

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) - VOLUME III

**Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos
da Planta do Queiroz**

30 de outubro de 2023



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) - VOLUME III

**Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos
da Planta do Queiroz**

AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A.

out-23



Referências Cadastrais

Cliente:	AngloGold Ashanti
Localização:	Nova Lima/MG
Título:	Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Volume III - Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz
Contato:	Luís de Souza Breda
E-mail:	meioambiente@anglogoldashanti.com
Líder do Projeto:	Tatiane Muglia
Gerente:	Luanna Di Guimarães, Eng ^a . Ambiental - CREA: MG 184549/D
Projeto/centro de custo:	1.08.01.49400
Ordem de Compra:	4502224216
Data do documento:	30 de outubro de 2023

Elaborador/Autor	Tatiane Muglia	Coordenadora Ambiental
Verificador/aprovador	Luanna Di Guimarães	Gerente Ambiental

Este documento é composto de 03 volumes e está sendo entregue em 01 cópia digital.

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

Este documento foi preparado pela Arcadis com observância das normas técnicas recomendáveis e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Arcadis isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado

Sumário

15 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	11
15.1 Metodologia	11
15.1.1 Avaliação da Magnitude e Grau de Importância dos Impactos	17
15.1.2 Avaliação do Grau de Resolução de Medidas	20
15.2 Descrição das Atividades do Empreendimento	24
15.2.1 Fase de Planejamento	24
15.2.2 Fase de Implantação	24
15.2.3 Fase de Operação	24
15.3 Descrição dos Aspectos Indutores de Impactos	25
15.3.1 Fase de Planejamento	25
15.3.2 Fase de Implantação	25
15.3.3 Fase de Operação	25
15.4 Descrição dos Componentes Afetados	26
15.5 Descrição e Avaliação dos Impactos	30
15.5.1 Fase de Planejamento	30
15.5.2 Fase de Implantação	35
15.5.3 Fase de Operação	128
15.5.4 Fase de Fechamento	169
15.6 Síntese dos Impactos	173
16 ÁREAS DE INFLUÊNCIA	178
16.1 Meio Físico	179
16.1.1 Área de Influência Direta - AID	179
16.1.2 Área de Influência Indireta - AII	180
16.2 Meio Biótico	182
16.2.1 Área de Influência Direta - AID	182
16.2.2 Área de Influência Indireta - AII	183
16.3 Meio Socioeconômico	185
16.3.1 Área de Influência Direta - AID	185

16.3.2	Área de Influência Indireta - All	185
17	ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA - AAI	187
17.1	Introdução	187
17.2	Metodologia	188
17.3	Análise Integrada	190
17.4	Conclusão	193
18	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA	197
18.1	Introdução	197
18.2	Procedimentos Metodológicos	197
18.3	Resultados	200
18.3.1	Cobertura Vegetal Afetada	200
18.3.2	Avaliação dos Serviços Ecosistêmicos	204
18.4	Considerações Finais	217
19	MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	219
20	PROGNÓSTICO	228
20.1	Prognóstico sem o empreendimento	228
20.2	Prognóstico com o empreendimento	229
20.3	Prognóstico após o fechamento do empreendimento	232
21	CONCLUSÃO	234
22	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	238

Tabelas

Tabela 15-1 - Avaliação de Impactos	14
Tabela 15-2 - Atributos dos Impactos	15
Tabela 15-3 - Avaliação dos Impactos	17
Tabela 15-4 - Sensibilidade dos Componentes do Meio Físico, Biótico e Socioeconômico	18
Tabela 15-5 - Grau de Importância antes das medidas.	19
Tabela 15-6 - Grau de Importância ou relevância dos impactos	19

Tabela 15-7 - Tipos de Medidas	21
Tabela 15-8 - Grau de Resolução	22
Tabela 15-9 - Grau de Importância dos impactos mediante implementação das medidas	23
Tabela 15-10 - Grau de Importância ou relevância dos impactos mediante implementação das medidas.....	23
Tabela 15-11 - Descrição e sensibilidade dos componentes afetados em cada meio.....	27
Tabela 15-12 - Atributos do Impacto 1 - Geração de expectativas da população	33
Tabela 15-13 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Geração de expectativas da população	34
Tabela 15-14 - Medidas associadas ao Impacto 1 - Geração de expectativas da população	34
Tabela 15-15 - Atributos do Impacto 1 - Perda de solo por intensificação de processos erosivos.....	38
Tabela 15-16 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Perda de solo por intensificação de processos erosivos	38
Tabela 15-17 - Medidas associadas ao Impacto 1 - Perda de solo por intensificação de processos erosivos	39
Tabela 15-18 - Atributos do Impacto 2 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo	44
Tabela 15-19 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo.....	44
Tabela 15-20 - Medidas associadas ao Impacto 2 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo	45
Tabela 15-21 - Atributos do Impacto 3 - Assoreamento de nascentes e canais fluviais	48
Tabela 15-22 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 3 - Assoreamento de nascentes e canais fluviais.....	48
Tabela 15-23 - Medidas associadas ao Impacto 3 - Assoreamento de nascentes e canais fluviais	48
Tabela 15-24 - Atributos do Impacto 4 - Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas	52
Tabela 15-25 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 4 - Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas.....	52
Tabela 15-26 - Medidas associadas ao Impacto 4 - Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas	53
Tabela 15-27 - Atributos do Impacto 5 - Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais.....	56
Tabela 15-28 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 5 - Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais.....	56
Tabela 15-29 - Medidas associadas ao Impacto 5 - Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais	56
Tabela 15-30 - Atributos do Impacto 6 - Alteração da dinâmica hídrica subterrânea	60
Tabela 15-31 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 6 - Alteração da dinâmica hídrica subterrânea	60
Tabela 15-32 - Medidas associadas ao Impacto 6 - Alteração da dinâmica hídrica subterrânea.....	60
Tabela 15-33 - Atributos do Impacto 7 - Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional	64
Tabela 15-34 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 7 - Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional	64

Tabela 15-35 - Medidas associadas ao Impacto 7 - Aumento nos Níveis de Pressão Sonora e vibracional	64
Tabela 15-36 - Atributos do Impacto 8 - Alteração da Qualidade do Ar	68
Tabela 15-37 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 8 - Alteração da Qualidade do Ar	68
Tabela 15-38 - Medidas associadas ao Impacto 8 - Alteração da Qualidade do Ar	68
Tabela 15-39- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado de Perda de cobertura vegetal nativa	69
Tabela 15-40 - Atributos do Impacto - Perda da cobertura vegetal nativa	73
Tabela 15-41 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Perda da cobertura vegetal nativa.....	73
Tabela 15-42 - Medidas associadas ao Impacto - Perda da cobertura vegetal nativa	74
Tabela 15-43- Atributos do Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	77
Tabela 15-44 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	78
Tabela 15-45 - Medidas associadas ao Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	78
Tabela 15-46- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre	79
Tabela 15-47- Atributos do Impacto - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre	81
Tabela 15-48- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre.....	82
Tabela 15-49- Medidas associadas ao Impacto - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre	82
Tabela 15-50- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	83
Tabela 15-51- Atributos do Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	85
Tabela 15-52- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre....	85
Tabela 15-53- Medidas associadas ao Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	85
Tabela 15-54- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da redução da qualidade de habitats terrestres	86
Tabela 15-55- Atributos do Impacto - Redução da qualidade de habitats terrestres	90
Tabela 15-56- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Redução da qualidade de habitats terrestres.....	90
Tabela 15-57- Medidas associadas ao Impacto - Redução da qualidade de habitats terrestres	90
Tabela 15-58- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado de Atropelamento da Fauna Terrestre	91
Tabela 15-59- Atributos do Impacto - Atropelamento da Fauna Terrestre	93
Tabela 15-60- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Atropelamento da Fauna Terrestre	93

Tabela 15-61- Medidas associadas ao Impacto - Atropelamento da Fauna Terrestre.....	93
Tabela 15-62- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto de aumento da pressão da caça sobre a fauna local	94
Tabela 15-63- Atributos do Impacto - Aumento da pressão de caça sobre a fauna local.....	96
Tabela 15-64- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Aumento da pressão de caça sobre a fauna local	96
Tabela 15-65- Medidas associadas ao Impacto - Aumento da pressão de caça sobre a fauna local	96
Tabela 15-66- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado	97
Tabela 15-67- Atributos do Impacto - Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos.....	100
Tabela 15-68- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos	100
Tabela 15-69- Medidas associadas ao Impacto - Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos.....	100
Tabela 15-70- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas	101
Tabela 15-71- Atributos do Impacto - Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas.....	104
Tabela 15-72- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas.....	104
Tabela 15-73- Medidas associadas ao Impacto - Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas	104
Tabela 15-74- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado	105
Tabela 15-75- Atributos do Impacto - Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	108
Tabela 15-76- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	108
Tabela 15-77- Medidas associadas ao Impacto - Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas.....	108
Tabela 15-78- Atributos do Impacto 1 - Geração de expectativas da população	111
Tabela 15-79- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Geração de expectativas da população	111
Tabela 15-80- Medidas associadas ao Impacto de 1 - Geração de expectativas da população.....	111
Tabela 15-81- Atributos do Impacto - Incidência de Doenças Ocupacionais.....	114
Tabela 15-82- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Incidência de Doenças Ocupacionais	114
Tabela 15-83- Medidas associadas ao Impacto 1 - Incidência de Doenças Ocupacionais	114
Tabela 15-84- Atributos do Impacto - Aumento de Vetores de Doenças para População	117
Tabela 15-85- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Aumento de Vetores de Doenças para População.....	117
Tabela 15-86- Medidas associadas ao Impacto 2 - Aumento de Vetores de Doenças para População	117

Tabela 15-87- Atributos do Impacto - Acidente envolvendo o trânsito de veículos.....	119
Tabela 15-88- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 3 - Acidente envolvendo o trânsito de veículos	119
Tabela 15-89- Medidas associadas ao Impacto 3 - Acidente envolvendo o trânsito de veículos	120
Tabela 15-90- Atributos do Impacto - Incremento da Arrecadação Tributária.....	120
Tabela 15-91- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Incremento da Arrecadação Tributária	120
Tabela 15-92- Medidas associadas ao Impacto 1 - Incremento da Arrecadação Tributária	120
Tabela 15-93- Atributos do Impacto - Geração de Incômodos.....	123
Tabela 15-94- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Geração de Incômodos	124
Tabela 15-95- Medidas associadas ao Impacto 1 - Geração de Incômodos	125
Tabela 15-96- Atributos do Impacto - Geração de Empregos Temporários	127
Tabela 15-97- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 3 - Geração de Empregos Temporários.....	128
Tabela 15-98- Medidas associadas ao Impacto 3 - Geração de Empregos Temporários	128
Tabela 15-99 - Atributos do Impacto 1 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo	131
Tabela 15-100 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo	131
Tabela 15-101 - Medidas associadas ao Impacto 1 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo.....	132
Tabela 15-102 - Atributos do Impacto 2 - Contaminação do solo e água subterrânea.....	135
Tabela 15-103 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Contaminação do solo e água subterrânea	135
Tabela 15-104 - Medidas associadas ao Impacto 2 - Contaminação do solo e água subterrânea	135
Tabela 15-105 - Atributos do Impacto 3 - Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional	138
Tabela 15-106 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 3 - Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional	138
Tabela 15-107 - Medidas associadas ao Impacto 3 - Aumento nos Níveis de Pressão Sonora e Vibracional	138
Tabela 15-108 - Atributos do Impacto 4 - Alteração da Qualidade do Ar	141
Tabela 15-109 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 4 - Alteração da Qualidade do Ar.....	141
Tabela 15-110 - Medidas associadas ao Impacto 4 - Alteração da Qualidade do Ar.....	142
Tabela 15-111- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre.....	142
Tabela 15-112- Atributos do Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	144
Tabela 15-113- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	144

Tabela 15-114- Medidas associadas ao Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre.....	145
Tabela 15-115- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da Alteração da qualidade de habitats aquáticos.....	145
Tabela 15-116- Atributos do Impacto - Alteração da qualidade de habitats aquáticos	148
Tabela 15-117- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Alteração da qualidade de habitats aquáticos	148
Tabela 15-118- Medidas associadas ao Impacto - Alteração da qualidade de habitats aquáticos.....	149
Tabela 15-119- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado	149
Tabela 15-120- Atributos do Impacto - Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas.....	151
Tabela 15-121- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas.....	151
Tabela 15-122- Medidas associadas ao Impacto - Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas	151
Tabela 15-123- Atributos do Impacto - Geração de expectativas da população	153
Tabela 15-124- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Geração de expectativas da população	154
Tabela 15-125- Medidas associadas ao Impacto 1 - Geração de expectativas da população.....	155
Tabela 15-126- Atributos do Impacto - Aumento da Incidência de Doenças Ocupacionais	157
Tabela 15-127- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 4 - Aumento da Incidência de Doenças Ocupacionais	157
Tabela 15-128- Medidas associadas ao Impacto 4 - Aumento da Incidência de Doenças Ocupacionais.....	158
Tabela 15-129- Atributos do Impacto - Manutenção dos Postos de Trabalho	161
Tabela 15-130- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Manutenção dos Postos de Trabalho.....	161
Tabela 15-131- Medidas associadas ao Impacto 1 - Manutenção dos Postos de Trabalho.....	162
Tabela 15-132- Atributos do Impacto - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais	165
Tabela 15-133- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais.....	165
Tabela 15-134- Medidas associadas ao Impacto 2 - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais	166
Tabela 15-135- Atributos do Impacto - Alteração da Paisagem	168
Tabela 15-136- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais.....	169
Tabela 15-137- Medidas associadas ao Impacto 2 - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais	169
Tabela 15-138 - Síntese dos Impactos Identificados	174

Tabela 17-1- Atributos ambientais que nortearam a Análise Ambiental Integrada	189
Tabela 17-2- Resultado dos atributos ambientais que nortearam a Análise Ambiental Integrada.....	193
Tabela 18-1- Natureza da relação entre os serviços ecossistêmicos prioritários e os impactos socioambientais	199
Tabela 18-2- Quantificação (em hectares) das classes de vegetação e uso do solo na ADA do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.....	201
Tabela 18-3 - Serviços ecossistêmicos <i>potenciais</i> (por categoria) para o Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz	204
Tabela 18-4 - Impactos socioambientais identificados para o Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, com indicação do grau de importância (conforme a AIA do presente EIA)	206
Tabela 18-5 - Matriz B1: Relação entre os serviços ecossistêmicos prioritários e os impactos socioambientais identificados para o Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz (0 = nula, 1 = indireta ou 2 = direta)	209
Tabela 18-6 - Matriz B2: Grau de importância relativa dos impactos ambientais vinculadas ao fornecimento de serviços ecossistêmicos prioritários para o Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz	210
Tabela 19-1 - Programas Ambientais	220

Figuras

Figura 15.1 - Etapas do processo de identificação e avaliação dos impactos.	12
Figura 15.2 - Conceitos de cada elemento da análise da cadeia de causa e efeito.	13
Figura 15.3 - Avaliação e Definição da Relevância dos Impactos	14
Figura 15.4 - Esquema teórico do conceito de grau de importância.	19
Figura 15.5 - Esquema teórico do conceito de grau de importância.	20
Figura 16.1 - Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Físico	181
Figura 16.2- Limites das áreas de influência do meio biótico do Projeto.....	184
Figura 16.3- Limites das áreas de influência do meio socioeconômico do Projeto	186
Figura 18.1 - Esquema teórico - Etapas da metodologia de avaliação de serviços ecossistêmicos para o Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz. Adaptado de: Longo & Rodrigues (2017), Longo (2014)	198
Figura 18.2- Mapa de uso do solo e cobertura vegetal na Área Diretamente Afetada do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.....	203

15 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

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

Neste capítulo, serão identificados e avaliados os impactos ambientais decorrentes das atividades e aspectos relativos às fases de planejamento, implantação e operação do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz. Inicialmente será abordada a metodologia utilizada, e posteriormente a identificação e avaliação dos impactos socioambientais.

O conteúdo apresentado seguiu as diretrizes contidas no Termo de Referência Geral para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), elaborado pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA).

15.1 Metodologia

A metodologia a ser utilizada para identificação e avaliação da ocorrência de impactos ambientais estrutura-se em quatro etapas principais Figura 15.1: (A) identificação dos impactos decorrentes do Projeto Nova Pilha de Rejeitos Desaguados H2 e Intervenções Emergenciais da Planta do Queiroz, (B) descrição dos impactos identificados por meio de atributos, (C) avaliação da importância desses impactos; e (D) avaliação do grau de resolução de medidas. Cada etapa tem seus aspectos metodológicos, conforme detalhado a seguir.

