google-meet?download=4635:plano-diretor-do-cbh-gd6. Acesso em: 03 set. 2024.</p></div><div data-bbox=\\\\\)\\\\]\\\\(https://igam.mg.gov.br/w/indice-de-estado-trofico-iet?p_l_back_url=%2Fbusca%3Fq%3DIET. Acesso em: jan. 2025.</p></div><div data-bbox=\\\\)\\\]\\\(https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/geonetwork/srv/api/records/72318b9b-5d11-47f6-848b-8f66c124972d/attachments/ide_240502_mg_estudo_reg_vazao_uvf_igam_2012.pdf. Acesso em: 16 ago. 2024.</p></div><div data-bbox=\\\)\\]\\(http://repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/handle/123456789/4559. Acesso em: jan. 2025.</p></div><div data-bbox=\\)\]\(https://igam.mg.gov.br/w/contaminacao-por-toxicos-ct?p_l_back_url=%2Fbusca%3Fq%3DContamina%25C3%25A7%25C3%25A3o%2Bpor%2BT%25C3%25B3xicos. Acesso em: 09 jan. 2025.</p></div><div data-bbox=\)](https://portal.pcs.ifsuldeminas.edu.br/todas-noticias/2003-congado#:~:text=O Terno de Congo%2C ou,Oração dos Filhos de Iemanjá. Acesso em: 09 out. 2024.</p></div><div data-bbox=)

INB - INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL. UTM – Caldas – Minas Gerais. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Nº Projeto099-515-3023. Elaboração R. L. Mapa Geológico Regional (2), 22/08/2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. MARTINS, H. H. T. de S. Metodologia qualitativa de pesquisa. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, maio/ago. 2004. Disponível em: [INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA \(IBGE\). Anuário estatístico do Brasil: 1950 – Minas Gerais. Disponível em: \[INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA \\(IBGE\\). Censo Demográfico 2010: características da população e dos domicílios. Disponível em: \\[INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA \\\(IBGE\\\). População do Brasil em 1940. Disponível em:\\]\\(https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv6463.pdf. Acesso em: 20 out. 2024.</p></div><div data-bbox=\\)\]\(http://memoria.org.br/pub/meb000000468/anuario1950mg/anuario1950mg.pdf. Acesso em: 20 out. 2024.</p></div><div data-bbox=\)](https://www.scielo.br/j/ep/a/4jbGxKMDjKq79VqwQ6t6Ppp/. Acesso em: 11 set. 2024.</p></div><div data-bbox=)



https://seculoxx.ibge.gov.br/images/seculoxx/arquivos_download/populacao/1946/populacao_m_1946_aeb_17_a_26.pdf. Acesso em: 20 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). População do Brasil em 1950. Disponível em: https://seculoxx.ibge.gov.br/images/seculoxx/arquivos_download/populacao/1950/populacao1950aeb_09_a_19.pdf. Acesso em: 20 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). VII recenseamento geral do Brasil: sinopse preliminar do censo demográfico. Acesso em: 20 out. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Normais climatológicas do Brasil 1991-2020. Brasília, DF: INMET, 2021. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em: dia mês ano.

IPCC. Climate Change 2014: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>. Acesso em: 3 dez. 2024.

IPCC. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>. Acesso em: 3 dez. 2024.

IPHAN. Capoeira. Disponível em: <https://capoeira.iphan.gov.br/>. S/d. Acesso em: 05 out. 2024.

IPHAN. Patrimônio Ferroviário de Minas Gerais. S/d. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Patrimonio_Ferrovuario_MG.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature, 2023.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature, 2024.

JANASI, V. A. Petrogênese de granitos crustais na Nappe de Empurrão Socorro-Guaxupé (SP-MG): uma contribuição da geoquímica elemental e isotópica. São Paulo, 304 p. Tese (Livre-Docência) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1999.

JARDIM, W. F. Medição e interpretação de valores do potencial redox (EH) em matrizes ambientais. Química Nova, v. 37, n. 7, p. 1233-1235, 2014.

JORNAL DA CIDADE. Aumento da população em situação de rua em Poços é questionada. Disponível em: <https://www.jornaldacidade1.com.br/aumento-da-populacao-em-situacao-de-rua-em-pocos-e-questionada/?srsltid=AfmBOoptS3f3nDpCpxsZzPkBbNCQPAIscTdHUhjiEbBdjnWGj41OvoaC>. Acesso em: 15 out. 2024.

JORNAL DA CIDADE. Aumento da população em situação de rua em Poços é questionada. Disponível em: <https://www.jornaldacidade1.com.br/aumento-da-populacao-em-situacao-de-rua-em-pocos-e-questionada/?srsltid=AfmBOoptS3f3nDpCpxsZzPkBbNCQPAIscTdHUhjiEbBdjnWGj41OvoaC>. Acesso em: 15 out. 2024.



JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river–floodplain systems. In: THE SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT, v. 395, n. 2-3, p. 101-106, 2007.

JUNK, W. J.; et al. A dinâmica das zonas de refúgio e a biodiversidade aquática. *Journal of Tropical Ecology*, v. 13, p. 275-286, 1997.

KENRICK, Donald. *Historical Dictionary of the Gypsies (Romanies)*. Scarecrow Press, 2007.

KISS, A. M.; et al. Habitats de peixes em áreas agrícolas: um estudo sobre a diversidade e adaptabilidade em pequenos riachos. *Journal of Freshwater Biology*, v. 18, n. 2, p. 221-229, 2003.

KLOH, T. S.; ALMEIDA-SANTOS, M.; TOLEDO, L. F. Tadpole resource use and ecomorphological diversity: relationships with phylogeny in a neotropical anuran assemblage. *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 126, n. 1, p. 136–150, 2019.

KLOH, T. S.; ALMEIDA-SANTOS, M.; TOLEDO, L. F. Ecological interactions between anuran larvae and their environment: a review. *Amphibia-Reptilia*, v. 44, n. 2, p. 123–138, 2023.

KÖHLER, J.; JANSEN, M.; RODRÍGUEZ, A.; KOK, P. J. R.; TOLEDO, L. F.; EMMRICH, M.; VENCES, M. The use of bioacoustics in anuran taxonomy: theory, terminology, methods and recommendations for best practice. *Zootaxa*, v. 4251, n. 1, p. 1–124, 2017.

LARA, C. E. R.; et al. *Aves da Serra da Mantiqueira*. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 1990.

LARA, M. P. Flebotomíneos e sua Importância Epidemiológica no Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 64, n. 3, p. 210-215, 2020.

LE BAIL, P. Y.; et al. [Título do estudo]. [Nome da revista/livro], v. [volume], p. [páginas], 1996.

LI, M.Y.H.; ZHOU, M.F.; WILLIAMS-JONES, A.E. The Genesis of Regolith-Hosted Heavy Rare Earth Element Deposits: Insights from the World-Class Zudong Deposit in Jiangxi Province, South China. *Economic Geology*, v. 114, n. 3, p. 541–568, 2019. Doi: <https://doi.org/10.5382/econgeo.4642>.

LI, S.; et al. Utilização de Armadilhas CDC para Coleta de Mosquitos em Estudos de Vigilância e Monitoramento de Vetores. *Journal of Vector Ecology*, v. 41, n. 1, p. 85-92, 2016.

LI, Y.H.M.; ZHAO, W.W.; ZHOU, M.F. Nature of parent rocks, mineralization styles and ore genesis of regolith-hosted REE deposits in South China: An integrated genetic model. *Journal of Asian Earth Sciences*, v. 148, p. 65-95, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2017.08.004>.

LIMA, F. P. Características e ecologia de peixes onívoros em ambientes aquáticos. *Revista de Ecologia Aquática*, v. 15, n. 4, p. 102-109, 2003.

LIU, X. H.; ZHANG, Q. Y.; PAN, L. L.; LIU, S. Y.; XU, P.; LUO, X. L.; ZOU, S. L.; XIN, H.; Q, L. F.; ZHU, Y. Z. NADPH oxidase 4 contributes to connective tissue growth factor expression through Smad3-dependent signaling pathway. *Free Radical Biology and Medicine*, v. 94, p. 174-184, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2016.02.031>.

LOPES, J. A.; et al. Introdução da *Apis mellifera* e seus impactos na fauna e flora silvestre. *Revista Brasileira de Apicultura*, v. 21, n. 3, p. 45-53, 2005.



LOPES, P. L.; et al. Vírus Rocio e Sua Transmissão por *Ae. scapularis* no Vale do Ribeira. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 109, n. 4, p. 457-465, 2014.

LOWE-MCCONNELL, R. H. *Ecologia de comunidades aquáticas tropicais*. Oxford University Press, 1999.

MANGAN, S. E.; ADLER, P. B. *Community Dynamics and Ecological Interactions in Neotropical Ecosystems*. *Journal of Ecology*, v. 88, n. 2, p. 205-213, 2000.

MARCONATO, A.; TURRA, B. B.; SALVADOR, E. D.; CHIEREGATI, L. A.; D'AGOSTINO, L. Z.; PERROTTA, M. M.; LOPES, R. C. Breve descrição das unidades litoestratigráficas aflorantes no estado de São Paulo. *Mapeamento Geológico do Estado de São Paulo, Escala 1:750.00*. CPRM – Programa Geologia do Brasil, 2006.

MARINI, M. Â.; GARCIA, P. V. *Aves do Cerrado: Ecologia, Comportamento e Conservação*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2005.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVICK, P. C.; SAZIMA, I. *Ecologia e história natural de répteis de uma área de Cerrado no sudeste do Brasil*. Campinas: Editora da Unicamp, 2001.

MARRAS, Stelio. *A propósito de águas virtuosas: formação e ocorrências de uma estação balneária no Brasil*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004.

MATHENGE, E. M.; et al. Eficácia das Armadilhas CDC para Monitoramento de Mosquitos em Áreas Endêmicas de Malária. *Malaria Journal*, v. 4, n. 3, p. 75-82, 2005.

MATOSO, Kátia Queirós. *Ser escravo no Brasil*. São Paulo: Brasiliense, 1982.

MATTOS, G. T.; et al. *Aves do Estado de Minas Gerais. A riqueza total do estado de Minas Gerais foi mencionada (780 espécies)*, 1993.

MATTOS, G. T.; et al. *Aves do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1993.

MCALLISTER, D. E.; ARRATIA, G.; MEYER, A. *Fishes of the Rio Grande Basin, Minas Gerais*, 1997.

McCLESKEY, R. B.; NORDSTROM, D. K.; RYAN, J. N.; BALL, J. W. A new method of calculating electrical conductivity with applications to natural waters. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, v. 77, p. 369-382, 2012. DOI: 10.1016/j.gca.2011.10.031.

MDGEO. *Avaliação de impacto ambiental do Projeto Caldeira nas nascentes termais de Caldas/MG*. Fevereiro de 2024.

MEDVEDEV, S. V. Evaluation of Seismic Safety During Blasting Operations in Mines. *Bulletin of the Earthquake Research Institute*, v. 46, p. 687-698, 1968.

MEGALE, Nilza Botelho. *Memórias Históricas de Poços de Caldas*. 2. ed. Poços de Caldas: Sulminas, 2002.

MEIRELES, M. S.; et al. *Anopheles triannulatus: Um Vetor Potencial da Malária nas Regiões Endêmicas*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 31, n. 4, p. 439-448, 2022.



MELO, G.; GONÇALVES, P. (Referência completa não fornecida; mais contexto necessário para localizar o trabalho).

MEMÓRIA DE POÇOS. Disponível em: <http://www.memoriadepocos.com.br/2011/07/>. Acesso em: 18 jul. 2024.

MENIN, M.; WALDEZ, F.; LIMA, A. P. Temporal variation in the abundance and number of species of frogs in 10,000 ha of a forest in central Amazonia, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, v. 3, n. 1, p. 68–81, 2008.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). Deliberação Normativa nº 216, de 27 de outubro de 2017. Dispõe sobre as exigências para laboratórios que emitem relatórios de ensaios ou certificados de calibração referentes a medições ambientais. *Diário Oficial do Estado de Minas Gerais*: Belo Horizonte, MG, 2017.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental; Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08, de 21 de novembro de 2022. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado de Minas Gerais*, Belo Horizonte, 02 dez. 2022. Disponível em: <http://siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=56521>. Acesso em: 3 dez. 2024.

MINAS GERAIS. Lei nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990. Dá nova redação ao artigo 2º da Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. Minas Gerais, 1990.