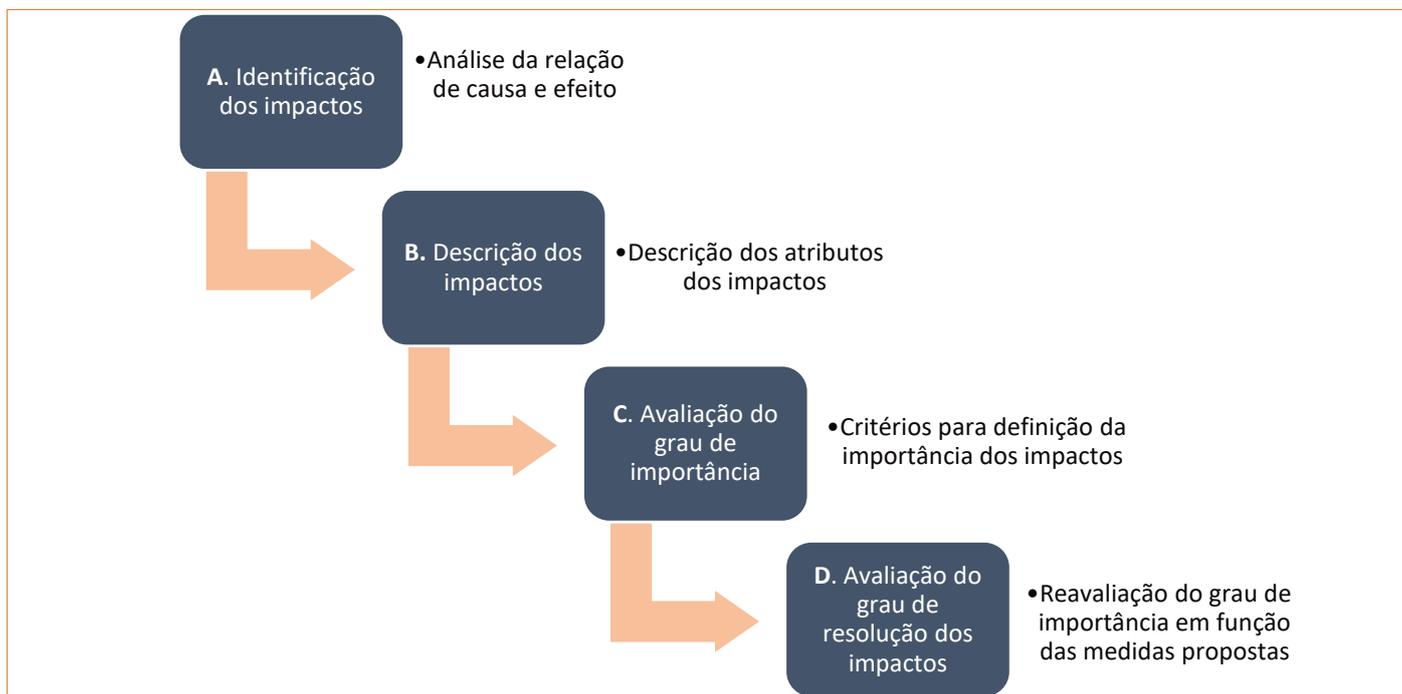


Figura 15.1 - Etapas do processo de identificação e avaliação dos impactos.

Fonte: Arcadis, 2023 a partir de Sánchez, 2020.

A identificação de impactos é o procedimento pelo qual são descritas as consequências de uma ação humana sobre componentes socioambientais, tais como a fauna, a vegetação, o solo e a água superficial. Esta etapa será desenvolvida analisando-se a cadeia de relação de causa e efeito entre as pressões induzidas pelas atividades do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz (chamadas de aspectos indutores) e as condições dos componentes ambientais na área de estudo. Será evidenciado como e quanto o empreendimento afetará os componentes socioambientais, com base nos dados do diagnóstico.

A análise de previsão de impactos pautado na cadeia de causa e efeito aumenta o grau de assertividade na identificação de impactos, possibilitando a aplicação na definição e escopo para os estudos, na identificação por projeto dos impactos, na proposição das medidas mitigadoras, estruturação nos programas ambientais e gestão do processo de acompanhamento e retroalimentação para novos processos. Os conceitos de cada elemento da análise da cadeia de causa e efeito são apresentados na Figura 15.2.

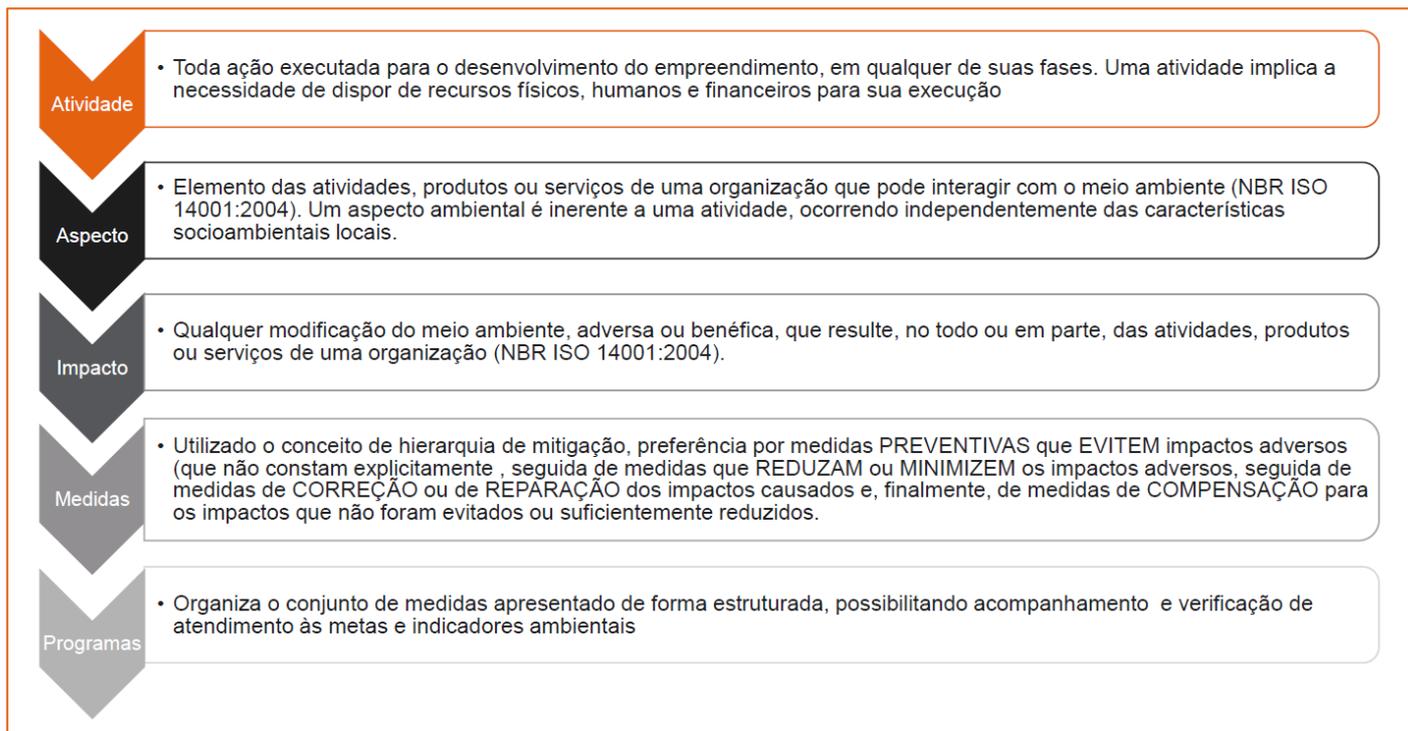


Figura 15.2 - Conceitos de cada elemento da análise da cadeia de causa e efeito.

A atividade também tem como base o método hipotético dedutivo, pelo qual são levantadas hipóteses de impactos potenciais, fundamentadas na analogia com casos similares e na experiência de membros da equipe, em conjunto com o raciocínio dedutivo e indutivo (SÁNCHEZ, 2020).

Dando transparência e uniformidade para o processo de avaliação, os impactos serão descritos por meio de **atributos**, que demonstram características intrínsecas de cada impacto. Nessa Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) são considerados os atributos preconizados no Termo de Referência utilizado para esse licenciamento (**Tabela 11.1**). Em relação aos atributos de cumulatividade e sinergismo, importante ressaltar que se trata de uma análise sucinta, realizada a partir de informações disponíveis.

Os impactos são avaliados segundo suas características intrínsecas (atributos) e magnitude que, em conjunto com o grau de resolução das medidas propostas, revelam o grau de relevância (ou significância) dos impactos (Figura 15.3).

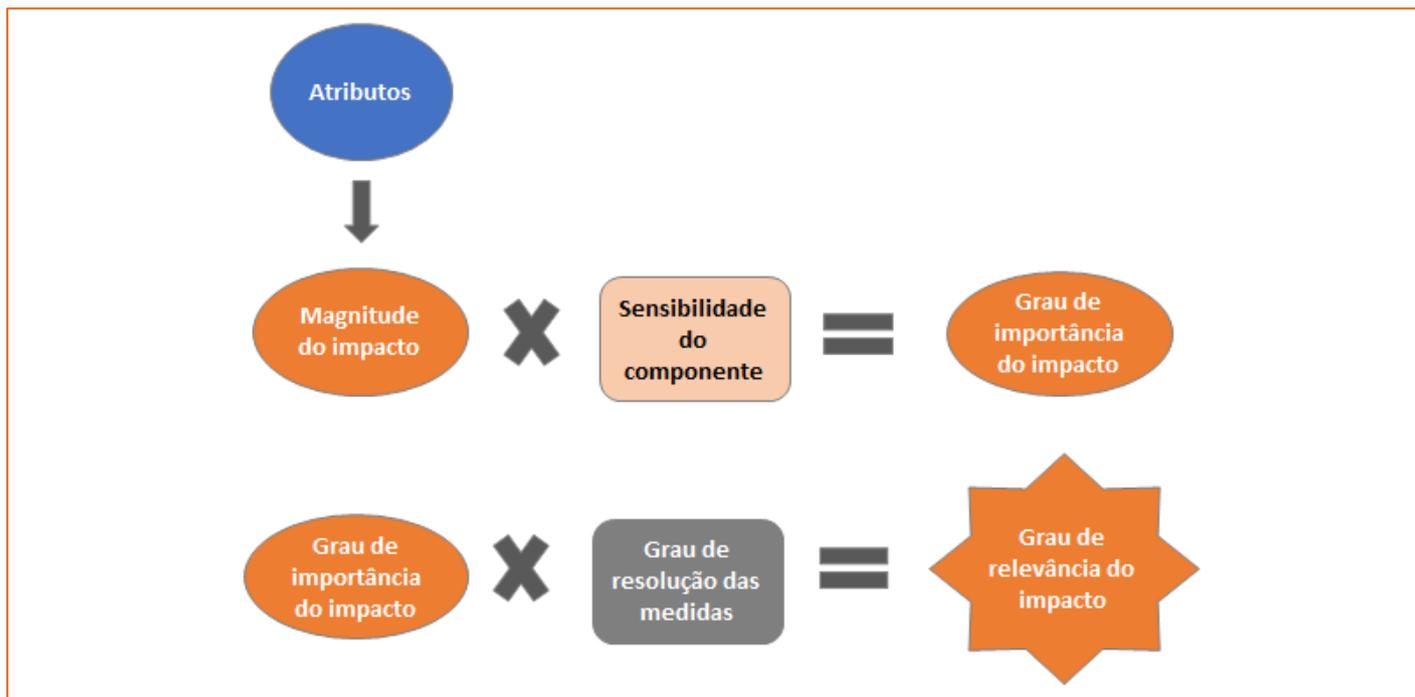


Figura 15.3 - Avaliação e Definição da Relevância dos Impactos

Fonte: Arcadis, 2023.

Apresenta-se a seguir a síntese dos elementos a serem utilizados na avaliação de impactos: atributos; magnitude e graus de resolução e relevância a serem considerados e, posteriormente, os quadros de Atributos dos Impactos, Grau de Resolução e de Relevância.

Tabela 15-1 - Avaliação de Impactos

Atributos	Magnitude	Sensibilidade	Grau de Importância	Medidas	Grau de Resolução	Grau de Relevância (após aplicação das medidas)
<ul style="list-style-type: none"> Natureza Localização e Espacialização Incidência Duração Temporalidade Reversibilidade Ocorrência Cumulatividade Sinergia 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa Média Alta 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa Média Alta 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa Média Alta 	<ul style="list-style-type: none"> Preventiva Controle Mitigação Recuperação Compensação Potencialização Monitoramento 	<ul style="list-style-type: none"> Fraco Intermediário Forte 	<ul style="list-style-type: none"> Baixa Média Alta

Fonte: Arcadis, 2023.

Na tabela abaixo são descritos os critérios associados aos atributos dos impactos.

Tabela 15-2 - Atributos dos Impactos

Atributos dos Impactos	
<p>NATUREZA</p> <p>Referente ao tipo de impacto identificado.</p> <p>Positivo (P) - quando resulta na melhoria da qualidade de um ou mais fatores ou parâmetros ambientais;</p> <p>Negativo (N) - ao provocar efeitos adversos na qualidade de um ou mais fatores ou parâmetros ambientais.</p>	<p>■ Positivo</p> <p>■ Negativo</p>
<p>LOCALIZAÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO</p> <p>Escala de abrangência espacial do impacto. Seguindo o princípio da precaução, para os impactos em que não se conheça a sua distribuição, serão assumidas as delimitações de escalas mais conservadoras.</p> <p>Localizado (L) - impactos restritos à área do empreendimento e seu entorno imediato;</p> <p>Regional (R) - impactos cuja abrangência ultrapassa os limites dos impactos locais, com área de influência em escala regional, mas que de forma geral estão restritos à Área de Estudo do empreendimento;</p> <p>Difuso (D) - impactos que possuem uma distribuição territorial abrangente, ultrapassando os limites da escala regional, podendo ser mapeáveis ou não.</p>	<p>L - Localizado</p> <p>R - Regional</p> <p>D - Difuso</p>
<p>INCIDÊNCIA</p> <p>Fonte ou aspecto causador do impacto, analisado conforme cadeia de causa e efeito apresentada.</p> <p>Direto (D) - impactos que decorrem de um ou mais aspectos gerados pelo acontecimento analisado, resulta de uma simples relação de causa e efeito;</p> <p>Indireto (I) - resulta de uma relação secundária ou de quando é parte de uma cadeia de reações.</p>	<p>D - Direto</p> <p>I - Indireto</p>
<p>DURAÇÃO</p> <p>Relacionado ao tempo que o impacto permanece no ambiente, após cessados os aspectos que o induziu.</p> <p>Temporário (T) - impactos que cessam quando os aspectos que o induziram terminam;</p> <p>Permanente (P) - representam uma alteração definitiva ou que têm duração indefinida; são impactos que permanecem depois que a ação que os causou se encerra (SÁNCHEZ, 2013);</p> <p>Cíclico (C) - impactos que se manifestam por um período determinado e voltam a ocorrer repetidamente, de forma regular.</p>	<p>T - Temporário</p> <p>P - Permanente</p> <p>C - Cíclico</p>
<p>TEMPORALIDADE</p> <p>Manifestação temporal do início do impacto.</p> <p>Imediato (I) - impactos imediatos são aqueles que ocorrem simultaneamente à ação que os gera;</p> <p>Médio prazo (M) impactos em médio prazo são os que ocorrem com uma certa defasagem em relação à ação que os gera, adotando-se prazo médio para os impactos que ocorrem em até 12 meses após o início da ação impactante;</p> <p>Longo prazo (L) - impactos em longo prazo são os que ocorrem com uma certa defasagem em relação à ação que os gera, adotando-se prazo longo para os impactos que ocorrem acima de um ano após o início da ação impactante (SANCHEZ, 2013).</p>	<p>I - Imediato</p> <p>M - Médio prazo</p> <p>L - Longo prazo</p>
<p>REVERSIBILIDADE</p>	<p>R - Reversível</p>

Atributos dos Impactos	
<p>Capacidade do ambiente afetado de retornar ao seu estado anterior, tendo relação com a resiliência do receptor do impacto.</p> <p>Reversível (R) - quando cessada a ação, o componente ou parâmetro ambiental/socioeconômico afetado pode retornar às condições prévias ao impacto;</p> <p>Irreversível (I) - quando cessada a ação, o componente ou parâmetro ambiental/socioeconômico afetado não retorna às condições prévias ao impacto, caracterizando, assim, impactos não mitigáveis na sua totalidade ou em parte.</p>	<p>I - Irreversível</p>
<p>OCORRÊNCIA</p> <p>Refere-se ao grau de incerteza acerca da ocorrência de impacto.</p> <p>Certa (C) - quando não há incerteza sobre a ocorrência de um impacto;</p> <p>Provável (P) - impactos considerados com alta ou média probabilidade de ocorrer, e que deverão ser confirmados por meio de planos e programas.</p> <p>Improvável (I) - impactos considerados com baixa probabilidade de ocorrer, e que deverão ser confirmados por meio de planos e programas.</p>	<p>C - Certa</p> <p>P - Provável</p> <p>I - Improvável</p>
<p>CUMULATIVIDADE</p> <p>Impacto que se acumula sob uma perspectiva temporal e espacial, devido à combinação de efeitos decorrentes de uma ou de diversas ações ou projetos do passado, do presente e os que são razoavelmente previsíveis no futuro. (SÁNCHEZ, 2013). Pode ocorrer devido à combinação dos efeitos de uma série de projetos de mesma natureza, ou ainda de diferentes tipos de projetos (IFC, 2013).</p> <p>Cumulativo (C) - capacidade de um determinado impacto de sobrepor-se, interagindo, no tempo e/ou no espaço, a outro impacto, não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade que esteja incidindo ou irá incidir sobre o mesmo fator ambiental;</p> <p>Não Cumulativo (NC) - refere-se a impactos que não apresentam interação de qualquer natureza com outros impactos.</p>	<p>C - Cumulativo</p> <p>NC - Não Cumulativo</p>
<p>SINERGISMO</p> <p>É o efeito, força ou ação, resultante da conjunção simultânea de dois ou mais impactos, de forma que o resultado de um impacto é superior à ação dos impactos individualmente, sob as mesmas condições (MAGRINI, 1990).</p> <p>Sinérgico (S) - referente à capacidade de um efeito específico induzir a ocorrência de um novo impacto, ao interagir com outro, não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade;</p> <p>Não Sinérgico (NS) - não há efeitos indutivos em outros impactos, bem como qualquer interação que possa originar um novo impacto.</p>	<p>S - Sinérgico</p> <p>NS - Não Sinérgico</p>

Fonte: Arcadis, 2023, adaptado de Sánchez, 2020.