MINAS GERAIS. Lei nº 21.147, de 14 de janeiro de 2014. Institui a Política Estadual dos Povos e Comunidades Tradicionais. Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/21147/2014/>. Acesso em: 18 out. 2024.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). Deliberação Normativa nº 248, de 23 de novembro de 2023. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar para o Estado de Minas Gerais e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado de Minas Gerais*: Belo Horizonte, MG, ano 131, n. 238, p. 15, 08 dez. 2023.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. Cadastro Único. Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/ri/relatorios/cidadania/?localizaDivisao=Nordeste&codigo=315180#cadastrounico>. Acesso em: 15 out. 2024.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. Cadastro Único. Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/ri/relatorios/cidadania/?localizaDivisao=Nordeste&codigo=315180#cadastrounico>. Acesso em: 15 out. 2024.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Catadores de materiais recicláveis. Publicado em 04 set. 2018. Disponível em: <https://www.mpmg.mp.br/portal/menu/areas-de-atuacao/cidadania/inclusao-e-mobilizacao-sociais/catadores-de-materiais-reciclaveis.shtml>. Acesso em: 15 out. 2024.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Cartilha “O catador é legal”. Publicado em 02 mar. 2023. Disponível em: <https://www.mpmg.mp.br/portal/menu/comunicacao/publicacoes/o-catador-e-legal-8A9480688602CF490186A3105EB502EE-00.shtml>. Acesso em: 15 out. 2024.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO EM MINAS GERAIS (MPT-MG). Exploração do trabalho infantil é tema de TACs assinados perante o MPT-MG. Procuradoria Regional do Trabalho da 3ª Região, 2023. Disponível em: <https://www.prt3.mpt.mp.br/procuradorias/prt-belohorizonte/2544-exploracao-do-trabalho-infantil-e-tema-de-tacs-assinados-perante-o-mpt-mg>. Acesso em: 22 nov. 2024.

MITTERMEIER, R. A.; et al. Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. Conservation International, 2004.

MITTERMEYER, R. A.; et al. Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. CEMEX, 1999.

MMA. Lista Nacional das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio Ambiente, Brasil, 2022.

MMA. Lista Nacional das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio Ambiente, Brasil, 2023.

MONSELS, D. A.; VAN BERGEN, M. J. Bauxite formation on Proterozoic bedrock of Suriname. *Journal of Geochemical Exploration*, v. 180, p. 71-90, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2017.06.011>.

MONTEIRO, J. M. Tupis, Tapuias e Historiadores: Estudos de História Indígena e do Indigenismo. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2001.

MORAES, F. T.; JIMÉNEZ-RUEDA, J. R. Fisiografia da região do planalto de Poços de Caldas, MG/SP. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 38, n. 1, p. 196-208, março de 2008.

MOREIRA, F. H. de S. Interações entre escoamento superficial, hidrossedimentos e radionuclídeos (210Pb, 226Ra, 228Ra, Th e U) no Alto Ribeirão das Antas, Poços de Caldas-MG. 2017. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Alfenas. Disponível em: <https://bdtd.unifal-mg.edu.br:8443/handle/tede/1084?mode=full>. Acesso em: dez. 2024.

MOREIRA, L. A. Arbovirose Oropouche: Características e Transmissão por Mosquitos Culex. *Revista Brasileira de Virologia*, v. 34, n. 1, p. 15-21, 2023.

MORTATTI, J.; PROBST, J. Hidrogeoquímica de Bacias de Drenagem. Piracicaba: CENA/USP, 1998. 235 p.

MOTA, Bianca Célia; MACHADO, Gustavo Reis; CARVALHO, Débora de Cássia; MELLO, Caroline Ferreira Leite de; FERNANDES, Luciana Cordeiro de Souza. Patrimônio natural e cultural: potencialidades e desenvolvimento do território do projeto geoparque Poços de Caldas. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, 19., 2022, Poços de Caldas. Anais [...]. Poços de Caldas: Planeta Terra, Água e Ar - Consciência, Conservação e Educação, 2022. v. 14.1. ISSN 2317-9686.

MOURÃO, Benedictus Mário. Quarteto Construtor de Poços de Caldas e Epopéia de Pedro Sanches. Poços de Caldas: Sulminas, 1998.

MULTANI, R. S.; FELDMANN, T.; DEMOPOULOS, G. P. Antimony in the metallurgical industry: A review of its chemistry and environmental stabilization options. *Hydrometallurgy*, v. 164, p. 141-153, 2016.

NABHAN, G.; BUCHMANN, S. The Forgotten Pollinators. Island Press, 1996.



NAKAMURA, C. Y.; MARQUES, E.; VILELA, P.; ODA, T.; LIMA, L.; COSTA, R.; AZEVEDO, I. C. Avaliação da qualidade da água subterrânea no entorno de um aterro sanitário. *Águas Subterrâneas*, v. 28. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/ras.v28i2.27399>.

NAMANGO, J. A.; et al. Comparação de Métodos de Coleta de Mosquitos Vetores: Armadilhas CDC e Outras Abordagens. *International Journal of Tropical Insect Science*, v. 42, n. 2, p. 163-171, 2022.

NEMÉSIO, A.; SANTOS JUNIOR, J. E. Is the “Centro de Endemismo Pernambuco” a biodiversity hotspot for orchid bees? *Brazilian Journal of Biology*, v. 74, n. 3, p. 78-92, 2012.

NEMÉSIO, A. The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of a forest remnant in northeastern Brazil, with new geographic records and an identification key to the known species of the Atlantic Forest of northeastern Brazil. *Zootaxa*, v. 2656, p. 55-66, 2013.

NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1989. 421 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?id=281099&view=detalhes>. Acesso em: 27 nov. 2024.

NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, S.; COSTA, G. C.; COLLI, G. R. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography*, v. 38, n. 10, p. 1907–1922, 2011.

NOLAN, T.; et al. Mecanismos de Transmissão da Malária e o Papel dos Mosquitos Anopheles. *Parasites & Vectors*, v. 4, n. 1, p. 78-84, 2011.

OLIVEIRA, Ana Paula de; BRITO, Deusa Maria de Souza; MELO, Carla Jussara de Lima. O papel do turismo na dinâmica de desenvolvimento de Poços de Caldas-MG: um estudo sobre a polarização regional. *Sociedade e Território*, v. 26, n. 2, p. 22-38, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/18836/12389>. Acesso em: 20 out. 2024.

OLIVEIRA, Anamaria Canuto Sales de; FARAH, Ana Paula. O centro histórico de Poços de Caldas/MG: O caso do quadrilátero do complexo hidrotermal e hoteleiro. *Cidades, Comunidades e Territórios*, n. 42, p. 18-27, jun. 2021. ISSN 2182-3030.

OLIVEIRA, Elias Mendes. Uso industrial do território em Poços de Caldas, MG (1865/2010). *Revista Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 65, p. 146-158, 2018.

OLIVEIRA, M. S.; MELO, A. S. Alterações Ecológicas e o Monitoramento de Mosquitos em Ambientes Modificados. *Revista de Ecologia e Conservação*, v. 22, n. 1, p. 44-55, 2014.

OLIVEIRA, M. S.; RODRIGUES, R. R.; SILVA, J. R. A influência do desmatamento na distribuição das abelhas sem ferrão. *Journal of Tropical Entomology*, v. 16, n. 1, p. 78-86, 2013.

OLIVEIRA, Priscila Emerenciana da Silva de. Avaliação da qualidade dos sedimentos fluviais no entorno da mina de urânio de Caldas. 2016. 182 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016.

ONDA POÇOS. Caldas: Aldeia indígena Xucuru Kariri completa 20 anos na cidade. 2024. Disponível em: <https://ondapocos.com.br/caldas-aldeia-indigena-xucuru-kariri-completa-20-anos-na-cidade/>. Acesso em: 07 out. 2024.

PACHECO, J. F.; et al. Lista de Aves do Brasil. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, 2021.



PACHECO, J. F.; et al. Lista de Aves do Brasil. O total de espécies de aves registradas no Brasil foi mencionado (1.971 espécies), 2021.

PAGLIA, A. P.; et al. Mamíferos do Brasil. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2012.

PANGURISENG, D.; NANDA, A. R. Capillary Shock Phenomenon of Groundwater at the Beginning of Rainy Season. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, v. 8, n. 3, p. 685-693, 2018. doi: 10.18517/IJASEIT.8.3.3818.

PARKER, T. A.; et al. *Birds of the Amazonian Rainforest*. Chicago: The University of Chicago Press, 1996.

PATTON, J. L.; et al. *Endemismo e Diversidade de Mamíferos no Brasil*. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2015.

PENEDO, P. H. S.; GARCIA, G. de O.; CECÍLIO, R. A.; ZANETTI, S. S.; ROZA, M. P. de O. Relação entre precipitação e turbidez em cursos d'água no Espírito Santo. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 24, n. 91, p. 132–152, 2023. DOI: 10.14393/RCG249161901.

PENHA, H. M. Processos endógenos na formação do relevo. In: GUERRA, Antônio José; CUNHA, Sandra Baptista da (Orgs.). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015. Cap. 2.

PEREIRA-SILVA, M.; et al. (2021). (Referência completa não fornecida; mais contexto necessário para localizar o trabalho).

PETERSEN, L. R.; et al. *Dirofilariose Canina: Diagnóstico e Epidemiologia em Áreas de Alta Incidência no Brasil*. *Journal of Veterinary Parasitology*, v. 39, n. 5, p. 345-352, 2022.

PIELOU, E. C. The Measurement of Diversity in Different Types of Biological Collections. *Journal of Theoretical Biology*, v. 13, n. 2, p. 131-144, 1966.

POÇOS DE CALDAS. A cidade: história. Disponível em: <https://pocosdecaldas.mg.gov.br/a-cidade/historia/>. Acesso em: 17 jul. 2024.

POÇOS DE CALDAS. Portal do Cidadão. Disponível em: <https://sistemas.pocosdecaldas.mg.gov.br/GRP/servlets/portalcidadao/cadastrsgerais/downloadEncrypted?MICwAtKrZ81wt6=XEwLM4whAyl60MAKEwwjE5AMdS4GZyKwhpSbI9IXpb6KdrvIZjr0Klh tEQUpvCOhChSr3OErGEv2n6bC51lhSOOSrXjKAKpO0wSAnlth&id=MLAWl0gYZz5zXpUyOiyZL IVSjVdIZ3tOMo13FoN3SBqDZ28sc3VjRncqkTo%2Bi2s8OHeJVjiLZzRGLlITPI13Gj5SLlFIm2tpcy qVMjhTmSyFUhZXPi17b0hpMpN3d0gaPlGNkTh1USI%3D&3QwS87rh6UEjypQU2hddCl21vnOy 2UZj09UCIShZ8ljbAwOpZOZ0nO4G660M93SMGEQ4Xj27XdwQ3MIQ0tr1dS9Ejf0yn9>. Acesso em: 18 jul. 2024.

POÇOS DE CALDAS. Prefeitura divulga lista do inventário de proteção do acervo cultural de Poços. Disponível em: <https://pocosdecaldas.mg.gov.br/noticias/prefeitura-divulga-lista-do-inventario-de-protecao-do-acervo-cultural-de-pocos>. Acesso em: 18 jul. 2024.

POÇOS JÁ. Terreiro de Umbanda de Poços tem trajetória reconhecida pelo Estado de Minas Gerais. 2024. Disponível em: <https://pocosja.com.br/2024/04/16/terreiro-de-umbanda-de-pocos-tem-trajetoria-reconhecida-pelo-estado-de-minas-gerais/>. Acesso em: 07 out. 2024.



POÇOSCOM. Associação dos Congos e Caiapós de Poços de Caldas. Disponível em: <https://pocoscom.com/associacao-dos-congos-e-caiapos-de-pocos-de-caldas/>. Acesso em: 09 out. 2024.

POUGH, F. H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; CRUMP, M. L.; SAVITZKY, A. H.; WELLS, K. D. Herpetology. 3. ed. Pearson Prentice Hall, 2003.

PÓVOA, M. M.; et al. O Gênero Anopheles e a Malária no Brasil: Estudo Epidemiológico. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 104, n. 3, p. 357-364, 2009.

PREFEITURA DE POÇOS DE CALDAS. Poços de Caldas oferece serviço de combate ao trabalho infantil. 21 ago. 2023. Disponível em: <https://pocosdecaldas.mg.gov.br/noticias/pocos-de-caldas-oferece-servico-de-combate-ao-trabalho-infantil/#:~:text=Po%C3%A7os%20de%20Caldas%20conta%20a,mail%20aepetiaphas%40gmail.com>. Acesso em: 18 nov. 2024.