15.1.1 Avaliação da Magnitude e Grau de Importância dos Impactos

Após a classificação dos atributos, será atribuída a **magnitude** dos impactos, que pode ser entendida como a capacidade de modificação do meio pela fonte do impacto. Corresponde ao tamanho, intensidade ou extensão do impacto, podendo ser estimada a partir de análise qualitativa ou (sempre que possível) quantitativa. Na presente análise foram consideradas três níveis de magnitude: Baixa, Média e Alta, como pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 15-3 - Avaliação dos Impactos

Magnitude	
<p>Baixa (B) - Impactos com baixa capacidade de alterar negativa ou positivamente o componente afetado, considerando a sua intensidade e escala de abrangência (espacial ou da população afetada) dentro do contexto em que o empreendimento está inserido.</p> <p>Quando de natureza negativa e se aplicável, não ultrapassam valores de referência estabelecidos, mas demonstram incremento de degradação em relação ao cenário anterior.</p> <p>Ou quando comparados ao cenário anterior ou ainda conforme literatura e avaliação da equipe técnica, considera-se que o componente foi pouco alterado ;</p>	B - Baixa M - Média A - Alta
<p>Média (M) - Impactos com média capacidade de alterar negativa ou positivamente o componente afetado, considerando a sua intensidade e escala de abrangência (espacial ou da população afetada) dentro do contexto em que o empreendimento está inserido.</p> <p>Quando de natureza negativa e se aplicável, eventualmente ultrapassam limites de referência estabelecidos, mas permanecem dentro destes na maior parte do tempo.</p> <p>Ou quando comparados ao cenário anterior ou ainda conforme referenciado em literatura e avaliação da equipe técnica, considera-se que o componente foi medianamente alterado.;</p>	
<p>Alta (A) - Impactos com grande capacidade de alterar negativa ou positivamente o componente afetado, considerando a sua intensidade e escala de abrangência (espacial ou da população afetada) dentro do contexto em que o empreendimento está inserido.</p> <p>Quando de natureza negativa e se aplicável, ultrapassa valores de referência estabelecidos.</p> <p>Ou quando comparados ao cenário anterior ou ainda conforme referenciado literatura e avaliação da equipe técnica, considera-se que o componente foi severamente alterado..</p>	

Fonte: Arcadis, 2023.

Outro parâmetro base para definição de importância do impacto é a **sensibilidade do componente**, associada à sua suscetibilidade em sofrer mudanças decorrentes da ação impactante. Esta sensibilidade pode ser definida considerando a disponibilidade do componente afetado no meio e a valoração dada pela sociedade.

Para a fauna terrestre e biota aquática, incluindo os serviços ecossistêmicos associados, a sensibilidade considerará a relevância ecológica ou vulnerabilidade do componente, relacionado ao risco de perda iminente e refletindo a insubstituibilidade ao longo do tempo, por exemplo, *status* quanto à ameaça de extinção ou o grau de proteção do ecossistema (IAIA, 2018). Considerará também a capacidade de resiliência descrita em literatura e o quão impactado o componente estava antes do impacto. A classificação da sensibilidade do componente afetado será definida como Alta, Média ou Baixa.

Tabela 15-4 - Sensibilidade dos Componentes do Meio Físico, Biótico e Socioeconômico.

Sensibilidade do Componente	
<p>Baixa (B)</p> <p><u>Meio Físico</u>: recurso abundante e/ou com média ou baixa pressão antrópica;</p> <p><u>Meio Biótico</u>: componente com baixa relevância ecológica e/ou vulnerabilidade, geralmente com alta capacidade de recuperação/restauração, conforme observado em trabalhos anteriores similares ao empreendimento ou descrito em literatura;</p> <p><u>Meio Socioeconômico</u>: Componente não vulnerável ou com baixa vulnerabilidade social, com repercussões diretas em fatores relacionados ao turismo e paisagem, costumes e relações culturais, meios produtivos e econômicos, saúde mental e física, relações familiares e comunitárias.</p> <p>Média (M)</p> <p><u>Meio Físico</u>: recurso escasso e/ou com baixa pressão antrópica; ou recurso abundante, mas com alta pressão antrópica;</p> <p><u>Meio Biótico</u>: Componente com média relevância ecológica e/ou vulnerabilidade, geralmente com média capacidade de recuperação/restauração, conforme observado em trabalhos anteriores similares ao empreendimento ou descrito em literatura;</p> <p><u>Meio Socioeconômico</u>: Média vulnerabilidade social, com repercussões diretas em fatores relacionados ao turismo e paisagem, costumes e relações culturais, meios produtivos e econômicos, saúde mental e física, relações familiares e comunitárias.</p> <p>Alta (A)</p> <p><u>Meio Físico</u>: recurso escasso e com alta pressão antrópica; ou recurso escasso e com média pressão antrópica;</p> <p><u>Meio Biótico</u>: Componente com elevada relevância ecológica e/ou vulnerabilidade, geralmente com baixa capacidade de recuperação/restauração, conforme observado em trabalhos anteriores similares ao empreendimento ou descrito em literatura, podendo ser estar sob elevado risco de perda iminente e irreversível;</p> <p><u>Meio Socioeconômico</u>: Componente com alta vulnerabilidade social, com repercussões diretas em fatores relacionados ao turismo e paisagem, costumes e relações culturais, meios produtivos e econômicos, saúde mental e física, relações familiares e comunitárias</p>	<p>B - Baixa M - Média A - Alta</p>

Fonte: Arcadis, 2023.

Finalmente, o grau de importância dos impactos é uma relação entre a magnitude do impacto e a sensibilidade do receptor do impacto. Desta forma, quanto maior a magnitude do impacto e quanto maior a sensibilidade do receptor do impacto, mais alto será o seu grau de importância, conforme Figura 11.5, Tabela 11.5 e Tabela 11.6, sendo classificado em: Baixo, Médio e Alto.

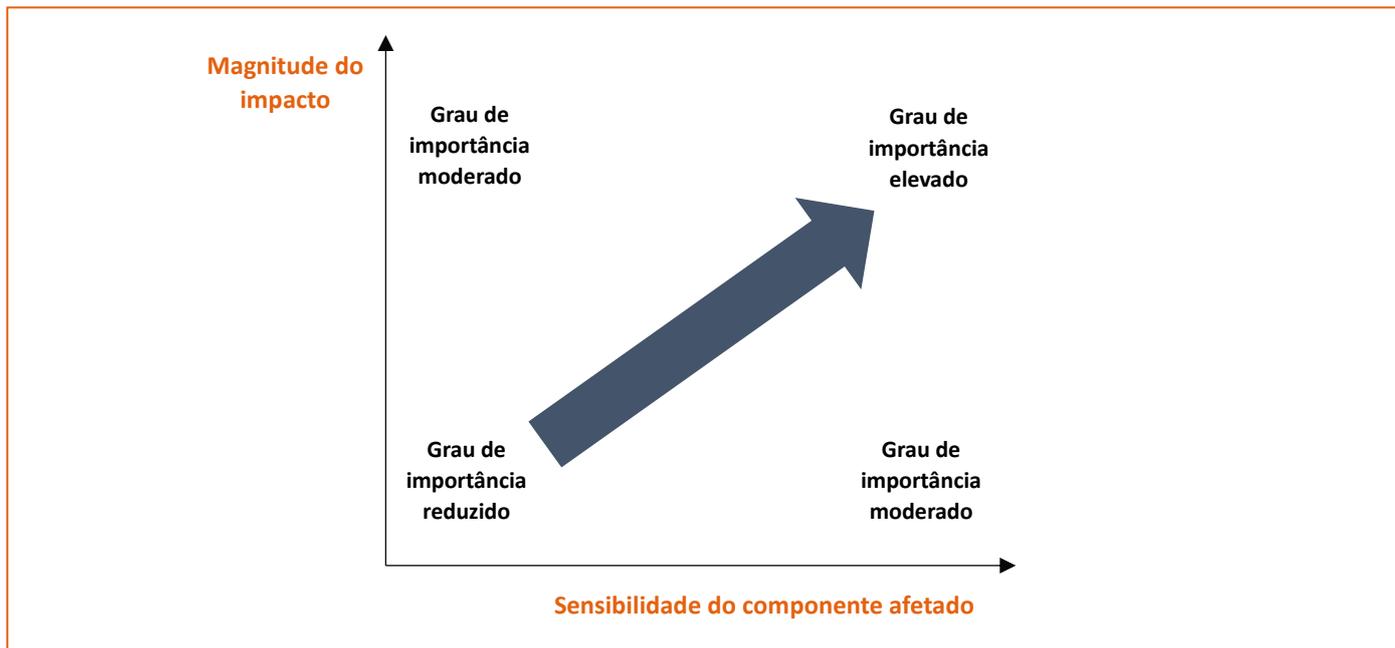


Figura 15.4 - Esquema teórico do conceito de grau de importância.

Fonte: Arcadis, 2023. Baseado em Sánchez, 2020 e Glasson et al., 2000.

Tabela 15-5 - Grau de Importância antes das medidas.

Grau de Importância antes das medidas	
<p>Baixo (B) - 1) quando a magnitude do impacto for baixa, aliada a uma sensibilidade do componente afetado baixa/média, ou 2) quando a magnitude do impacto for média, aliada a uma sensibilidade baixa do componente afetado.</p>	B - Baixo M - Médio A - Alto
<p>Médio (M) - 1) quando a magnitude do impacto for pequena, aliada a uma sensibilidade do componente afetado alta, ou 2) quando a magnitude do impacto for média, aliada a uma sensibilidade do componente média, ou 3) quando a magnitude do impacto for grande, aliada a uma baixa sensibilidade do componente afetado.</p>	
<p>Alto (A) - 1) quando a magnitude do impacto for média, aliada a uma alta sensibilidade do componente afetado, ou 2) quando a magnitude do impacto for grande, aliada a uma sensibilidade média/alta do componente afetado.</p>	

Fonte: Arcadis, 2023.

Tabela 15-6 - Grau de Importância ou relevância dos impactos.

Grau de importância do impacto		Magnitude do impacto		
		Baixa	Média	Alta
Sensibilidade do componente	Baixa	Baixo	Baixo	Médio
	Média	Baixo	Médio	Alto
	Alta	Médio	Alto	Alto

Fonte: Arcadis, 2023.

15.1.2 Avaliação do Grau de Resolução de Medidas

De forma associada à avaliação de impactos, é relevante indicar medidas preventivas, de controle, de minimização, de compensação e de monitoramento para os impactos negativos (**Tabela 15-7**), aplicando-se os princípios da hierarquia de mitigação (SÁNCHEZ, 2020; IFC, 2012). Esta hierarquia estabelece uma sequência de medidas a serem aplicadas a impactos potenciais e efetivos de um empreendimento ou atividade, como as ações indicadas por Grigoletto & Kakinami (2018).

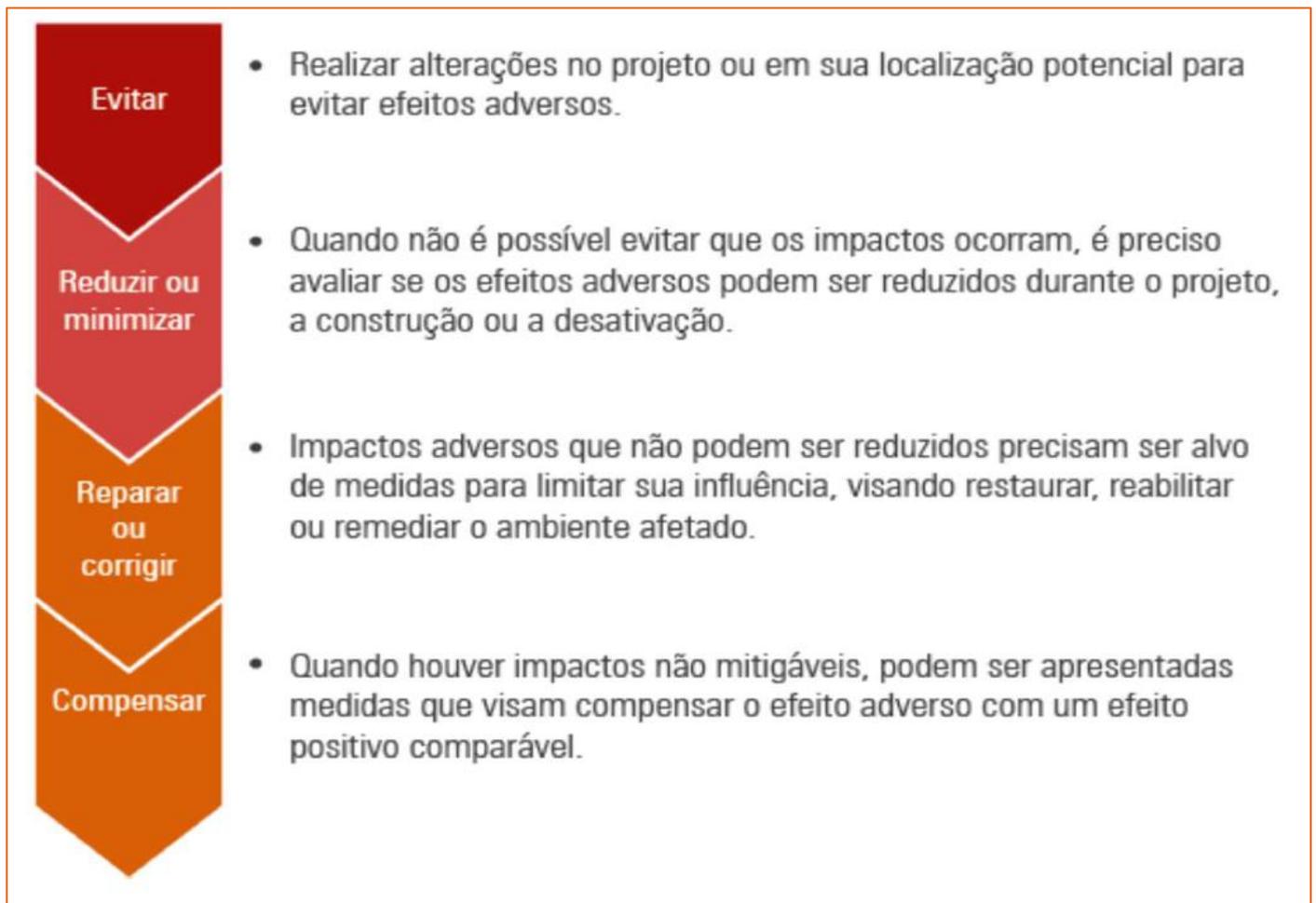


Figura 15.5 - Esquema teórico do conceito de grau de importância.

Tabela 15-7 - Tipos de Medidas

Tipos de Medidas	
<p>Preventiva (PR) - ações com objetivo de se evitar impactos adversos identificados dentro do processo (e.g. alterações no projeto ou em sua localização).</p>	PR - Preventiva MI - Mitigação CT - Controle RE - Recuperação CP - Compensação PO - Potencialização MO - Monitoramento
<p>Mitigação (MI) - ações com a finalidade de reduzir a magnitude ou a importância dos impactos ambientais adversos (e.g. resgate e salvamento de fauna).</p>	
<p>Controle (CT) - ações contínuas de um processo que visa controlar aspectos que podem desencadear algum tipo de impacto.</p>	
<p>Recuperação (RE) - ações que visam corrigir impactos adversos depois de sua ocorrência (e.g. reconformação do terreno e plantio de mudas em áreas degradadas pelo empreendimento).</p>	
<p>Compensação (CP) - ações para compensar os danos ambientais e que não poderão ser mitigados ou controlados de modo aceitável.</p>	
<p>Potencialização (PO) - ações que intensificam ou otimizam os efeitos benéficos de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da implantação do empreendimento.</p>	
<p>Monitoramento (MO) - conjunto de processos para coletar dados continuamente a fim de acompanhar as alterações ambientais e o comportamento de variáveis. Elas podem ser decorrentes da interferência humana ou não.</p>	

Fonte: Arcadis, 2023.

Para o conjunto de medidas propostas para mitigação/reparação de dado impacto, será avaliado seu grau de resolução - conforme tabela abaixo. Este está associado à eficácia das medidas planejadas, ou seja, o alcance dos objetivos pretendidos por meio delas. Desta forma, o grau de resolução deverá ser acompanhado por meio de monitoramento de indicadores pré-estabelecidos, confirmando-se a eficácia destas medidas, ou verificando-se a necessidade de ajustes ou proposição de novas medidas.

Tabela 15-8 - Grau de Resolução

Grau de Resolução das Medidas	
<p>Fraco (FC) - <u>baixa resolução</u>: a medida não traz possibilidade de reduzir significativamente a magnitude do impacto, pois possui baixa efetividade dentro do contexto em que o empreendimento está inserido, ou não há conhecimento suficiente sobre sua efetividade por se tratar de uma inovação ou por ter sido pouco aplicada em situações similares. Além disso, a medida pode ter pouco alcance espacial ou do público-alvo.</p> <p>Ou, ainda, o empreendedor tem pouca ou nenhuma governança sobre a sua execução, sendo apenas um dos articuladores entre outros entes institucionais que devem implementá-la, dada sua competência legal..</p> <p>Intermediário (IN) - <u>média resolução</u>: a medida traz possibilidade de reduzir significativamente a magnitude do impacto, sendo reconhecida como uma boa prática dentro do contexto em que o empreendimento está inserido, porém com limitações relevantes.</p> <p>Ou, embora, seja reconhecida, pode não ter sido aplicada em situações similares, não havendo certeza quanto à sua efetividade. Além disso, a medida pode ter considerável alcance espacial ou do público-alvo.</p> <p>Ou, ainda, o empreendedor é corresponsável pela sua implementação, pois se trata de uma ação conjunta com entes institucionais governamentais ou não governamentais.</p> <p>Forte (FT) - <u>alta resolução</u>: a medida traz possibilidade de eliminar ou reduzir significativamente a magnitude do impacto, pois possui grande efetividade dentro do contexto em que o empreendimento está inserido. É reconhecida como uma boa prática e amplamente utilizada, já aplicada com sucesso em situações similares. Além disso, a medida tem amplo alcance espacial ou do público-alvo.</p> <p>Ou, ainda, o empreendedor é integralmente responsável pela sua implementação.</p>	<p>FC - Fraco IN - Intermediário FT - Forte</p>

Fonte: Arcadis, 2023, baseado em Sánchez et al., 2019.