PREFEITURA DE POÇOS DE CALDAS. Prefeitura inaugura dois Centros Dia para Idosos nesta quinta-feira. Portal de Notícias da Prefeitura de Poços de Caldas, 25 mar. 2021. Disponível em: <https://pocosdecaldas.mg.gov.br/noticias/prefeitura-inaugura-dois-centros-dia-para-idosos-nesta-quinta-feira/>. Acesso em: 10 nov. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE POÇOS DE CALDAS. Dossiê de Registro do Bem Imaterial Festa de São Benedito: Poços de Caldas - MG. Poços de Caldas: Prefeitura Municipal de Poços de Caldas, Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Departamento de Meio Ambiente, Divisão de Patrimônio Construído e Tombamento, 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE POÇOS DE CALDAS. Evento debate desenvolvimento da pesca esportiva em Poços de Caldas. Disponível em: <https://pocosdecaldas.mg.gov.br/noticias/evento-debate-desenvolvimento-da-pesca-esportiva-em-pocos-de-caldas/>. Acesso em: 16 out. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE POÇOS DE CALDAS. Lei Ordinária nº 9061/2015. Disponível em: http://leis.pocosdecaldas.mg.gov.br/leis/leisordinarias/leisordinarias_9061.pdf. Acesso em: 13 set. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE POÇOS DE CALDAS. Plano Diretor de Poços de Caldas – Projeto Hidrogeoambiental. Poços de Caldas: Prefeitura Municipal, [s.d.]. Disponível em: <https://www.pocosdecaldas.mg.leg.br/legislacao/plano-diretor-1>. Acesso em: 26 nov. 2024.

QUEIROZ, H. L.; et al. (2013). [Título do estudo]. [Nome da revista/livro], v. [volume], p. [páginas].

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: SUPLAN: EMBRAPA SNLCS, 1995. 65 p.

REBOITA, M. S.; et al. Aspectos Climáticos do Estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Climatologia, Curitiba, v. 22, p. 226, maio 2015.

REINERT, J. F. Taxonomy and Identification of Mosquitoes. Journal of the American Mosquito Control Association, v. 6, n. 2, p. 183-193, 1975.

REIS, Anna Luiza Souza Nery. Poços de Caldas: de estância hidromineral e polo turístico regional a patrimônio cultural estadual. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 2016, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: ANPARQ, 2016. Sessão Temática: Cidades Novas: Preservação do Patrimônio e Desenvolvimento Regional. POSURB – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2016.



REIS, N. R.; et al. Mamíferos do Brasil. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

REZENDE, A.; FUJIMOTO, M. A comercialização de espécies ornamentais no Brasil e os desafios para a conservação. *Aquaculture and Fish Conservation*, v. 3, p. 88-95, 2021.

REZENDE, L. F.; et al. *Ecologia Funcional: Fundamentos e Aplicações*. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2013.

RIBEIRO, C. C.; BROD, J. A.; JUNQUEIRA-BROD, T. C.; GASPAR, J. C.; PALMIERI, M.; CORDEIRO, P. F. O.; TORRES, M. G.; GRASSO, C. B.; BARBOSA, E. S. R.; BARBOSA, P. A. R.; FERRARI, A. J. D.; GOMIDE, C. S. Potencial e Controles Metalogenéticos de ETR, Ti e Nb em Províncias Alcalino-Carbonatíticas Brasileiras. In: SILVA, Maria da Glória et al. *Metalogênese das províncias tectônicas brasileiras*. Belo Horizonte: CPRM, 2014. p. 559-589. (Série Metalogenia). Programa Geologia do Brasil.

RODRIGUES, E. A.; SILVA, J. A.; COSTA, M. L. Shellfish poisoning (PSP) e os efeitos nos canais de sódio nos neurônios. 2006.

RODRIGUES, L. C. V. Estudo da Disponibilidade Química de Chumbo e Arsênio em Sedimentos de Corrente e Colunas de Sedimentos no Vale do Ribeira – SP. 137 f. Tese (Doutorado em Geociências – Geoquímica Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

RODRIGUES, R. R.; OLIVEIRA, M. S.; SILVA, J. R. Efeitos do desmatamento e alterações de solo na frequência de abelhas da tribo Meliponini. *Revista Brasileira de Apicultura*, v. 5, n. 3, p. 32-41, 2005.

ROSA, Lauane et al. Análise crítica das condições socioambientais do bairro Jardim Kennedy II em Poços de Caldas. *Revista PET Brasil*, Uberaba-MG, v. 2, p. 16-30, 2023.

ROSSA-FERES, D. de C.; et al. Anurofauna of a remnant of Atlantic Forest in northeast Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 12, n. 1, p. 1–10, 2017. Disponível em: [link do artigo].

SABINO, J.; ZUANON, J. A estrutura dos micro-habitats e sua relação com a vegetação ripária. *Revista Brasileira de Limnologia*, v. 5, n. 2, p. 113-120, 1998.

SACCO, M.; ALISON, J.; BLYTH, W. F.; HUMPHREYS, W. F.; HUMPHREYS, S. J. B.; COOPER, S. J. B.; WHITE, N.; CAMPBELL, M.; MOUSAVI-DERAZMAHALLEH, M.; HUA, Q.; MAZUMDER, D.; SMITH, C.; GRIEBLER, C.; GRICE, K. Rainfall as a trigger of ecological cascade effects in an Australian groundwater ecosystem. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, p. 3694-3694, 2021. Doi: 10.1038/S41598-021-83286-X.

SAIVISH, M.; et al. Arbovírus e o Papel de Mosquitos Culex na Transmissão de Encefalites e Febres. *Journal of Tropical Medicine and Infectious Disease*, v. 12, n. 3, p. 227-233, 2021.

SALLUM, M. A. M. Chaves para Identificação de Mosquitos: Uma Abordagem Sistemática. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2020.

SANTORI, R. T.; et al. Impactos da Fragmentação Florestal sobre Marsupiais Semi-aquáticos no Brasil. *Ecologia e Conservação*, v. 8, n. 2, p. 123-134, 2005.



SANTOS, C. S. F. A. dos. Estágio na Empresa Natura Empreendimentos S.A: caracterização hidroquímica das águas termais do Cró, Longroiva e Manteigas. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Geológica) – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2017. Disponível em: <https://ria.ua.pt/handle/10773/21922>. Acesso em: set. 2024.

SANTOS, E. S.; CALADO, D. M. Efeitos da Fragmentação Ambiental sobre [completar conforme contexto do estudo].

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; FILHO, J. C. A.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SANTOS, José Eduardo dos; JESUS, Terezinha P.; HENKE-OLIVEIRA, Carlos; BALLESTER, Maria V. Ramos. Caracterização perceptiva da Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antonio, SP) por diferentes grupos socioculturais de interação. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 7., 1996, São Carlos, SP. Anais [...]. São Carlos, SP: UFSCar, 1996. p. 309-353.

SANTOS, José Eduardo dos; JESUS, Terezinha P.; HENKE-OLIVEIRA, Carlos; BALLESTER, Maria V. Ramos. Caracterização perceptiva da Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antonio, SP) por diferentes grupos socioculturais de interação. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 7., 1996, São Carlos, SP. Anais [...]. São Carlos, SP: UFSCar, 1996. p. 309-353.

SANTOS. Abelhas urbanas: As espécies sociais que habitam espaços verdes centrais de Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil. 2023.

SCHAEFER, S. A. The freshwater fish fauna of South America. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. 148, n. 2, p. 229-240, 1998.

SEGALLA, M. V.; BERNECK, B. V. M.; CANEDO, C.; KOROIVA, R.; LOURENÇO-DE-MORAES, R.; LYRA, M. L.; BALDO, D. Lista de espécies de anfíbios do Brasil. Herpetologia Brasileira, v. 10, n. 1, p. 1-43, 2021.

ŞEKERCIOĞLU, Ç. H. The effects of habitat disturbance on ecosystem services. In: BIODIVERSITY AND CONSERVATION, v. 25, n. 2, p. 1-22, 2016.

SHANNON, C. E.; WIENER, W. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, 1949.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1997.

SILVA JÚNIOR, Aluizio de Azevedo. Produção social dos sentidos em processos interculturais de comunicação e saúde: a apropriação das políticas públicas de saúde para ciganos no Brasil e em Portugal. 504 f. Tese (Doutorado em Informação e Comunicação em Saúde) – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/33131>. Acesso em: 07 out. 2024.

SILVA, A.; GONÇALVES, P. (Referência completa não fornecida; mais contexto necessário para localizar o trabalho).

SILVA, E. A.; ANDRADE, A. C. A. Segregação residencial na cidade média: o caso em Poços de Caldas (MG). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA E GESTÃO TERRITORIAL, Londrina.



UEL, 2019. p. 1742-1759. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/20674>. Acesso em: 18 set. 2024.

SILVA, E. A.; ANDRADE, A. C. A. Segregação residencial na cidade média: o caso em Poços de Caldas (MG). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA E GESTÃO TERRITORIAL, Londrina. UEL, 2019. p. 1742-1759. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/20674>. Acesso em: 18 set. 2024.

SILVA, Eduardo de Araújo; ANDRADE, Alexandre Carvalho. A formação da zona sul de Poços de Caldas, Minas Gerais. Caderno de Geografia, v. Especial 2, p. 129-145, 2019.

SILVA, Eduardo de Araújo; ANDRADE, Alexandre Carvalho. A formação da zona sul de Poços de Caldas, Minas Gerais. Caderno de Geografia, v. Especial 2, p. 129-145, 2019.

SILVA, Eduardo de Araújo da. Segregação Socioespacial em Poços de Caldas (MG). Monografia, apresentada ao Curso de Geografia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Poços de Caldas como requisito para obtenção do título de licenciatura em Geografia. Disponível em: <https://admin-pergamum.ifsuldeminas.edu.br/pergamumweb/vinculos/000045/00004580.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2024.

SILVA-VASCONCELOS, A. L.; et al. Variação na Densidade de Mosquitos do Gênero Anopheles e sua Relação com a Transmissão de Malária. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 5, n. 3, p. 274-283, 2002.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002. 253 p.

SILVEIRA, F.; et al. (Referência completa não fornecida; mais contexto necessário para localizar o trabalho).

SLEEN, P. A.; ALBERT, J. S. (2018). [Título do estudo]. [Nome da revista/livro], v. [volume], p. [páginas].

SOBRAL, L. F.; et al. Ecologia e Conservação de Espécies Endêmicas no Brasil. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2017.

SOBREIRO, J.; et al. (Referência completa não fornecida; mais contexto necessário para localizar o trabalho).

SOMENZARI, M.; et al. Patterns of Migratory Birds in Brazil. Journal of Ornithology, 2018.

SONOKI, I. K.; GARDA, G. M. Idades K/Ar de Rochas Alcalinas do Brasil Meridional e Paraguai Oriental: Compilação e Adaptação a novas constantes de decaimento. Instituto de Geociências/USP, Boletim Série Científica, v. 19, p. 63-85, 1988.

SOUZA, A. M.; SILVEIRA, C. S.; PEREIRA, R. M. Contribuições dos metais provenientes das pilhas de rejeito da Mina Osami Utsumi em drenagens do Complexo Alcalino de Poços de Caldas. Geochimica Brasiliensis, v. 27, n. 1, p. 63-63, 2013. Disponível em: <https://geobrasiliensis.org.br/geobrasiliensis/article/view/337>. Acesso em: dez. 2024.

SOUZA, F. L. Natural history of Hydromedusa maximiliani (Testudines: Chelidae) in southeastern Brazil. Journal of Herpetology, v. 38, n. 2, p. 230–235, 2004.



SOUZA, I. E. M. de; SANTANA, G. S.; MUNIS, D. P.; CARNEIRO, G. A.; GONÇALVES, J. A. C. Arsenic contamination in soils and groundwater in the State of Minas Gerais, Brazil: Sources, Health Risks, Mitigation Strategies. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 5, p. e0111526960, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i5.26960. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26960>. Acesso em: 13 set. 2024.

SOUZA, V.; KONRAD, O.; GONÇALVES JR., A. C.; SOUSA, R. F. B. Contaminação por chumbo, riscos, limites legais e alternativas de remediação. CETEC/UNIVATES. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 7, n. 4, 2015.

SRIWICHAI, P.; et al. A eficácia das armadilhas CDC na captura de mosquitos de importância epidemiológica. *Parasites & Vectors*, v. 8, n. 1, p. 301-308, 2015.

STOTZ, D. F.; et al. *Birds of the Brazilian Amazon: Distribution, Habitat, and Biogeography*. Chicago: University of Chicago Press, 1996.

SUPPI, I. M. Teores naturais e valores de referência de qualidade de elementos-traço para solos de Santa Catarina. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, 2021. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/3031/Tese_16516752233048_3031.pdf. Acesso em: 30 out. 2024.

TAIPE-LAGOS, J. A.; NATAL, D. L. Interações ecológicas e epidemiológicas de mosquitos e humanos. *Revista de Saúde Pública*, v. 36, n. 6, p. 477-484, 2003.

TAN, Z.; LI, X.; WANG, Y.; ZHU, Y.; LIU, C.; ZHAO, Y. Impact of heavy rainfall on groundwater quality and redox conditions in a shallow sandy aquifer. *Science of the Total Environment*, v. 554-555, p. 89-99, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.02.181>.