O alcance da medida no público-alvo é algo que deve ser ponderado, considerando nessa análise de resolução a magnitude do impacto tendo em vista não relativizar sua eficácia. Como exemplo, pode-se citar medidas de capacitação de trabalhadores para reinserção no mercado de trabalho, cuja implementação se dá por meio de cursos e treinamentos com vagas limitadas, beneficiando parte da população de uma dada área de influência e não garantindo sua eficácia. Evidencia-se dessa forma a importância de quantificar sempre que possível.

Trata-se de boa prática a reavaliação da relevância ou grau de importância do impacto mediante o grau de resolução avaliado para o seu respectivo conjunto de medidas propostas, estabelecendo-se assim o grau de importância do impacto após a aplicação das medidas (**Tabela 15-9 - e Tabela 11.10**).

Tabela 15-9 - Grau de Importância dos impactos mediante implementação das medidas

Grau de Importância (após a aplicação das medidas)	
Baixo (B) - 1) quando o grau de resolução das medidas for forte, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas reduzido/moderado, ou 2) quando o grau de resolução das medidas do impacto for intermediário/fraco, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas reduzido.	
Médio (M) - 1) quando o grau de resolução das medidas for forte, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas elevado, ou 2) quando o grau de resolução das medidas for intermediário, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas moderado, ou 3) quando o grau de resolução das medidas for fraco, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas moderado.	B - Baixo M - Médio A - Alto
Alto (A) - quando o grau de resolução das medidas for intermediário/fraco, aliado a um grau de importância do impacto antes das medidas elevado.	

Fonte: Arcadis, 2023.

Tabela 15-10 - Grau de Importância ou relevância dos impactos mediante implementação das medidas.

Grau de importância do impacto pós-medidas		Grau de resolução de ações e medidas propostas		
		Alto	Médio	Baixo
Grau de importância do impacto antes das medidas	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
	Moderado	Baixo	Médio	Médio
	Elevado	Médio	Alto	Alto

Fonte: Arcadis, 2023.

Finalizada a identificação e avaliação dos impactos ambientais, é apresentada a síntese deste processo em uma matriz de impactos, consolidando todos os impactos identificados, demonstrando a relação dos impactos com os respectivos aspectos indutores e componentes afetados.

Após a apresentação da matriz de impactos, são consolidadas as áreas de influência avaliadas para o conjunto de impactos que recaem sobre os componentes afetados, especializadas em um mapa de área de influência para cada meio afetado (físico, biótico e socioeconômico). As medidas serão contempladas nos respectivos programas ambientais propostos.

15.2 Descrição das Atividades do Empreendimento

As atividades previstas para o empreendimento, que estão relacionadas aos impactos identificados, são elencadas abaixo, que estão presentes nas fases de implantação e operação do empreendimento.

15.2.1 Fase de Planejamento

- Execução de estudos preliminares
- Divulgação do empreendimento

15.2.2 Fase de Implantação

- Movimentação e operação de máquinas e veículos
- Obras civis
- Supressão Vegetal
- Retirada de material das obras de empréstimo
- Utilização do canteiro de obras e estruturas de apoio
- Bombeamento de água
- Derivação dos fluxos naturais afluentes de Cocuruto
- Insumos de obras
- Atividades construtivas de implantação a aquisição de bens e insumos
- Aspersão de vias

15.2.3 Fase de Operação

- Edificações Administrativas
- Movimentação e operação de máquinas e veículos
- Reconstituição da cobertura vegetal
- Estabelecimento do sistema de drenagem superficial revestido
- Disposição de rejeitos na PDR H2
- Acessos

15.3 Descrição dos Aspectos Indutores de Impactos

Os aspectos que irão induzir os impactos identificados no empreendimento estão elencados abaixo.

15.3.1 Fase de Planejamento

- Geração de expectativas
- Disponibilização e circulação de informação

15.3.2 Fase de Implantação

- Geração de material particulado e gases de combustão
- Geração de Ruído e Vibração
- Geração de Resíduos Sólidos
- Geração de Efluentes Sanitários
- Geração de Efluente Oleoso
- Geração e carreamento de sedimentos
- Compactação e impermeabilização do solo
- Retirada de água da barragem de Cocuruto
- Remoção da cobertura vegetal
- Movimentação de solo
- Contratação de mão de obra
- Geração de tributos
- Contratação de fornecedores
- Geração de tráfego
- Demanda por bens e serviços
- Captação e consumo de água

15.3.3 Fase de Operação

- Geração de Resíduos Sólidos
- Geração de Ruído e Vibração
- Geração de Efluente Sanitário

- Geração de Efluente Oleoso
- Geração e carreamento de sedimentos
- Geração de material particulado e gases de combustão
- Compactação do solo
- Impermeabilização do solo
- Geração de tributos
- Manutenção de postos de trabalho
- Restauração da mata ciliar nas imediações do curso d'água
- Lixiviação e/ou solubilização de contaminantes

15.4 Descrição dos Componentes Afetados

Os Componentes Ambientais são definidos como “elementos receptores de impacto” que são e serão afetados pelas múltiplas atividades de um empreendimento e que fornecem a base para toda a avaliação (BC EAO, 2013). Podem abranger processos físicos, habitats, populações de determinadas espécies, serviços ecossistêmicos, condições socioeconômicas, aspectos culturais e processos naturais, por exemplo (IFC, 2013). Ou seja, elemento ambiental de um ecossistema que é identificado como tendo importância científica, social, cultural, econômica, histórica, arqueológica ou estética (CEAA, 2006).

Conforme citado, a avaliação da importância de um impacto é resultado da combinação entre os atributos de magnitude e sensibilidade, onde, este último, retrata a sensibilidade intrínseca do componente impactado (SÁNCHEZ, 2013). Nesse sentido, os componentes abordados foram classificados em baixa, média e alta sensibilidade, buscando associar a suscetibilidade em sofrer mudanças decorrentes da ação impactante, de acordo com critérios definidos para cada meio (físico, biótico e socioeconômico).

Tabela 15-11 - Descrição e sensibilidade dos componentes afetados em cada meio

Meio	Componentes do meio	Sensibilidade
Meio Físico	<p>Água subterrânea: Componente que representa a água armazenada no subsolo, em terrenos e formações geológicas chamadas aquíferos, responsável cuja função natural é alimentar o fluxo de base dos rios.</p>	Alta sensibilidade
	<p>Água superficial: Componente que representa a água que não penetra no solo e se acumula na superfície, escoar e dá origem a rios, riachos, lagoas e córregos (ANA, 2020) e que pode ser avaliado tanto em termos qualitativos quanto quantitativos. Apresenta grande relevância social em função de seus usos múltiplos.</p>	
	<p>Sedimentos: É o material particulado formado pela ação das águas e dos ventos sobre os solos e as rochas, susceptível ao transporte pela ação das chuvas e dos rios e à deposição em decorrência das condições do corpo hídrico receptor.</p>	
	<p>Relevo: Este componente representa aquilo que Guerra & Guerra (2008) definiram como a “diversidade de aspectos da superfície da crosta terrestre, ou seja, o conjunto dos desnivelamentos da superfície do globo”. O relevo pode ser descrito pelas suas formas, materiais constituintes e processos atuantes, sejam eles emersos ou submersos.</p>	Média sensibilidade
	<p>Solo: É a camada da superfície terrestre constituída por minerais, matéria orgânica, água e ar; com profundidade até os limites da rocha original; formado em função de fatores como ação do clima e de organismos vivos, do relevo, do tempo histórico e do material de origem.</p>	
	<p>Recursos Minerais: São substâncias naturais inorgânicas, classificadas em metálicas e não metálicas, de valor comercial, passíveis de indicação e medição em reservas</p>	
<p>Ar: Elemento da atmosfera em que sua qualidade é o produto da interação de um conjunto de atividades, dentre os quais possuem fatores, tais como a topografia, uso e ocupação do solo e as condições meteorológicas, favoráveis ou não à dispersão dos poluentes atmosféricos. A qualidade do ar é avaliada para determinar o nível de concentração de um grupo de poluentes universalmente consagrados como indicadores, selecionados devido à sua maior frequência de ocorrência na atmosfera e aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente. São eles: material particulado (poeira), dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC) e ozônio (O₃) (FEAM, 2020). Pela concentração de um poluente atmosférico, mede-se o grau de exposição dos receptores (seres humanos, outros animais, plantas, materiais) como resultado final do processo de lançamento desse poluente na atmosfera a partir de suas fontes de emissão e suas interações na atmosfera do ponto de vista físico (diluição) e químico (reações químicas) (Cetesb, 2018).</p>		

Meio	Componentes do meio	Sensibilidade
Meio Biótico	<p>Biota aquática: Componente que agrega os elementos da biodiversidade que compõem os ecossistemas aquáticos. Compreende as comunidades hidrobiológicas compostas pelo fitoplâncton, zooplâncton, perifíton, macroinvertebrados bentônicos, ictiofauna e macrófitas. Abrange também os habitats aquáticos utilizados por essas comunidades hidrobiológicas.</p>	Alta sensibilidade
	<p>Fauna Terrestre Silvestre: Compreende os animais pertencentes às espécies nativas e exóticas, de hábito terrestre ou semiaquático, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora de cativeiro, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais constituindo seu habitat. O componente agrega os grupos taxonômicos de vertebrados terrestres (anfíbios, répteis, aves e mamíferos terrestres e voadores) e alguns grupos taxonômicos de invertebrados terrestres bioindicadores (abelhas).</p>	
	<p>Vegetação nativa: Componente que agrega as formações vegetais naturais e suas respectivas fitofisionomias, incluindo a distribuição na paisagem e a estrutura fitossociológica. Compreende também a composição taxonômica de espécies da flora.</p>	
Meio Socioeconômico	<p>Qualidade de vida: Envolve o bem-estar espiritual, físico, mental, psicológico e emocional, além das relações sociais, familiares e comunitárias. Envolve também direitos humanos fundamentais como o acesso à água, à saúde, à educação, à habitação, ao saneamento básico, à mobilidade e outras circunstâncias da vida.</p>	Alta sensibilidade
	<p>Abastecimento público de água: Trata de sistemas públicos de abastecimento de água e compreende as atividades de captação, tratamentos e distribuição de água para as várias atividades das áreas urbanas, sendo um direito básico e fundamental</p>	
	<p>Cadeia produtiva da mineração: Trata da atividade da indústria extrativa mineral e seu conjunto de etapas consecutivas, ao longo dos quais há algum tipo de transformação, até a construção de um produto final. A cadeia produtiva mineral inclui: as atividades de extração, transporte, processamento de minérios, transformação mineral e comercialização do produto final</p>	
	<p>Uso da terra: Relaciona-se às atividades realizadas em determinada extensão de terra ou em determinado ecossistema para a obtenção de produtos e benefícios, por meio do uso dos recursos disponíveis. Refere-se, então, às funções socioeconômicas desempenhadas em dado território.</p>	

Meio	Componentes do meio	Sensibilidade
Meio Socioeconômico	Administração Pública: Compreende as atividades que, por sua natureza, são comumente realizadas pela Administração Pública e, como tal, são essencialmente não-mercantis, compreendendo a administração geral (o executivo, o legislativo, a administração tributária etc., nas três esferas de governo) e a regulamentação e fiscalização das atividades na área social e na vida econômica do país; as atividades de defesa, justiça, relações exteriores etc.; e a gestão do sistema de segurança social obrigatória	Média Sensibilidade
	Patrimônio cultural acautelado: Compreende os bens culturais que são acautelados (protegidos) pela legislação federal, estadual e/ou municipal. Este componente abrange os bens arqueológicos, sendo que os bens/vestigios/sítios arqueológicos que são reconhecidos como bens do patrimônio cultural brasileiro de acordo com os artigos 20,215 e 216 da Constituição de 1988 e Lei Federal 3.924/1961. Este componente engloba os bens culturais imateriais (manifestações culturais, saberes, ofício, modos de fazer, lugares) reconhecidos de acordo com o Decreto Federal 3.551/2000.	
	Paisagem natural: O componente é uma conjunção de diversos outros componentes, como vegetação nativa, água superficial e relevo que possuem aspectos culturais através da conexão com as comunidades locais (relações topofílicas).	
	Economia: Trata da dinâmica econômica local, regional, nacional e seus fluxos como variações dos níveis de produção, da massa salarial, do volume de capital monetário circulante, da circulação de mercadorias e valores, de custos alterações de condições macroeconômicas, entre outros.	
	Fauna doméstica: Compreende os animais que, por meio de processos tradicionais e sistematizados de manejo e/ou melhoramento zootécnico, tornaram-se domésticos, apresentando estreita dependência do homem. A fauna doméstica é protegida pela Declaração Universal dos Direitos dos Animais, da qual o Brasil é signatário.	
-	Patrimônio privado: Refere-se a bens materiais privados, móveis e imóveis, com exceção dos meios de produção.	Média Sensibilidade
-	Comércio e serviços: Compreende as atividades do setor terciário da economia, envolvendo comércio, transporte, alojamento, alimentação, informação, comunicação, atividades financeiras, de seguros, imobiliárias, administrativas, educação, saúde humana, serviços sociais, artes, cultura, esporte, recreação e serviços domésticos. No Plano de Reparação, as atividades do âmbito da administração pública, defesa e segurança social são tratadas separadamente com componente Administração Pública.	
-	Indústria: Compreende as atividades do setor secundário da economia, envolvendo as indústrias extrativas, de transformação, setor de eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação. No presente estudo, a indústria extrativa mineral é tratada separadamente no componente Cadeia produtiva da mineração.	
-	Demografia: Trata das dinâmicas populacionais por meio da organização de dados e informações referentes às estruturas sociais e aos deslocamentos humanos	
-	Patrimônio cultural não acautelado: Corresponde aos bens culturais de valor pessoal e/ou coletivo que podem ter sido impactados. Estes bens não estão sob a proteção legal das esferas federal, estadual e municipal na forma de tombamento ou inventário	Baixa sensibilidade

Em síntese, considerando o critério de análise aplicado, tem-se 24 componentes afetados pelo Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz. A avaliação dos impactos identificados para cada um destes componentes é apresentada a seguir.

15.5 Descrição e Avaliação dos Impactos

Neste item são apresentados os impactos dos meios físico, biótico e socioeconômico e cultural identificados em todas as fases do empreendimento: planejamento, implantação e operação.

Como já discutido, é importante ressaltar que a maioria das atividades relacionadas ao Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz configura-se como ajustes operacionais das atividades já desenvolvidas, com a implantação da maior parte das atividades se confundindo com a operação do site.

Além disso, salienta-se ainda que, a disposição do rejeito seco em pilha caracteriza-se como uma ampliação e continuidade de atividade já executada no site, ou seja, semelhante a disposição de rejeito seco em aterro já realizada atualmente no Aterro de Resíduos Industriais H1, com controles ambientais, inclusive, similares (LP+LI+LO nº 015/2020 - PA COPAM nº 00089/1985/052/2018).

De qualquer maneira, para uma melhor avaliação e discussão dos impactos ambientais relacionados, visando um melhor entendimento bem como o atendimento ao Termo de Referência que norteou a elaboração deste EIA, optou-se por separá-los em etapas de planejamento, implantação, operação e fechamento do empreendimento, mesmo que as mesmas se confundam para a maior parte das atividades e/ou estruturas relacionadas ao projeto. A discussão detalhada de tais impactos é apresentada a seguir.

Cumpramos ressaltar que o presente EIA não apresentará a identificação e avaliação dos impactos relacionados ao Patrimônio Cultural, sendo que os estudos específicos para este tema também estão sendo desenvolvidos e serão protocolados no IPHAN, conforme Termo de Referência Específico, de acordo com a IN nº 001/2015, e protocolados no IEPHA-MG, órgãos estes responsáveis pela avaliação do tema. Cabe destacar que o projeto deverá ser alvo de anuências específicas de ambos os órgãos.

15.5.1 Fase de Planejamento

15.5.1.1 Meio Físico

Não foram identificados impactos relacionados a componentes do meio físico para essa fase do projeto.

15.5.1.2 Meio Biótico

Não foram identificados impactos relacionados aos componentes do meio biótico para essa fase do projeto.

15.5.1.3 Meio socioeconômico

15.5.1.3.1 Impacto 1 - Geração de Expectativa da População

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Execução de estudos preliminares • Divulgação do empreendimento
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilização e circulação de informação
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade de Vida

Estudos preliminares desenvolvidos na região e notícias, mesmo que incertas, relacionadas ao Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz apontam para geração de expectativas junto à população, assim é importante mencionar que um empreendimento, quando avaliado pelo olhar social, torna-se um sinal sujeito a múltiplos significados e significações. Os heterogêneos interesses, valores, capitais culturais, posições geográficas e conhecimentos que caracterizam os grupos sociais são responsáveis por uma diversificada interpretação da proposta empreendedora, por conseguinte, o significado social atribuído ao empreendimento não pode ser identificado sem a consulta as comunidades que, a partir de seus referenciais culturais específicos, irão empreender sua interpretação. Face ao exposto, realizou-se uma pesquisa de percepção social do empreendimento, envolvendo uma amostra significativa para AEL, e ainda consulta a instituições Públicas e Lideranças. Para efeito da tratativa do presente impacto, os resultados serão apresentados numa perspectiva agregada, ou seja, para a população avaliada.

O mais importante no campo das interpretações sociais do empreendimento é que estas são capazes de moverem expectativas positivas ou negativas, constituindo os seus impactos inaugurais no meio socioeconômico. As expectativas positivas movem a adesão e suscitam nos grupos que as percebem uma visão de futuro marcada pelos traços do desenvolvimento dos contextos situacionais nos quais se encontram. Já as expectativas negativas geram tensões e a crença de que o futuro será caracterizado pela perda de importantes predicados identificados na dimensão cotidiana. Com efeito, a expectativas revelam as perspectivas a partir das quais o empreendimento é percebido pelo olhar social.