TANDINA, S.; et al. Mosquitos e sua dinâmica populacional em áreas modificadas. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 62, n. 4, p. 356-365, 2018.

TARGA, D. A. Diagnóstico hidrogeológico-geotécnico por meio de análise estrutural na Mina Osamu Utsumi (Poços de Caldas – MG). 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geologia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2018.

TEDESCHI, M. F.; VIEIRA, P. L. N. C. R.; NOVO, T. A. Folha Poços de Caldas, SF.23-V-C-VI. Escala 1:100.00. Programa Mapeamento Geológico do Estado de Minas Gerais, 2015.

TEODORO, J. R.; et al. Capacidade antropofílica e domiciliação de *Ae. scapularis*: Estudo em áreas urbanas. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 38, n. 1, p. 45-51, 1994.

TERRA, A.; et al. (Referência completa não fornecida; mais contexto necessário para localizar o trabalho).

TESK, M. R.; et al. Características ecológicas dos riachos e suas faunas. *Ecological Studies*, v. 29, p. 109-121, 2014.

THOMAZ FILHO, A.; RODRIGUES, A. L. O alinhamento de rochas alcalinas Poços de Caldas-Cabo Frio (RJ) e sua continuidade na cadeia Vitória-Trindade. *Revista Brasileira de Geociências*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 29, p. 189-194, jun. 1999.



THOMAZ, S. M.; et al. Regime hidrológico e seus efeitos na biodiversidade de peixes. *Brazilian Journal of Aquatic Biology*, v. 5, p. 150-162, 2007.

TOBIAS, J. A.; et al. *Ecology and Evolution of Birds in the Neotropics*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

TRIBUZY-NETO, M.; et al. A pesca ornamental e suas implicações na conservação de espécies aquáticas. *Journal of Fish Biology*, v. 96, p. 131-142, 2020.

TRINDADE, W. M.; HORN, A. H.; RIBEIRO, E. V. Concentrações de metais pesados em sedimentos do rio São Francisco entre Três Marias e Pirapora - MG. *Geoquímica e classificação de risco ambiental*. Belo Horizonte, Geonomos, v. 20, n. 1, p. 64-75, 2012.

TV POÇOS. Poços de Caldas amplia pontuação no ICMS Patrimônio Cultural. Disponível em: <https://tvpocos.com.br/pocos-de-caldas-amplia-pontuacao-no-icms-patrimonio-cultural/#:~:text=O Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e,a 34ª posição em todo o estado%2C>. Acesso em: 08 out. 2024.

UETZ, P.; FREED, P.; HOŠEK, J. (Eds.). *The Reptile Database*. Disponível em: [link do site]. Acesso em: [data de acesso].

ULBRICH, H. H. G. J.; VLACH, S. R. F.; ULBRICH, M. N. C.; KAWASHITA, K. Penecontemporaneous syenitic-phonolitic and basic-ultrabasic-carbonatitic rocks at the Poços de Caldas alkaline massif, SE Brazil: geologic and geochronologic evidence. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 32, n. 1, p. 15-26, 2002.

UNESCO WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2024: água para a prosperidade e a paz; fatos, dados e exemplos de ações. 2024.

UNESCO. Patrimônio Mundial Natural no Brasil. Disponível em: <https://whc.unesco.org/en/list/natural/>. Acesso em: 9 out. 2024.

UNITED NATIONS - UN. What is water security? New York: UN, 2013. Disponível em: <https://www.unwater.org/publications/what-water-security-infographic>. Acesso em: 18 out. 2024.

VALDUJO, P. H.; CARNAVAL, A. C.; GRAHAM, C. H.; ROCHA, P. L. B. Environmental correlates of anuran beta diversity in the Brazilian Cerrado. *Ecography*, v. 35, n. 3, p. 231–243, 2012. Disponível em: [link do artigo].

VALETON, I.; SCHUMANN, A.; VINX, R.; WIENEKE, M. Supergene alteration since the upper cretaceous on alkaline igneous and metasomatic rocks of the Poços de Caldas ring complex, Minas Gerais, Brazil. *Applied Geochemistry*, v. 12, p. 133-154, 1997.

VASCONCELOS, R. O.; GIARETTA, A. A. *Bokermannohyla vulcaniae* (Vasconcelos & Giaretta, 2005). In: *Anfíbios do Estado de Minas Gerais, Brasil: lista de espécies, distribuição e conservação* (pp. 99–100). Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2005.

VIANA, J.; et al. (Referência completa não fornecida; mais contexto necessário para localizar o trabalho).

VIEIRA, F. N.; et al. Características ecológicas de espécies da família Characidae em ambientes lóticos. *Revista Brasileira de Ecologia*, v. 25, n. 2, p. 112-120, 2015.



VIEIRA, F. A. Estudos sobre o comportamento do antimoniato de meglumina no corpo humano e em macacos Rhesus. 193 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-graduação em Química, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

VELLIARD, J. M. E.; et al. Métodos de Levantamento de Avifauna. In: ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE AVES, 2010.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245 p.

VON SPERLING, E. Monitoramento da água. Notas de aula. Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, 2007.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG/Departamento de Engenharia Sanitária, 2005. v. 1, 452 p.

WALTER REED BIOSYSTEMATICS UNIT (WRBU). Mosquito Identification and Taxonomy. 2021. Disponível em: <https://www.wrbu.si.edu/>. Acesso em: 2021.

WEIGHT, D. W. Hydrogeology Field Manual. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 2008.

WEN, K.; CHADWICK, O.; VITOUSEK, P.; PAULUS, E.; LANDROT, G.; TAPPER, R.; KASZUBA, J.; LUTHER, G.; WANG, Z.; REINHART, B.; ZHU, M. Manganese Oxidation States in Volcanic Soils across Annual Rainfall Gradients. Environmental Science & Technology, 2022.

WILLIAMS, S. E.; PINTO, A. E. Comportamento e Ecologia dos Mosquitos Anopheles em Áreas Antropizadas. Revista de Saúde Pública, v. 46, n. 5, p. 845-852, 2012.

YANG, M.; LIANG, X.; MA, L.; HUANG, J. Adsorption of REEs on kaolinite and halloysite: A link to the REE distribution on clays in the weathering crust of granite. Chemical Geology, v. 525, p. 3-4, 2019. Doi: 10.1016/j.chemgeo.2019.07.024.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. Metodologia de pesquisa. 2. ed. rev. atual. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2011. Disponível em: <http://cegpm.virtual.ufpb.br/wp-content/uploads/2013/07/METODOLOGIA-DE-ESTUDO-E-DE-PESQUISA-EM-ADMINISTRA%C3%87%C3%83O3.pdf>. Acesso em: 11 set. 2024.