Diante do exposto, em relação a percepção dos entrevistados, foi perguntando sobre o conhecimento do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz. De acordo com a Pesquisa de Percepção Socioambiental, apenas 23% dos representantes dos domicílios visitados possuíam algum tipo de conhecimento sobre o novo projeto, sendo que a grande maioria desta informação repassada por amigos, vizinhos e familiares que trabalham direta ou indiretamente para a AngloGold Ashanti.

Apesar do baixo conhecimento, quando solicitados a indicar até três pontos positivos, em relação ao projeto (61%) das respostas apontaram que a oportunidade de geração de emprego para os residentes é o principal ponto positivo. Em 36% das respostas, a geração de renda é um dos principais pontos positivos a serem trazidos para o município em um novo empreendimento da AngloGold Ashanti. No contexto do novo projeto, importante destacar também que, em 24% das respostas, foi citada como ponto positivo o fato da disposição de rejeito desaguado ser em pilha.

Já, sobre os pontos negativos, destaca-se a ausência de conhecimento por parte dos moradores da AEL acerca dos problemas que o empreendimento poderá trazer em suas vidas, uma vez que (60%) entrevistados indicaram a alternativa “não sabe”, o que significa, a importância da publicidade do projeto em tela nas comunidades e publicização das informações deste estudo no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para aumentar a consciência e a participação social no processo. Já, entre aqueles que citaram esperar algum tipo de ponto negativo, destaca-se a poluição do ar (25%), o aumento do trânsito de veículos (14%) e a poluição das águas e do solo (13% cada).

Conforme apontam os dados da pesquisa, as repercussões do Projeto em tela, são representadas numa perspectiva plural onde consorciavam-se aspectos positivos e negativos. No que tange aos pontos negativos identificados pela população, esses constituem os eixos a partir do qual o empreendimento poderá ser otimizado mediante o olhar e a avaliação coletiva e, sobretudo, concorrer ainda mais fortemente para a qualificação da vida social. Com efeito, as medidas de comunicação, de controle ambiental voltadas para os problemas identificados pela população devem ser planejadas, concebidas e divulgadas. Não obstante, os problemas identificados pela população indicam grande desconhecimento do processo ocupando lugares mais centrais ou periféricos na consciência social gerando tensão e ansiedade.

Dessa forma o impacto relacionado a expectativa da população foi considerado como **negativo, regional, direto e indireto** e de **probabilidade de ocorrência certa**, uma vez que as notícias e informações sobre o empreendimento circulam mesmo que de informalmente. Este impacto deve se manifestar em **prazo imediato**, pois ocorre simultaneamente a circulação e disponibilização de informações sobre o empreendimento. É **reversível**, e **temporário**, uma vez que após finalizadas as pesquisas que compõem este estudo e a disponibilização de informações, a ansiedade acerca do empreendimento deve cessar.

O empreendimento é **intensificador** do presente impacto, uma vez que as expectativas estão associadas às experiências anteriores da população com a AngloGold Ashanti. O impacto se comporta de forma **permanente**, uma vez que a geração de expectativas se manterá ao longo da fase de implantação, é um impacto não **sinérgico e cumulativo** por se tratar da intensificação de expectativas quanto a operação da Anglo Gold Ashanti no território e de outros empreendimentos.

Assim, o impacto é de ocorrência **certa, reversível e temporário**, sendo classificado como de **alta magnitude e média sensibilidade** visto que ele já é relatado pela população, lideranças comunitárias e agentes públicos, principalmente de Nova Lima, demonstrando uma capacidade de influência no contexto socioeconômico local e regional.



As ações a serem implementadas para transmitir informações oficiais e seguras à comunidade envolvida deverão ser constantes e, fundamentalmente, devem buscar o diálogo com as partes interessadas de forma continuada, sendo dessa forma **preventivas e mitigadoras**. As ações básicas estão centradas na definição do público-alvo e dos meios para que a comunicação entre empreendedor e as partes interessadas se estabeleça, principalmente em parcerias com os órgãos da administração pública local e entidades do terceiro setor. É por meio destas ações que as informações sobre a natureza, importância estratégica, instalação do empreendimento, atividades relativas à sua implantação/operação e suas implicações ambientais serão compartilhadas.

Todas estas ações deverão compor o **Programa de Comunicação Social (PCS)** que será responsável por elencar atividades que esclarecerão, de forma transparente e em linguagem adequada para a população de Nova Lima e Raposos as dúvidas relativas ao empreendimento. Assim, o PCS deverá construir um canal de comunicação social entre empreendedor e a população - principalmente da AEL - para que todos os esclarecimentos, sugestões, demandas e reclamações sejam recebidas e resolvidas por meio deste canal. Cabe ressaltar que já existe Canais de Escuta/resposta e pontos focais das operações da AngloGold Ashanti, porém se faz necessário intensificar o processo de comunicação direta, conforme demonstrado no diagnóstico e nessa avaliação de impactos, criando linhas de ações eficazes e serem incorporadas no PCS. Também promoverá a criação de ferramentas e práticas de comunicação social que disponibilizarão informações relevantes sobre o empreendimento para as comunidades locais, contribuindo, assim, para o conhecimento dos impactos positivos e negativos, bem como as medidas mitigadoras, do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.

As medidas propostas apresentam **forte grau de resolução**, uma vez que serão capazes de reduzir significativamente a intensidade do impacto, sendo o empreendedor responsável integralmente pela sua implantação. Assim, considerado que o impacto de Geração de Expectativas da População tomada as medidas e ações propostas, o mesmo é avaliado como **média relevância** na etapa de planejamento.

Tabela 15-12 - Atributos do Impacto 1 - Geração de expectativas da população

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Regional	Ocorrência	Certa
Incidência	Direta e Indireta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-13 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Geração de expectativas da população

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Alta
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Preventiva, Mitigação
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-14 - Medidas associadas ao Impacto 1 - Geração de expectativas da população

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Ações diretas de comunicação para população do entorno	Programa de Comunicação Social (PCS)
Mitigação	
Ações diretas de comunicação para população do entorno	Programa de Comunicação Social (PCS)

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2 Fase de Implantação

15.5.2.1 Meio Físico

15.5.2.1.1 Impacto 1 - Perda de solos por intensificação de processos erosivos

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão vegetal; • Obras civis; • Retirada de material das áreas de empréstimo;
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da cobertura vegetal; • Movimentação de solo; • Compactação e impermeabilização do solo; • Geração e carreamento de sedimentos.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Solo; • Relevo;

Elaboração: Arcadis, 2023.

A adequação do sistema extravasor da Barragem de Cocuruto, o desvio dos fluxos naturais afluentes que desaguam neste reservatório, o reforço do Aterro de Resíduos Industriais Classe I, conhecido como Aterro G, bem como intervenções necessárias para manutenção das condições geotécnicas da Barragem Cocuruto são todas ações emergenciais realizadas para a manutenção da segurança geotécnica das estruturas da Planta Industrial do Queiroz e possui amparo jurídico conforme previsto no artigo 36º do Decreto Estadual nº 47.749 /2019.

A supressão de vegetação para implantação do novo extravasor da Barragem Cocuruto, a movimentação e compactação de solo decorrente da instalação de *sumps* para as obras emergenciais de derivação dos fluxos de água deste mesmo barramento, e a movimentação de solo para atividade de destocamento e limpeza de *Top Soil* das áreas do Aterro G, se configuram como atividades e aspectos desencadeadores do impacto de perda de solo pela intensificação dos processos erosivos.

Em paralelo, cabe também mencionar que no caso do Projeto da Nova PDR H2 e das áreas de empréstimo, diversas são as atividades atreladas à etapa de implantação - tais como implantação do canteiro de obras, supressão de vegetação e escavação de solo para as obras civis - que são geradoras de aspectos ambientais, a exemplo de movimentação de solo e consequente exposição de solo, influenciando diretamente no escoamento superficial de volume pluvial diminuindo a taxa de infiltração de água no solo.

É válido destacar que erosão hídrica, desprendimento de partículas de solo, escoamento superficial de volume pluvial, movimentação gravitacional de massa, enchentes e inundações compreendem processos naturais da dinâmica superficial do ambiente terrestre que podem ser desencadeados naturalmente por agentes físicos ambientais; a exemplo da ação do vento, chuvas, escoamento superficial de água pluvial, gelo/neve etc. No entanto, apesar de naturais, tais processos também podem ser intensificados/agravados por intervenção humana no relevo.

Com a interferência de atividades das obras supracitadas, criam-se situações de exposição temporária do terreno/ solos não protegidos à ação das chuvas e ventos (agentes erosivos), potencializando o desenvolvimento de erosão, aumento do volume de sedimentos carreados pelo escoamento superficial e acúmulo de sedimentos inconsolidados nas áreas mais baixas e planas do terreno a partir do escoamento gravitacional; ocasionando portanto; alteração no equilíbrio da dinâmica superficial com perda de volume de solo decorrente da intensificação das erosões. Ressalta-se ainda que, se o material carreado pelo escoamento superficial atingir cursos d'água a jusante, poderá causar processos de assoreamento de drenagem.

Entende-se, portanto, que as diversas atividades atreladas à implantação da PDR H2 bem como a utilização das áreas de empréstimo e realização das obras emergenciais supracitadas ocasionam movimentação de grande volume de solo, principal atividade que os torna expostos e mais suscetíveis à erosão, implicando no impacto de perda de solo por intensificação dos processos erosivos naturais. Assim, dada a contextualização da ação causal e dos aspectos que induzem o impacto, apresenta-se valoração a seguir.

O impacto é de natureza **negativa**, pois afeta a conformidade do relevo e do solo em decorrência de processos erosivos. A espacialidade do impacto é considerada **localizada** pelo fato do impacto ocorrer nos limites da área diretamente afetada pelas obras do empreendimento. É um impacto de incidência **direta**, pois as perdas de volume de solo pelas intensificações nos processos erosivos se darão em resposta direta às interferências ocasionadas pelas atividades de implantação da obra tanto na PDR quanto nas áreas de empréstimo.

A duração do impacto é **temporária**, uma vez que a perda de solo pela intensificação do processo natural ocorrerá somente enquanto durar as obras da fase de implantação, ou seja, tem finitude. No entanto cabe ressaltar que, por serem processos naturais da dinâmica superficial, as perdas de solo podem ocorrer com certa ciclicidade relacionada a sazonalidade e maior interferência das águas pluviais em períodos chuvosos sobre estas áreas de solo exposto decorrente das movimentações e escavações em curso.

A temporalidade do impacto é **imediate**, visto que erosões e perdas de solo se darão simultaneamente às intervenções no terreno e é, também, **reversível**, haja vista que ao cessar a atividade geradora do impacto, o mesmo não continua ocorrendo em decorrência da intervenção das obras. Por fim, o impacto é considerado **provável**, considerando a natureza das intervenções que tornarão os solos mais expostos à ação de agentes erosivos, apresentando alta probabilidade de ocorrer.

Quanto à cumulatividade, configura-se como um impacto **cumulativo** por se acumular sob uma perspectiva temporal e espacial. É também um impacto **sinérgico**, na medida em que há efeitos indutivos em outros impactos, a exemplo do impacto de alteração da qualidade da água superficial em decorrência de aumento de turbidez.

A vista do exposto e dos atributos avaliados, o impacto pode ser considerado de magnitude **alta** na fase de implantação do empreendimento, pois gera considerável descaracterização/interferência no solo local em decorrência da área que será exposta e do volume de solo movimentado. Dada a **sensibilidade média** dos componentes afetados (solo/relevo) e alta magnitude do impacto, classifica-se como **alto o grau de importância** do impacto antes da adoção de medidas mitigadoras.

Para as obras a serem realizadas avalia-se a adoção de **medidas preventivas, mitigadoras e de monitoramento** para o referido impacto. Dentre estas, cabe destacar (i) a execução das obras conforme determinado no projeto técnico de engenharia, como forma de garantir a estabilidade geotécnica das áreas intervindas e evitar a incidência de processos erosivos/movimentos de massa que promovam maior carregamento de sedimentos para as drenagens locais; (ii) a avaliação periódica das áreas onde ocorrerão supressão vegetal e movimentação de terra e acompanhamento geotécnico das frentes de trabalho, com a finalidade de monitorar processos erosivos durante a execução das obras; (iii) a realização das obras preferencialmente durante período seco (meses de abril a setembro), manutenção da cobertura vegetal com supressão de vegetação controlada e à medida que for sendo necessário o avanço das obras ou instalação de proteção temporária de solo com lonas para evitar ação da chuva e ventos durante as obras; (iv) manutenção da cobertura vegetal com supressão de vegetação controlada à medida que for sendo necessário o avanço das obras, (v) a instalação de dispositivos de drenagem provisórios que consistirão em leiras de proteção e *sumps*, que correspondem à valas escavadas para retenção dos sedimentos; (vi) a manutenção periódica das vias não pavimentadas visando conter os processos erosivos causados pelo tráfego de veículos em áreas de maior movimentação; e (vii) implementação de cobertura do solo exposto com espécies vegetais apropriadas após finalizadas as obras de implantação. Cabe destacar ainda que boa parte das intervenções se dará nas bacias de contribuição onde se situam as barragens de rejeito da Planta do Queiroz que, por sua vez, acabam também por funcionar como dispositivos de contenção de sedimentos, como já ocorre atualmente.

Tais medidas implicam em **forte grau de resolução** visto que tendem a eliminar ou reduzir significativamente a intensidade do impacto. Assim, as medidas elencadas objetivam a um eficiente monitoramento de processos erosivos, as quais devem compor o Programa de Controle de Processos Erosivo e Assoreamento.

Para as intervenções emergenciais já executadas recomenda-se a avaliação e monitoramento de possíveis feições erosivas já existentes e adoção de medidas de recuperação para as mesmas conforme diretrizes especificadas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD a ser protocolado referente ao presente projeto.

Assim, considerando-se as obras emergenciais em andamento bem como as futuras intervenções das PDR H2 e áreas de empréstimo, prevê-se a adoção das medidas de prevenção, mitigação e monitoramento conforme citado, avaliadas como de **forte grau de resolução**. A partir do alto grau de importância do impacto previamente a adoção das medidas, somado ao forte grau de resolução das mesmas, classifica-se o impacto como de **Médio Grau de Importância do Impacto** (após aplicação das medidas).

O resumo da avaliação do impacto de perda de solo por intensificação de processos erosivos pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-15 - Atributos do Impacto 1 - Perda de solo por intensificação de processos erosivos

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Provável
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-16 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Perda de solo por intensificação de processos erosivos

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Alta
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Prevenção/ Mitigação /Controle / Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Médio

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-17 - Medidas associadas ao Impacto 1 - Perda de solo por intensificação de processos erosivos

Ações	Planos ou Programas
Preventivas	
Acompanhamento da movimentação de terra	Programa de Controle de Processos Erosivo e Assoreamento
Execução das obras conforme projeto técnico de engenharia	Programa de Controle de Processos Erosivo e Assoreamento
Acompanhamento geotécnico das frentes de trabalho	Programa de Controle de Processos Erosivo e Assoreamento
Mitigatórias	
Manutenção periódica das vias não pavimentadas visando conter os processos erosivos causados pelo tráfego de veículos em áreas de maior movimentação	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Proteção temporária de solo com lonas para evitar ação da chuva e ventos durante as obras	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Instalação de dispositivos de drenagem provisórios como leiras de proteção e <i>sumps</i>	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Proteção superficial dos solos expostos com revegetação por gramíneas	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Monitoramento	
Monitoramento do terreno para mapear potencialidade de erosões na forma de sulcos e ravinas, e assoreamento das drenagens a jusante da obra	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Controle	
Proteção temporária de solo com lonas especificamente para as áreas de solo exposto e instabilidade de taludes do Aterro G	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Recuperação	
Revegetação do solo exposto	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.1.2 Impacto 2 - Alteração na qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos de fundo

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização do canteiro de obras e estruturas de apoio; • Movimentação e operação de máquinas e veículos; • Supressão vegetal; • Retirada de material das áreas de empréstimo; • Obras civis; • Bombeamento de água; • Derivação de fluxos naturais afluentes de Cocuruto;
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da cobertura vegetal; • Geração de resíduos sólidos; • Movimentação de solo; • Compactação e impermeabilização do solo; • Geração e carreamento de sedimentos; • Geração de efluente sanitário; • Geração de efluente oleoso; • Retirada de água da barragem de Cocuruto;
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Água superficial; • Sedimentos

Elaboração: Arcadis, 2023.

Conforme apresentado, a Nova PDR H2 foi projetada para a disposição de rejeitos desaguados provenientes da Planta do Queiroz. A intervenção em análise localiza-se na bacia hidrográfica do córrego Mina D'água, afluente da margem esquerda do rio das Velhas, sendo este um contribuinte direto do rio São Francisco.

Na etapa de implantação do empreendimento serão executadas atividades na área propriamente dita da PDR H2, nas áreas de intervenção emergencial (a área no entorno do Aterro G e barragem de rejeitos de Cocuruto), nas áreas de empréstimo, na área de disposição de materiais excedentes, canteiro de obras e acessos. Todas as atividades são geradoras de aspectos ambientais, tais como: remoção da cobertura vegetal, geração de resíduos sólidos, geração de efluentes sanitários e oleosos, movimentação e compactação do solo, retirada de água da barragem de Cocuruto e geração e carreamento de sedimentos.

A depender da amplitude dos aspectos analisados, estes podem promover alterações em parâmetros de qualidade da água, de forma que ocorram ultrapassagens nos limites ambientais. Cabe destacar, ainda, que estes aspectos também podem ocasionar alterações nas condições atuais dos sedimentos que compõem os fundos e margens dos leitos fluviais, no que se refere a suas características químicas e granulométricas.

No que tange as obras emergenciais realizadas para manutenção das condições geotécnicas da barragem de Cocuruto, foi implementado um conjunto de medidas já mencionadas na Caracterização do Empreendimento, dentre as quais destaca-se o rebaixamento de água do nível do reservatório. Diante desta ação realizada, houve exposição do rejeito depositado durante os anos de operação da barragem, que antes se encontrava em equilíbrio sob a camada de água. Essa exposição tornou o material mais susceptível a intempéries e favoreceu o carreamento de partículas em suspensão para jusante.