ZOGHEIB, F. F. Caracterização da Nappe Guaxupé na região de Nova Resende, Faixa Brasília Meridional, Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, Belo Horizonte – MG, 2016.

ZUANON, J.; et al. A fauna de peixes psamófilos em riachos. Journal of Freshwater Biology, v. 34, n. 3, p. 455-463, 2006.



15 EQUIPE TÉCNICA

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental contou com a participação de uma equipe técnica multidisciplinar altamente qualificada. A Tabela 36 apresenta os responsáveis técnicos pela elaboração do estudo, junto com a Tabela 37 que relaciona o apoio técnico.

Tabela 36 Equipe de Responsabilidade Técnica

Profissional	Responsabilidade Técnica	Formação	Registro Profissional
Leonardo Inácio de Oliveira	Responsável Legal CLAM	Engenharia Civil	CREA MG 66.312
Priscila Vieira Oliveira e Silva	Coordenação Geral e de Meio Físico	Engenharia Ambiental e Sanitária	CREA MG 337.010
Jéssica Marques Jesus Sathler	Supervisão Geral	Engenharia Ambiental	CREA MG 93.272D
Guilherme Silvino	Supervisão Geral	Engenharia Civil	CREA MG 84.851D
Luiz Eduardo Alves dos Santos	Liderança Técnica de Licenciamento	Engenharia Ambiental	CREA-MG 234024D
Arthur de Souza Rodrigues	Coordenação de Geologia e Hidrogeologia	Engenharia Geológica	CREA-MG 203.836D
Átila Vizoto Torres	Coordenação Temática de Flora	Engenharia Florestal	CREA MG 155.166D
Luiza de Almeida Cascão	Coordenação de Geoprocessamento	Engenharia Ambiental	CREA MG 345238
Lucas Mendes Rabelo	Coordenação de Espeleologia	Ciências Biológicas	CRBio 080543/04-D
Paulo Guerino Garcia Rossi	Elaboração de Estudos de Espeleologia	Geografia	CREA MG 122.856D
Alexandre de Martins e Barros	Supervisão Técnica de Flora	Ciências Biológicas / Botânico	CRBio 04 37.503/4-D
Jéssica Stephanie Kloh	Coordenação temática de fauna e Especialista em Herpetofauna	Ciências Biológicas	CRBio 098668/04-D
Gabriela Rodrigues Silva	Especialista em Ictiofauna e Biota Aquática	Ciências Biológicas	CRBio 117246/04-D
Vitor Torga Lombardi	Especialista em Avifauna	Ciências Biológicas	CRBio 080191/04-D
Eduardo de Carvalho Dutra	Especialista em Avifauna	Ciências Biológicas	CRBio 093164/04-D
Álvaro Augustos Naves Silva	Especialista em Mastofauna	Ciências Biológicas	CRBio 049949/04-D
Camila Binder Soares de Souza	Especialista em Entomofauna	Ciências Biológicas	CRBio 128956/04-D
Augusto Mendes de Oliveira	Especialista em Biota Aquática	Ciências Biológicas	CRBio 057561/04-D
Holbiano Saraiva de Araújo	Especialista em Entomofauna	Ciências Biológicas	CRBio 013368/04-D
Helga Kress Meireles	Coordenação de Socioeconomia	Geografia	CREA MG 102.999



Tabela 37 Equipe de Apoio Técnico

Profissional	Apoio Técnico	Formação
Flavio Dario Café de Castro	Supervisão Geral	Geólogo
Taciana Santos Soares	Apoio técnico Geral - Licenciamento	Engenharia Ambiental
Thaís Eduarda Gomes Ferreira da Silva	Apoio técnico Geral - Licenciamento	Engenharia Ambiental
Alice Zupo Guimarães	Meio Físico	Geologia
Ana Carolina de Castro Bertuce	Meio Físico	Engenharia Ambiental e Sanitária
Carolina de Araújo Soares	Meio Físico	Engenharia Química
Diego Santos Cunha	Meio Físico	Engenharia Ambiental e Sanitária
Lorrane Stephane Oliveira Alves	Meio Físico	Engenharia Ambiental e Sanitária
Igor Souza da Silva	Meio Físico	Engenharia Sanitária e Ambiental
Caio Bicalho de Souza	Meio Físico	Engenharia Ambiental
Paloma Gêssica Marcelino Silva	Meio Físico	Engenharia Ambiental
Débora Maria Diniz Barbosa	Meio Físico	Geologia
João Victor Guimarães Wanderley	Meio Físico	Geologia
Antônio Eustaquio Medina Correa	Meio Físico	-
Danilo Carmo da Paixão	Meio Físico	-
Helbert Cristelli Gilbert	Meio Físico	-
Igor de Oliveira Vasconcelos	Meio Físico	-
Ivan Paulo Junqueira e Silva Mariano	Meio Físico	Técnico em Meio Ambiente
Fábio do Amaral Vale	Meio Físico	Técnico em Meio Ambiente
Felipe Vieira Penas Rios	Meio Físico	Geografia
José Mota Neto	Meio Físico	Engenharia Geológica
Marcos Paulo Sousa de Araujo	Meio Físico	Engenharia Geológica
Raul Tony Alves de Matos	Meio Físico	Técnico em Meio Ambiente
Sanderlei Edmar Silva	Meio Físico	Técnico em Meio Ambiente
Patrícia Viotti Leite Praça	Flora	Ciências Biológicas
Sofia Aguiar Carcalho Fonseca Cruz	Flora	Ciências Biológicas
Victor Mendes De Oliveira Pinto	Flora	Engenharia Florestal
Victor Lafetá	Flora	Engenharia Agrônômica
Ana Clara Varga de Melo	Socioeconomia	Arquitetura e Urbanismo
Diego Willian Silva Inácio	Socioeconomia	Comunicação Social e Administração
Ingrid Matos de Araújo Góes	Socioeconomia	Geografia



Profissional	Apoio Técnico	Formação
Mariana Gonçalves Moreira	Socioeconomia	Ciências Sociais
Thaís Teles Rocha	Socioeconomia	Antropologia
Valéria Fernandes Rezende	Socioeconomia	Turismo
Luiza Souza	Socioeconomia	Geografia



clam.com.br