Neste contexto, para mitigar eventuais impactos na qualidade da água em decorrência do rebaixamento do nível d'água da Barragem de Cocuruto, a AngloGold Ashanti implementou ações na Planta do Queiroz para a melhoria da qualidade do efluente final do site, sendo elas: (i) redução da movimentação de equipamentos dentro da barragem de Cocuruto (dez/22); (ii) instalação de cortinas de contenção de sedimentos no reservatório da barragem Cocuruto (jan/23); (iii) redução da contribuição do reservatório de Rapaunha para barragem de Cocuruto por meio de bombeamento direto para jusante no novo ponto de lançamento de efluente (jan/23) e (iv) construção de um aterro de conquista no reservatório de Cocuruto para melhor gestão hídrica do reservatório (fev/23). Estas ações têm demonstrado ser efetivas conforme demonstram os monitoramentos ambientais.

Tendo em vista que, atualmente, a Barragem de Cocuruto recebe de modo passivo as águas de nascentes da microbacia onde está inserida, também é realizada a derivação de parte dos fluxos das contribuições naturais de águas que entram no reservatório da barragem. Essa ação foi tomada como medida adicional para reduzir a contribuição de água para o reservatório e, conseqüentemente, melhorar a qualidade do efluente lançado na drenagem a jusante, além de auxiliar na manutenção dos fatores de segurança da estrutura. Ressalta-se que estas ações foram comunicadas em caráter emergencial à SUPPRI, conforme protocolos já citados no capítulo de Caracterização do Empreendimento.

Considerando o histórico supracitado, também estão sendo realizadas as seguintes atividades para o ano de 2023, sendo estas preparatórias para a descaracterização da Barragem, contribuindo na manutenção da qualidade da água efluente do reservatório: (i) execução de uma nova soleira de aterro compactado até a elevação 802,00 m para o extravasor da barragem de Cocuruto, no intuito de formar lago com maior volume para aumentar o buffer ambiental e melhorar o polimento final da água; e (ii) execução do aterro de proteção à montante da crista com o afastamento do lago de no mínimo 50m, possibilitando assim a cobertura adequada do rejeito presente no reservatório, utilizando-se material de empréstimo (solo) proveniente de jazida existente na Planta do Queiroz .

Por fim, conforme comunicado realizado a SUPPRI em 02/06/2023 (processo SEI nº 1370.01.0026729/2020-76 - Recibo Eletrônico de Protocolo nº 67187886), visando à contínua melhoria da qualidade do efluente final da Planta do Queiroz ainda estão em andamento as seguintes ações: (i) recirculação do dreno de fundo da Barragem Rapaunha para reduzir ainda mais o aporte de água na barragem Cocuruto e (ii) avanço no desenvolvimento do projeto de Descaracterização de Cocuruto. Além disso, a empresa tem trabalhado na impermeabilização do reservatório da Barragem Calcinaços e recirculação da água do dreno de fundo da Barragem Cocuruto.



Com relação à supressão da vegetação realizada nas obras emergenciais e prevista nas obras futuras, há implicação na alteração da cobertura do solo, que passa a estar exposto à ação direta de agentes erosivos, com destaque para as águas pluviais. Neste contexto, a ausência de cobertura vegetal também implica no aumento da velocidade de escoamento das águas incidentes na superfície.

A ação direta das águas das chuvas em associação com o aumento da velocidade de escoamento favorece a desagregação de sedimentos presentes nas camadas superficiais do solo. Os sedimentos desagregados são carreados junto às águas pluviais e, seguindo as direções de fluxo preferenciais, atingem os cursos d'água de entorno passando a integrar a rede de drenagem local. Ao serem incorporados nas águas, estes materiais transportados podem impactar a qualidade deste componente, com aumento dos níveis de turbidez, cor e séries de sólidos, além de alterações em parâmetros associados à matriz geológica regional. No caso da área de estudo, localizada no Quadrilátero Ferrífero, destacam-se o ferro e manganês nas frações totais e dissolvidas. Esses componentes interferem nas condições estéticas das águas e na produtividade biológica do sistema aquático, impacto esse potencializado durante o período de chuvas.

Como forma de evitar o desenvolvimento de processos erosivos e, conseqüentemente minimizar o assoreamento e a alteração da qualidade das águas de corpos hídricos a jusante das estruturas, devem ser executadas ações operacionais previstas no *Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento* já desenvolvido pela AngloGold Ashanti na Planta Industrial do Queiroz. Além disso, para avaliação da eficiência dos dispositivos de controle do carreamento de sólidos, durante toda a etapa de implantação deverá ser mantido o *Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas e Efluentes*, atualmente em execução pela AngloGold.

Além de possíveis alterações ambientais ocasionadas pela geração e carreamento de sedimentos, durante a implantação haverá geração de resíduos sólidos, efluentes oleosos e efluentes líquidos de origem sanitária e pluvial, que também podem ocasionar alteração na qualidade da água superficial e dos sedimentos de fundo.

Nas frentes de serviço e no canteiro de obras, serão gerados resíduos sólidos de diversos tipos, como madeira, sucatas metálicas, entulhos mistos, plásticos, papéis e resíduos comuns não recicláveis classificados, de modo geral, como resíduos Classe I, Classe IIA e Classe IIB (NBR 10004). As obras civis, por sua vez, irão originar resíduos de construção e demolição, classificados como Classe A. Dentro deste contexto, para evitar que os resíduos sejam direcionados à rede de drenagem, ocasionando degradação nos parâmetros de qualidade das águas e poluição/contaminação de sistemas fluviais locais, será destinada uma área de estocagem no canteiro de obras, onde os resíduos coletados serão acondicionados e armazenados temporariamente até o destino final, conforme previsto no *Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos - PGRS* da empresa, já implantado na Planta Industrial do Queiroz.

Também se prevê a geração de resíduos orgânicos, correspondentes a folhas e materiais lenhosos oriundos da retirada da cobertura vegetal. Os resíduos decorrentes da supressão de vegetação e o solo orgânico, deverão ser adequadamente armazenados em pátio de estocagem para uma posterior utilização. Possíveis usos incluem a comercialização das toras de madeira resultantes da supressão ou o uso dos resíduos lenhosos, serapilheira e camada superficial de solo pela AngloGold em projetos de recuperação de áreas degradadas, conforme o *Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)*.

De forma semelhante aos resíduos sólidos, os efluentes sanitários e oleosos, caso não sejam gerenciados de forma adequada, podem ser direcionados à rede de drenagem. A alteração da qualidade das águas pela geração de efluentes, na etapa de implantação do empreendimento, está associada aos aspectos ambientais de geração de esgoto sanitário e efluentes oleosos.

Para atendimento às necessidades fisiológicas dos empregados, serão implantados banheiros químicos nas frentes de obras. A limpeza dos banheiros será efetuada por empresa especializada e licenciada, contratada pela AngloGold para este fim. Os efluentes sanitários gerados no canteiro de obras serão enviados para os sistemas de tratamento de esgotos compostos por fossa séptica + filtro anaeróbio + sumidouro, dimensionados para atender os vestiários, banheiros e refeitório. A geração de efluentes oleosos está relacionada a movimentação de máquinas e veículos que serão empregados nas obras, cabendo ressaltar que não haverá manuseio de óleo e graxa; visto que toda manutenção será feita em sites externos. O *Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Efluentes*, já desenvolvido pela AngloGold Ashanti, poderá verificar a potencial interferência desses efluentes sobre os cursos d'água sob influência do empreendimento.

Diante do exposto, o impacto de alteração da qualidade das águas e sedimentos durante a fase de implantação pode ser avaliado como de natureza **negativa**, pois pode provocar efeitos adversos no componente analisado, com possibilidade de ultrapassagem de valores legais de referência. Possui abrangência **regional**, uma vez que poderá acarretar a alteração da qualidade deste curso d'água, comprometendo o uso das águas a jusante.

É um impacto **direto** em relação aos aspectos gerados pela implantação do empreendimento e é **reversível**, considerando que, após encerramento das atividades geradoras de impacto e implementação das devidas medidas de controle ambiental, os parâmetros de qualidade da água tendem a retornar às condições anteriores.

No que se refere ao atributo "ocorrência", tendo em vista a natureza das atividades envolvidas nas obras (supressão vegetal, movimentação de terra, demolição de estruturas, remobilização de sedimentos etc.), este impacto pode ser considerado como **certo**. Sua temporalidade é **imediate**, tendo em vista que poderá ocorrer tão logo as intervenções de implantação aconteçam e a duração do impacto é considerada **temporária**, uma vez que, cessadas as atividades que promovem alteração, a tendência é que os parâmetros de qualidade da água retornem aos valores observados em períodos anteriores.

Considera-se também que o impacto é **cumulativo**, pois pode se acumular sob uma perspectiva temporal e espacial. Também é considerado um impacto **sinérgico**, uma vez que a alteração na qualidade das águas pode induzir a ocorrência de outros impactos, a exemplo de efeitos adversos sobre indivíduos da fauna aquática.

Considerando os atributos avaliados, o impacto pode ser considerado, por fim, como de magnitude **média** na fase de implantação das obras, destacando-se que os componentes afetados (água superficial e sedimentos) possuem **sensibilidade alta**. Portanto, o impacto pode ser classificado como de **alto grau de importância** antes da adoção de medidas mitigadoras.

Diante do contexto apresentado, deve-se avaliar a adoção de medidas que visem prevenir, mitigar, controlar, compensar ou monitorar o referido impacto. Ressalta-se que a AngloGold Ashanti já implementa programas na Planta Industrial do Queiroz que atuam na minimização e no controle dos impactos ambientais identificados, a saber: Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

As medidas descritas possuem **forte grau de resolução**, uma vez que a partir de sua adoção é possível controlar e reduzir significativamente a intensidade do impacto. Assim, considerando que antes da implementação das medidas o impacto foi avaliado como alto, mas estas apresentam forte grau de resolução, o impacto é por fim classificado com **médio grau de importância**.

O resumo da avaliação do impacto de alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-18 - Atributos do Impacto 2 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Regional	Ocorrência	Certo
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporária	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediata		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-19 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Prevenção / Mitigação / Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Médio

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-20 - Medidas associadas ao Impacto 2 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo

Ações	Planos ou Programas
Preventivas	
Execução das obras conforme projeto técnico de engenharia	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Coleta e destinação final adequados para efluentes líquidos	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
Coleta, transporte, armazenamento e destinação final adequados para resíduos sólidos	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
Controle	
Controle de Processos Erosivos e Assoreamento	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Monitoramento	
Monitoramento da qualidade das águas e efluentes	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
Recuperação	
Revegetação do solo exposto	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.1.3 Impacto 3 - Assoreamento de nascentes e canais fluviais

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão vegetal; • Retirada de material nas áreas de empréstimo • Movimentação e operação de máquinas e veículos; • Obras civis.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da cobertura vegetal. • Movimentação de solo; • Compactação e impermeabilização do solo; • Geração e carreamento de sedimentos;
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Água superficial;

Elaboração: Arcadis, 2023.

A implantação das intervenções emergenciais bem como a instalação da nova Pilha H2 envolvem a realização de atividades diversas, como supressão da vegetação, retirada de material das áreas de empréstimo e outros tipos de movimentação de solo (escavações, aterros, conformações do terreno, dentre outras). Inerente às obras têm-se ainda a movimentação de veículos pesados e outros tipos de maquinário.

A supressão vegetal já realizada no âmbito das obras emergenciais e prevista para implantação da PDR implica na alteração da cobertura do solo, que passa a estar exposto à ação direta de agentes erosivos, com destaque para as águas pluviais. Neste contexto, a ausência de cobertura vegetal também implica no aumento da velocidade de escoamento das águas incidentes na superfície.

A ação direta das águas das chuvas em associação com o aumento da velocidade de escoamento favorece a desagregação de sedimentos presentes nas camadas superficiais do solo. Uma vez desagregados, os sedimentos são carregados junto às águas pluviais e, seguindo as direções de fluxo preferenciais, atingem os cursos d'água de entorno, passando a integrar a rede de drenagem local.

De maneira semelhante, a atividade de movimentação de terra, a ser executada durante as obras, implica na exposição de camadas subsuperficiais do solo nas porções de corte, também tornando-o mais suscetível à ação de agentes erosivos e, conseqüentemente, favorecendo o carregamento de sedimentos. A compactação do solo decorrente da movimentação de veículos pesados e maquinário também implica no aumento da velocidade de escoamento superficial favorecendo o a desagregação e carregamento de sedimentos, conforme processo descrito.

Diante deste contexto ressalta-se que, a depender do volume carregado, os sedimentos inconsolidados transportados para as áreas mais baixas dos terrenos podem se acumular em nascentes e drenagens, ocasionando assoreamento destes sistemas hídricos. Este impacto pode ocorrer especialmente em canais fluviais de primeira ordem (conforme hierarquia de Strahler, 1957), que de forma geral apresentam menores fluxos de vazão e capacidade de mobilização de sedimentos reduzida. Avaliando-se a espacialização da Área Diretamente Afetada, especialmente das áreas de empréstimo, observa-se a possibilidade de carregamento de sedimentos diretamente a drenagens de pequeno porte.

Considerando que os processos de assoreamento representam uma deterioração da qualidade ambiental dos sistemas hídricos analisados, este é compreendido como um impacto de natureza **negativa**. Quanto à espacialidade, pode ser considerado como **local**, tendo em vista que as nascentes e canais fluviais passíveis de serem afetados são pouco representativos considerando a dinâmica hídrica em uma escala espacial mais abrangente, relativa à bacia do córrego Mina D'água e do rio das Velhas. No que se refere à incidência, é compreendido como um impacto **indireto**, pois resulta de uma relação secundária, ligada primeiramente à intensificação de processos erosivos.

Quanto à duração, é considerado um impacto **permanente**, uma vez que representa uma alteração de duração indefinida nos componentes analisados. A temporalidade, por sua vez, é considerada como de **médio prazo**, visto que as alterações podem ocorrer com certa defasagem em relação às ações geradoras. É, porém, um impacto **reversível**, podendo ser solucionado a partir da implementação de medidas que visem o controle de processos erosivos e o desassoreamento dos sistemas hídricos eventualmente afetados. No que se refere ao atributo "ocorrência", o impacto é considerado como **provável** uma vez que sua ocorrência não é certa, mas, considerando as características da Área Diretamente Afetada e a natureza das atividades envolvidas nas obras, apresenta probabilidade significativa de ocorrer caso não sejam implementadas medidas de controle e/ou mitigadoras.

Quanto à cumulatividade, considera-se que o impacto é **cumulativo**, pois este se sobrepõe e interage com outros impactos já existentes na área em decorrência de intervenções antrópicas pretéritas. É, também, considerado um impacto **sinérgico**, uma vez que a alteração ocasionada pode induzir a ocorrência de outros impactos, a exemplo de efeitos adversos sobre indivíduos da biota aquática.

Quanto à magnitude, conforme já descrito, ressalta-se que as intervenções possuem alta capacidade de alterar os componentes avaliados. Entretanto, considerando que os referidos sistemas hídricos não representam papel significativo em uma escala espacial mais ampla, este será classificado como de **média magnitude**. Quanto à sensibilidade do componente (água superficial), este é classificado como de **sensibilidade alta**, tendo em vista que é um recurso escasso e que está sob alta pressão antrópica. Diante deste contexto, o impacto pode ser classificado como de **alto grau de importância** antes da adoção de medidas mitigadoras.

Deve-se avaliar, assim, a adoção de medidas que visem prevenir, mitigar, controlar, compensar ou monitorar o referido impacto, sendo a maior parte delas as mesmas aplicáveis ao Impacto 1 - Intensificação de processos erosivos. Neste contexto, para as intervenções que ainda serão realizadas, recomenda-se: (i) execução das obras conforme determinado no projeto técnico de engenharia, como forma de garantir a estabilidade geotécnica das áreas intervindas e evitar a incidência de processos erosivos/movimentos de massa que promovam maior carreamento de sedimentos para as drenagens locais; (ii) avaliação periódica das áreas onde ocorrerão supressão vegetal e movimentação de terra e acompanhamento geotécnico das frentes de trabalho, com a finalidade de monitorar possíveis ocorrências de processos erosivos durante a execução das obras em decorrência das movimentações de solo. Neste âmbito cabe apontar a necessidade de avaliação periódica das drenagens mais sensíveis ao processo de assoreamento, consideradas como aquelas mais próximas às áreas que sofrerão intervenção direta; (iii) realização das obras preferencialmente durante período seco (meses de abril a setembro), manutenção da cobertura vegetal com supressão de vegetação controlada e à medida que for sendo necessário o avanço das obras ou instalação de proteção temporária de solo com lonas para evitar ação da chuva e ventos durante as obras; (iv) manutenção da cobertura vegetal com supressão de vegetação controlada à medida que for sendo necessário o avanço das obras, (v) instalação de dispositivos de drenagem provisórios como leiras de proteção e *sumps*, que correspondem a valas escavadas para retenção dos sedimentos; (vi) manutenção periódica das vias não pavimentadas visando conter os processos erosivos causados pelo tráfego de veículos em áreas de maior movimentação, caso pertinente; e (vii) implementação de medidas para o desassoreamento de canais, caso o processo venha a ocorrer.

Para as intervenções emergenciais já executadas, recomenda-se a avaliação e monitoramento de possíveis feições erosivas já existentes e adoção de medidas de recuperação para as mesmas conforme diretrizes especificadas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) referente ao presente projeto.

As medidas descritas podem ser avaliadas como de **grau de resolução forte**, uma vez que a adoção traz possibilidade de se eliminar ou reduzir significativamente a magnitude do impacto. Desta forma, considerando que antes da implementação das medidas o impacto foi avaliado como de **alto grau de importância** e as medidas apresentam **forte grau de resolução**, o impacto é classificado, por fim, com grau de importância **médio**.

O resumo da avaliação do impacto de assoreamento de nascentes e canais fluviais pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-21 - Atributos do Impacto 3 - Assoreamento de nascentes e canais fluviais

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Local	Ocorrência	Provável
Incidência	Indireta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Médio Prazo		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-22 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 3 - Assoreamento de nascentes e canais fluviais

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Preventiva, Mitigadora, Controle e Recuperação
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Médio

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-23 - Medidas associadas ao Impacto 3 - Assoreamento de nascentes e canais fluviais

Ações	Planos ou Programas
Preventivas	
Acompanhamento da movimentação de terra	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Execução das obras conforme projeto técnico de engenharia	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento

Ações	Planos ou Programas
Acompanhamento geotécnico das frentes de trabalho	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Mitigatórias	
Manutenção periódica das vias não pavimentadas visando conter os processos erosivos causados pelo tráfego de veículos em áreas de maior movimentação	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Proteção temporária de solo com lonas para evitar ação da chuva e ventos durante as obras	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Instalação de dispositivos de drenagem provisórios como leiras de proteção e <i>sumps</i>	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Monitoramento	
Monitoramento do terreno para mapear potencialidade de erosões na forma de sulcos e ravinas, e assoreamento das drenagens a jusante da obra	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Monitoramento de drenagens mais suscetíveis à ocorrência de assoreamento	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Recuperação	
Desassoreamento de canais fluviais assoreados	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Revegetação do solo exposto	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.1.4 Impacto 4 - Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de canteiro de obras e estruturas de apoio; • Movimentação e operação de máquinas e veículos; • Obras civis.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de efluentes sanitários; • Geração de efluente oleoso; • Geração de resíduos sólidos.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Solos; • Águas subterrâneas.

Elaboração: Arcadis, 2023.

As atividades envolvidas na etapa de implantação promovem a geração de resíduos sólidos diversos, considerando tanto as intervenções emergenciais já realizadas, quanto as obras futuras de instalação da Pilha.

Com a realização de supressão vegetal gera-se resíduos orgânicos, correspondentes predominantemente a folhas e materiais lenhosos. Esta tipologia de resíduos também é gerada em áreas de apoio como refeitórios, vestiários e sanitários utilizados pelos trabalhadores envolvidos nas obras.

Pela natureza das intervenções, também há geração de resíduos sólidos oriundos das construções, demolições, reparos e demais obras civis, como sedimentos provenientes da retirada de *topsoil* para decapeamento e limpeza de terrenos, tijolos, fios, peças pré-moldadas em concreto e resíduos recicláveis metálicos e não metálicos, todos estes classificados como Classe II (resíduos não perigosos) conforme ABNT NBR 10004. Há ainda possibilidade de geração de resíduos como pilhas, baterias, tecidos, estopas, materiais sujos por solventes/óleos lubrificantes e resíduos de saúde, todos enquadrados como Classe I (perigosos) conforme ABNT NBR 10004.

A execução das obras implicará, também, na geração de efluentes líquidos com elevada carga orgânica, oriundos de áreas de apoio como banheiros, vestiários e refeitórios utilizados por trabalhadores envolvidos nas obras. Além disso, está prevista a produção de efluentes oleosos, passíveis de serem gerados em refeitórios. Apesar da manutenção de máquinas e veículos ser realizada em sites externos, cabe considerar, ainda, a possibilidade de vazamentos de óleos, combustíveis e outros componentes durante o manuseio e operação de equipamentos.

Caso não sejam adequadamente gerenciados, os resíduos sólidos e efluentes líquidos podem ocasionar poluição e/ou contaminação dos solos. Neste sentido, a depender da quantidade, é possível que estes atinjam as águas subterrâneas, ocasionando impactos também neste componente. Cabe destacar que em algumas etapas das obras, a exemplo da implantação da fundação da PDR, estão previstas escavações de cerca de 3m, que irão alcançar o nível freático. Sendo assim, caso ocorra qualquer vazamento de efluente líquido ou disposição inadequada de resíduos no local, há maior suscetibilidade à contaminação das águas subterrâneas.

A partir da caracterização apresentada, o impacto de alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas pode ser avaliado como de natureza **negativa**, pois provoca efeitos adversos nos componentes analisados, com possibilidade de ultrapassagem de valores legais de referência. Quanto à localização e espacialização, é considerado **local**, uma vez que sua incidência tem potencial de ocorrência na área diretamente afetada e entorno imediato. Sobre a incidência, é considerado um impacto **direto**, pois está estritamente relacionado a interferências ocasionadas por atividades executadas no âmbito das intervenções previstas, resultando de uma relação de causa e efeito.

A duração do impacto é avaliada como **permanente**, uma vez que não é possível definir seu tempo de permanência após cessadas as atividades geradoras de alteração. Neste contexto, a temporalidade é **imediate**, visto que alterações ocorrem simultaneamente à ação que as gera. É, também, um impacto **reversível**, tendo em vista que, considerando a natureza dos resíduos e efluentes gerados na etapa de implantação, após implementação das devidas medidas mitigadoras a qualidade dos componentes tende a retornar às condições anteriores.

No que se refere ao atributo “ocorrência”, este impacto pode ser considerado como **improvável** tendo em vista que pode ser facilmente evitado a partir da aplicação de medidas de controle. Quanto à cumulatividade, considera-se que o impacto é **cumulativo**, pois pode se acumular sob uma perspectiva temporal e espacial. Também é considerado um impacto **sinérgico**, uma vez que as alterações nos solos e águas subterrâneas podem induzir a ocorrência de outros impactos, a exemplo de efeitos adversos na flora e em sistemas hídricos.

Considerando os atributos avaliados, o impacto pode ser considerado como de magnitude **baixa** na fase de implantação, destacando-se que os componentes afetados (solos e águas subterrâneas) possuem **sensibilidade alta**. Neste sentido, o impacto pode ser classificado como de **médio grau de importância** antes da adoção de medidas mitigadoras.

Diante do contexto apresentado, deve-se avaliar a adoção de medidas que visem prevenir, mitigar, controlar, compensar ou monitorar o referido impacto. Alterações ocasionadas em decorrência da interação dos solos e águas subterrâneas com componentes associados a resíduos sólidos e efluentes líquidos são evitáveis desde que sejam executadas medidas preventivas que visem a adequada coleta, transporte e disposição final. Neste sentido, conforme informações do empreendedor, todos os resíduos gerados durante as intervenções emergenciais executadas foram gerenciados conforme procedimentos estabelecidos no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) já implementado atualmente pela AngloGold na Planta Industrial de Queiroz. Para as intervenções futuras, serão realizados procedimentos também de acordo com o Plano. Cabe ressaltar, neste âmbito, que resíduos de supressão vegetal poderão ser utilizados futuramente para a implementação de medidas associadas ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), e que materiais referentes ao *topsoil* retirado serão direcionados para área já antropizada, na cava exaurida Espírito Santo, para futura utilização em obras de reabilitação da Planta Queiroz.

Quanto aos efluentes sanitários, para as intervenções emergenciais já realizadas foram utilizadas instalações existentes e em operação na Planta Industrial do Queiroz. Para as intervenções futuras, serão instalados banheiros químicos nos canteiros de obras, cuja limpeza será realizada por empresa especializada contratada pela AngloGold. Os efluentes sanitários oriundos dos canteiros serão tratados em sistemas compostos por fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, dimensionados para atender vestiários, banheiros e refeitório.

No que se refere a efluentes oleosos, não haverá manuseio de óleos e graxas, tendo em vista que toda manutenção de veículos e equipamentos será feita em sites externos. Apesar disso, compreende-se que há risco de vazamentos deste tipo de produto e, por este motivo, recomenda-se que as equipes nas frentes de trabalho estejam providas de kit ambiental, que permitirá a contenção e remoção de eventuais contaminantes.

As medidas descritas podem ser avaliadas como de **forte grau de resolução**, uma vez que a partir de sua adoção é possível se eliminar ou reduzir significativamente a intensidade do impacto. Assim, considerando que antes da implementação das medidas o impacto foi avaliado com grau de importância **médio**, mas estas apresentam **forte** grau de resolução, o impacto é por fim classificado com grau de importância **baixo**.

O resumo da avaliação do impacto de alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-24 - Atributos do Impacto 4 - Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Local	Ocorrência	Improvável
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-25 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 4 - Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Baixa
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Médio
Tipo de Medidas	Controle
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-26 - Medidas associadas ao Impacto 4 - Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas

Ações	Planos ou Programas
Preventivo	
Coleta, transporte, armazenamento e destinação final adequados para resíduos sólidos	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
Coleta e destinação final adequados para efluentes líquidos	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.1.5 Impacto 5 - Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão vegetal; • Derivação de fluxos naturais afluentes de Cocuruto; • Bombeamento de água;
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da cobertura vegetal. • Movimentação de solo; • Retirada de água da barragem de Cocuruto;
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Água superficial;

Elaboração: Arcadis, 2023.

Com o objetivo de auxiliar a manutenção dos fatores de segurança da barragem de Cocuruto e estabelecer mecanismos para antecipar a descaracterização desta estrutura, foi realizada uma intervenção emergencial que consistiu na derivação dos fluxos de canais fluviais naturais afluentes do reservatório. Para execução desta intervenção, foram realizadas as atividades de supressão vegetal, instalação de *sumps* nos fluxos naturais identificados e posterior bombeamento de parte das águas, que passaram a ser conduzidas para ponto de deságue a jusante.

Na área de instalação da futura PDR H2 estão presentes uma nascente e um canal fluvial, ambos de regime perene. Conforme dados disponibilizados pela empresa Clam Engenharia, a nascente identificada pode ser classificada como difusa, definida como aquela em que a exfiltração ocorre ao longo de uma área, não sendo possível afirmar com precisão o principal local de saída da água (FELIPPE, 2009). Por esta característica, forma-se um terreno saturado, que configura uma área úmida/brejosa. Conforme dados disponibilizados, o fluxo de água é contínuo e direcionado para o reservatório da Barragem de Cocuruto.

Para implantação da PDR, a área passará por supressão da vegetação. Em seguida, será realizada a implantação de canais periféricos que irão integrar o sistema de drenagem da pilha. Esta etapa envolve atividades como a escavação de solo em cerca de 3m de profundidade; regularização da superfície através de retaludamento; instalação de caixas de coleta de efluentes e do dreno de condução das águas subterrâneas; instalação dos poços de monitoramento ambiental e piezômetros; implantação do sistema de impermeabilização e detecção de vazamentos da pilha; dentre outras. Em seguida, ocorrerá a etapa de tratamento da fundação da PDR, na qual serão executadas atividades de escavação de camadas superficiais do solo (também cerca de 3m) e bombeamento da água presente no local. Por fim, ocorrerá a implantação do sistema de drenagem da fundação da PDR, que será constituído por um dreno do tipo espinha de peixe composto por drenos secundários e dreno principal, associado a uma camada de solo compactado de 1,5 m de espessura.

Diante deste contexto, compreende-se que as intervenções associadas à derivação dos fluxos, já implementadas, alteram a dinâmica natural dos cursos d'água que antes contribuíam ao reservatório de Cocuruto. As atividades associadas à implantação da PDR, por sua vez, resultam em uma intervenção direta no ambiente, que implicará na completa canalização da nascente e drenagem identificadas, eliminando o ambiente úmido existente. Neste sentido, cabe ressaltar que as Áreas Úmidas (AUs) podem prover uma ampla gama de serviços ecossistêmicos, ainda que em ambientes antropizados. Conforme Ferreira (2020), a depender de sua tipologia, dimensão e localização, as áreas úmidas podem atuar na regulação do microclima, contenção do escoamento superficial e diminuição de picos de cheia, controle da erosão, controle da poluição difusa, dentre outras funções ambientais. Em termos ecológicos, as AUs configuram ambientes para reprodução de invertebrados, anfíbios, peixes e insetos, sendo comum a ocorrência de endemismo. Quanto à flora, são observadas características singulares, com a presença de indivíduos adaptados às condições de saturação de água. Por outro lado, conforme informações da AngloGold Ashanti, cabe destacar que a área úmida em questão é uma área artificial, formada ao longo do tempo em função da escavação do terreno para obtenção de material de empréstimo para construção da Barragem Rapaunha no passado.

Diante do contexto apresentado, considerando que os ambientes que sofrerão a intervenção terão sua dinâmica ambiental alterada, o impacto pode ser considerado como **negativo**. Quanto à espacialidade, o impacto pode ser compreendido como **local**, uma vez que os sistemas hídricos afetados são pouco representativos considerando a dinâmica hídrica em uma escala espacial mais abrangente, relativa à bacia do córrego Mina D'água e do rio das Velhas. No que se refere à incidência, é considerado um impacto **direto**, pois está estritamente relacionado às atividades executadas no âmbito da intervenção emergencial para derivação dos fluxos naturais de Cocuruto e implantação da PDR H2, resultando de uma relação de causa e efeito.

A duração do impacto é considerada **permanente**, uma vez que representa uma alteração definitiva nos componentes analisados. A temporalidade do impacto, por sua vez, é considerada **imediate**, visto que alterações já ocorreram, no caso da intervenção emergencial, e ocorrerão concomitantemente às atividades geradoras, no caso da PDR. É, também, **irreversível**, tendo em vista que, conforme destacado anteriormente, após encerramento das atividades geradoras de impacto os sistemas hídricos suprimidos e alterados não retornarão às condições prévias. No que se refere ao atributo “ocorrência”, tendo em vista a natureza das atividades envolvidas nas obras (supressão vegetal, movimentação e escavação de solo, bombeamento e drenagem de água), este impacto é considerado como **certo**.

Quanto à cumulatividade, considera-se que o impacto é **cumulativo**, pois este se sobrepõe e interage com outros impactos já existentes na área em decorrência de intervenções antrópicas pretéritas. É, também, considerado um impacto **sinérgico**, uma vez que a alteração na dinâmica dos sistemas hídricos avaliados pode induzir a ocorrência de outros impactos, a exemplo da desconfiguração de habitats de indivíduos da biota.

Quanto ao atributo magnitude, conforme já descrito, ressalta-se que as intervenções possuem alta capacidade de alterar os componentes avaliados. Entretanto, considerando o papel dos referidos sistemas hídricos em uma escala espacial mais ampla, este será classificado como de **média magnitude**. Quanto à sensibilidade do componente (água superficial), este é classificado como de **sensibilidade alta**, tendo em vista que é um recurso escasso e que está sob alta pressão antrópica. Diante deste contexto, o impacto pode ser classificado como de **alto grau de importância** antes da adoção de medidas mitigadoras.

Deve-se avaliar, assim, a adoção de medidas que visem prevenir, mitigar, controlar, compensar ou monitorar o referido impacto. Neste sentido, a priori, considerando as características do projeto, compreende-se que a alteração na dinâmica dos sistemas hídricos avaliados é inevitável e não mitigável, cabendo apontar que a intervenção emergencial para derivação dos fluxos naturais direcionados a Cocuruto já ocorreu. Porém, conforme informações do empreendedor, a água redirecionada na intervenção emergencial tem seu deságue na mesma bacia hidrográfica, e o mesmo ocorrerá quanto à água drenada durante as obras de implantação da PDR H2. Estas águas, portanto, são reintegradas à dinâmica hídrica das bacias hidrográficas locais, medida esta que pode ser considerada como de caráter mitigatório. Neste contexto, cabe a ressalva de que o processo de redirecionamento das águas pode ser passível de perdas, e que a nascente difusa localizada na área de instalação da PDR será canalizada, sendo eliminado, também, o ecossistema associado ao ambiente úmido existente.

A medida descrita, portanto, pode ser avaliada como de **fraco grau de resolução**, uma vez que a partir de sua adoção não é possível eliminar ou reduzir significativamente a intensidade do impacto. Assim, considerando que antes da implementação das medidas o impacto foi avaliado como de **alto grau de importância** e as medidas apresentam **fraco grau de resolução**, o impacto permanece classificado, por fim, com grau de importância **alto**.

O resumo da avaliação do impacto de alteração na dinâmica hídrica da nascentes e canais fluviais pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-27 - Atributos do Impacto 5 - Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Local	Ocorrência	Certo
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-28 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 5 - Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Mitigadora
Grau de Resolução das Medidas	Fraco
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Alto

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-29 - Medidas associadas ao Impacto 5 - Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais

Ações	Planos ou Programas
Mitigadora	
Transferência da água retirada para cursos d'água localizados na mesma bacia hidrográfica	-

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.1.6 Impacto 6 - Alteração da dinâmica hídrica subterrânea

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Bombeamento de água; • Supressão vegetal; • Obras civis; • Retirada de material das áreas de empréstimo.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada de água da barragem de Cocuruto; • Remoção da cobertura vegetal; • Movimentação de solo; • Compactação e impermeabilização do solo;
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Água Subterrânea;

Elaboração: Arcadis, 2023.

Para a intervenção emergencial do Sistema Extravisor da Barragem Cocuruto foi necessária a execução de atividades como a redução do nível de água nas ombreiras direita e esquerda da barragem por meio da instalação de dois poços para diminuir o nível de água subterrânea, e o bombeamento de água do próprio reservatório da barragem para reduzir o nível de água existente em contato com o maciço.

Em paralelo, durante a intervenção emergencial de derivação dos fluxos naturais afluentes da Barragem Cocuruto foi necessária a supressão de vegetação para a realização de escavação de caixas provisórias (sump's - poços de volume inferior a 5.000 m³) onde foram instalados sistema de bombeamento com tubulação PEAD para condução das águas aos pontos de desague localizados à jusante do reservatório da Barragem de Cocuruto. Assim, o desvio parcial estratégico das contribuições afluentes no reservatório tem o objetivo de reduzir o aporte de água durante o período seco, diminuindo a saturação do rejeito e aumentando sua capacidade de suporte.

Durante a implantação da PDR H2, mais especificamente na etapa de escavação da fundação da pilha, também será necessário o bombeamento de água com rebaixamento do nível freático. A metodologia para a escavação inclui a drenagem e redirecionamento temporário da água no local. Serão utilizados bombas e canais para realizar essa drenagem, permitindo o início das obras de implantação, como limpeza e tratamento da fundação, sistema de drenagem, impermeabilização, detecção de vazamentos, entre outros.

As bombas serão posicionadas em valas escavadas ao redor da escavação. O bombeamento contínuo será usado para avançar a escavação até atingir o solo residual ou saprolito, dependendo da localização. Bombas de grande capacidade (200 m³/h) e bombas menores submersas serão usadas para auxiliar o bombeamento localizado. A água drenada temporariamente será direcionada para o curso natural da região. Essa metodologia e os equipamentos serão utilizados pelo tempo necessário para a conclusão das atividades de implantação. Após a conclusão, as bombas serão removidas e o fluxo de água retornará à sua condição natural, sendo que as águas profundas serão escoadas pelo sistema de drenagem da fundação para a Caixa 2, que é uma caixa de águas limpas.

Quando a escavação da fundação atingir o greide que deverá ser o solo residual/saprolito, poderão ocorrer surgências de água, que atrapalharão a implantação dos drenos de fundação. A metodologia proposta anteriormente deve ser implementada e ajustada para a drenagem do nível d'água, garantindo as condições de construção dos drenos da fundação. Portanto, mesmo após atingido o greide, novas sequências de valas (canaletas) devem ser abertas, bombas instaladas e o nível d'água drenado, até que o solo esteja em condições para abertura das valas dos drenos de fundação.

Assim, em seguida ao bombeamento dos volumes de água, os mesmos serão conduzidos às drenagens de fundação. A drenagem da fundação tem o objetivo de aliviar subpressões na base da pilha em conformidade às exigências da NBR 10.157 (1987). Para cumprir essa exigência, foi adotada uma camada de solo compactado juntamente com um sistema de drenagem para a fundação que permite a condução das águas subterrâneas e garante que o nível de água esteja de acordo com o estabelecido na norma.

Cabe ressaltar que a Planta do Queiroz possui processos que se encontram em análise junto ao órgão ambiental no que tange às solicitações de outorga emergencial para os poços de bombeamento na Barragem Cocuruto e para o desvio parcial de curso d'água para a derivação dos fluxos naturais afluentes de Cocuruto. No que se refere ao dreno de fundo da PDR H2, o processo de outorga está sendo solicitado junto ao processo de licenciamento em tela.

Desse modo, houve bombeamento de volume hídrico nos fluxos naturais a montante da barragem Cocuruto, nas ombreiras direita e esquerda da barragem e o mesmo ocorrerá durante a escavação de fundação da PDR H2. Tais atividades acabam interferindo diretamente no rebaixamento do nível d'água (NA) e na taxa de recarga hídrica subterrânea local, ocasionando o impacto de alteração da dinâmica hídrica subterrânea.

Não menos importante, a geração de áreas com solo removido e exposição de substrato constitui um aspecto de natureza negativa, de alta contribuição para a alteração da dinâmica hídrica como um todo na etapa de implantação, já que, por meio desta atividade se inicia todo o ciclo de alterações. Será decorrente da atividade de supressão vegetal, a qual inclui não só a retirada da vegetação, mas também a remoção e a estocagem de solo orgânico. Este aspecto altera a dinâmica hídrica subterrânea na medida em que modifica o ambiente de infiltração da água, ao expor o substrato e ao se admitir a eliminação da cobertura vegetal, a qual também desempenha importante papel em termos de favorecer a infiltração das águas em detrimento do escoamento superficial, regularizando esta infiltração ao longo do espaço-tempo.

A partir do exposto, é apresentada a seguir a valoração do impacto de alteração da dinâmica hídrica subterrânea.

O impacto é de natureza **negativa** pois as atividades descritas afetam negativamente a recarga hídrica em ambiente subterrâneo. A espacialidade do impacto é considerada **localizada** pelo fato do impacto ocorrer nos limites da área diretamente afetada pelas obras do empreendimento. É um impacto de incidência **direta** pois a alteração da dinâmica hídrica subterrânea se dará diretamente em decorrência do rebaixamento do nível d'água promovido pelas obras.

A duração do impacto é **temporária**, uma vez que os bombeamentos e captações consistem em redirecionamento temporário da água somente durante as obras de intervenção. A temporalidade do impacto é **imediate**, visto que o rebaixamento de água e conseqüente alteração da dinâmica hídrica subterrânea ocorre concomitantemente à ação de retirada de volume d'água. O impacto é **reversível** haja vista que ao cessar a atividade geradora do impacto (bombeamento), o nível de água tende a retomar às condições anteriores ao seu rebaixamento.

Por fim, a ocorrência do impacto é **certa** pois toda e qualquer intervenção no nível freático afeta a recarga subterrânea e a dinâmica hídrica em meio subterrâneo. Quanto à cumulatividade, configura-se como um impacto **cumulativo**, uma vez que a alteração da dinâmica hídrica subterrânea já ocorre em certo nível na área da Planta de Queiroz devido a interferências antrópicas pré-existentes na área, a exemplo da alteração de áreas de recarga hídrica em decorrência da existência das estruturas da planta. Quanto à sinergia, é um impacto **não sinérgico**, na medida em que não se espera que ocorram efeitos indutivos em outros impactos.

À vista do exposto e dos atributos avaliados, o impacto pode ser considerado de magnitude **baixa** na fase de implantação do empreendimento, pois gera interferência no rebaixamento do nível freático apenas temporariamente durante as obras e em áreas pontuais dentro da ADA. Dada a **sensibilidade alta** do componente afetado (água subterrânea) e baixa magnitude do impacto, classifica-se como **médio o grau de importância** do impacto antes da adoção de medidas mitigadoras.

Dadas as características do impacto e considerando que não há como ser prevenido e mitigado, é necessária adoção apenas de **medida de monitoramento** do nível d'água subterrâneo através da leitura do nível estático da água por meio de piezômetros. Conforme mencionado na caracterização do empreendimento, prevê-se a instalação de dezessete (17) piezômetros Casagrande ao longo de três seções longitudinais da pilha, a serem distribuídos entre a drenagem interna do maciço, a fundação da pilha, bem como no maciço de rejeito.

Os piezômetros instalados na fundação têm a função de monitorar as pressões neutras no maciço de solo sobre o qual a pilha será disposta e devem ser localizados abaixo das camadas de impermeabilização e de solos de baixa permeabilidade compactados (Solo de baixa permeabilidade compactado¹ para a encosta e Solo de baixa permeabilidade compactado² para base da pilha). Para os piezômetros instalados na drenagem interna foram consideradas profundidades que penetrem até o centro da camada do núcleo drenante, e nas regiões de talude a 2m acima do GCD. Foi definido nos detalhes construtivos emenda para evitar a percolação de água nas regiões que o instrumento ultrapasse as camadas de impermeabilização. Há ainda dois piezômetros instalados no maciço de rejeito, logo acima do dreno interno.

Assim, tais medidas implicam em **forte grau de resolução** visto que tendem a monitorar a intensidade do impacto de alteração da dinâmica hídrica subterrânea, as quais são previstas no Programa de Monitoramento Geotécnico das estruturas das PDR H2. Considerando-se o forte grau de resolução e o médio grau de importância do impacto (antes das medidas, **o grau de importância do impacto** (após aplicação das medidas) será **baixo**).

O resumo da avaliação do impacto de alteração da dinâmica hídrica subterrânea pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-30 - Atributos do Impacto 6 - Alteração da dinâmica hídrica subterrânea

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Imediato	Sinergismo	Não sinérgico
Temporalidade	Temporário		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-31 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 6 - Alteração da dinâmica hídrica subterrânea

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Baixa
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Médio
Tipo de Medidas	Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-32 - Medidas associadas ao Impacto 6 - Alteração da dinâmica hídrica subterrânea

Ações	Planos ou Programas
Monitoramento	
Monitoramento do nível d'água pelos piezômetros instalados no entorno da PDR H2	Programa de Monitoramento Geotécnico

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.1.7 Impacto 7 - Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão vegetal • Movimentação e operação de máquinas e veículos; • Obras civis; • Retirada de material das áreas de empréstimo.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de ruído e vibração
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Ar; • Solo.

Elaboração: Arcadis, 2023.

Conforme ABNT NBR 16313/2014, o termo ruído é frequentemente associado a sons indesejáveis e inteligíveis, que podem causar incômodos a população. O aumento das vibrações por sua vez, pode provocar não apenas desconforto para a população, mas também danos às edificações e estruturas. Nesse sentido, destaca-se que a introdução de novos ruídos e vibrações alteram o ambiente acústico e vibracional e podem resultar em danos potenciais ao ser humano, às estruturas e a fauna local resultando em seu afugentamento.

Considerando as atividades mencionadas na seção "Caracterização do Empreendimento" durante a etapa de implantação, há ações relacionadas à movimentação de máquinas e equipamentos utilizados nas obras emergenciais e, fundação da pilha e intervenção nas áreas de empréstimo. Essas atividades são fontes de emissão de ruído e vibração, contribuindo para o aumento da pressão sonora e vibracional nas áreas de estudo. É importante ressaltar que essas atividades estão programadas para ocorrer durante o período diurno.

No que tange as obras emergenciais, as principais fontes responsáveis pelo acréscimo de pressão sonora e vibracional no ambiente são: as obras gerais relacionadas a intervenção no sistema extravasor da barragem Cocuruto como o bombeamento da água superficial do reservatório e implantação do novo extravasor; obras gerais relacionadas a derivação dos fluxos naturais de Cocuruto a exemplo da instalação de sumps e do bombeamento de água; reforço do Aterro G e ações preparatórias para descaracterização da Barragem Cocuruto.

Em relação às atividades com potencial gerador de ruídos e vibrações relacionadas a implantação da Pilha de Rejeito, cita-se a instalação de canais periféricos, tratamento e escavação da fundação da pilha, drenagem da fundação e de surgências de água, além da instalação do sistema de impermeabilização e detecção de vazamento.

Outras atividades previstas para a fase de implantação que têm potencial para gerar ruído e vibração no terreno incluem a supressão da vegetação, que envolve o uso de motosserras e arraste de material lenhoso; circulação de pessoas e máquinas (a exemplo de tratores); estabelecimento do canteiro de obras; destocamento, limpeza, escavações e movimentações de terra nas áreas de empréstimo; transporte de pessoal, equipamentos, componentes e materiais; e operação de veículos e equipamentos.

É importante destacar que as atividades relacionadas às obras emergenciais na Barragem de Cocuruto já foram realizadas. Considerando que o impacto de aumento de ruídos e vibração é de ocorrência imediata, as pressões sonoras e vibracionais relacionadas a esta obra já ocorreram.

Conforme apresentado no diagnóstico, a ADA do empreendimento e seu entorno imediato encontram-se, em grande parte, em áreas já antropizadas e ocupadas pelas estruturas que compõe a Planta Industrial do Queiroz, sendo uma região já monitorada pela AngloGold Ashanti em relação aos níveis de ruído. Portanto, a caracterização do ruído ambiental na área de estudo do empreendimento foi realizada utilizando dados de monitoramento de pressão sonora já realizado considerando 5 pontos de amostragem com frequência semestral. O recorte temporal utilizado para tal foi de 2021 e 2022.

O monitoramento da pressão sonora da AngloGold Ashanti é realizado em conformidade com a Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990, que determina que sejam atendidos os critérios estabelecidos pela norma técnica NBR 10.151 A NBR 10.151, de 31 de maio de 2019 - Versão Corrigida: 2020 - "*Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral*", aplicável para ruídos emitidos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, a qual estabelece limites para os períodos diurno e noturno, por tipologia de uso e ocupação nos pontos receptores. Ademais, também foram considerados os limites expostos na Lei Estadual 10.100/1990 que 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 e estabelece limite de 70 dB para o período diurno e 60 dB noturno.

Cabe destacar que embora o monitoramento já efetuado pela AngloGold Ashanti classifique todos os pontos como "Área Predominantemente Industrial", com limites de 70 dB durante o período diurno e 60 dB durante o período noturno, os pontos localizados nos bairros do Galo e Mina d'água possuem características de áreas mistas, predominantemente residenciais, o que indica uma maior sensibilidade dos receptores presentes. Sendo importante lembrar que a Planta do Queiroz foi implantada na década de 80, anteriormente à ocupação do território pelas comunidades citadas e em grande maioria feita de maneira irregular, conforme informações da AngloGold Ashanti.

Os resultados apresentados no diagnóstico de ruído para os anos de 2021 e 2022 apontam que não houve desvios dos limites estabelecidos no período diurno e noturno conforme a Resolução CONAMA 01/1990 - ABNT 10.151/2020 e Lei Estadual 10.100/1990. No entanto, ressalta-se que a região a qual compreende as áreas de estudos do meio físico já apresentem níveis de pressão sonora, principalmente relacionadas às atividades urbanas, como o intenso tráfego de veículos/máquina, movimentação de pessoas, à manifestação da fauna local (cachorros, sapos, grilos, etc.), bem como o funcionamento da Planta do Queiroz.

Apesar de ser uma situação temporária, as emissões de ruído e vibração decorrentes da implantação do projeto poderão aumentar os níveis de pressão sonora e vibracional já medidos localmente. Eventualmente estas variações ocasionam incômodos aos receptores presentes, principalmente às comunidades no entorno do empreendimento e aos trabalhadores envolvidos na etapa de obra. Desta forma, considera-se a alteração dos níveis de ruído e vibração um impacto **negativo** de ocorrência **certa**, uma vez que nas proximidades das fontes e seu entorno imediato inevitavelmente ocorrerá e **direto**, já que se dá por uma simples relação de causa e efeito a partir das atividades programadas na implantação do empreendimento.

Esse impacto é **temporário** e **reversível**, pois encerrada a implantação encerra-se o aumento da pressão sonora e vibracional, e se manifestará de forma **imediate**, concomitantemente a implantação do Projeto. Ocorre de forma **localizada** uma vez que é restrito à área do empreendimento e seu entorno imediato.

Uma vez que esse impacto pode desencadear outros efeitos, como a dispersão forçada da fauna terrestre e o desconforto para as populações, ele é considerado **sinérgico**. Devido à proximidade do local do Projeto da Nova Pilha H2 e obras emergenciais de outras fontes, incluindo as que remetem as atividades realizadas na Planta Industrial do Queiroz, que igualmente apresentam em suas atividades a geração de ruído e vibração, este é considerado um impacto **cumulativo**.

A prevenção, controle e mitigação do aumento da pressão sonora serão realizados através de manutenção periódica e controle de tráfego de veículos, máquinas e equipamentos, incluindo limite de velocidade durante toda a fase de obras de implantação do projeto, bem como a utilização de EPIs para os trabalhadores do empreendimento. Destaca-se que tais ações também são aplicáveis para minimizar a pressão vibracional. Além das medidas citadas, ressalta-se a necessidade de manutenção do monitoramento de ruído já realizado pela AngloGold Ashanti e ampliação da malha amostral, conforme proposto no PCA.

Tendo em vista a sensibilidade dos componentes avaliados (ar e solo) a qual é considerada **média**, bem como a proximidade dos receptores das comunidades vizinhas, em especial aos bairros do Galo, Mina d'água e Mingu, a magnitude e a importância do impacto em um cenário sem adoção de medidas de prevenção, mitigação, controle e monitoramento foram avaliadas como **alta**.

A adoção de medidas pode minimizar parcialmente a pressão sonora e vibracional, conseqüentemente, o grau de importância do impacto. Sendo assim, o grau de resolução das medidas é classificado como **intermediário**, resultando em um impacto com **alto grau de importância**.

O resumo da avaliação do impacto do aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-33 - Atributos do Impacto 7 - Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Local	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-34 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 7 - Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Alta
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Preventivo, mitigação, controle, monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Intermediário
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Alto

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-35 - Medidas associadas ao Impacto 7 - Aumento nos Níveis de Pressão Sonora e vibracional

Ações	Planos ou Programas
Prevenção	
Manutenção periódica de veículos, máquinas e equipamentos	Programa de Gestão de Ruído Ambiental
Mitigatórias	
Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego	Programa de Gestão de Ruído Ambiental
Utilização de EPIs para os trabalhadores do empreendimento	
Controle	
Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego	Programa de Gestão de Ruído Ambiental

Ações	Planos ou Programas
Monitoramento	
Monitoramento da pressão sonora	Programa de Gestão de Ruído Ambiental

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.1.8 Impacto 8 - Alteração na qualidade do ar

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação e operação de máquinas e veículos; • Obras civis; • Supressão vegetal • Retirada de material das áreas de empréstimo.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de material particulado e gases de combustão.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Ar.

Elaboração: Arcadis, 2023.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 491 de 19 de novembro 2018, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar, poluente atmosférico é toda e qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou outras características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Considerando as atividades descritas no item Caracterização do Empreendimento, na etapa de implantação do empreendimento existem ações que se comportam como fontes geradoras de gases de combustão e de material particulado contribuindo para a alteração da qualidade do ar nas áreas de estudos.

No que se refere as obras emergenciais a supressão da vegetação, movimentação de solo, obras civis gerais, assim como a operação de máquinas e veículos em vias não pavimentadas, estão associadas à geração de material particulado (PTS, MP₁₀ e MP_{2,5}) e gases de combustão. Essas atividades têm impacto na qualidade do ar devido às emissões de gases provenientes da queima de motores a diesel, além da dispersão de partículas de solo e poeira no ar.

Em relação às atividades com potencial de alterar a qualidade do ar relacionadas a implantação da Pilha de Rejeito, cita-se: supressão da vegetação caracterizada por corte e arraste de material lenhoso, circulação equipamentos e máquinas em vias não pavimentadas; implantação de canais periféricos; tratamento e escavação da fundação da pilha; implantação do sistema de impermeabilização e de detecção de vazamento; implantação do canteiro de obras; e destocamento, limpeza, escavações e movimentações de terra das áreas de empréstimo.

É importante destacar que as atividades relacionadas às obras emergenciais na Barragem de Cocuruto já foram realizadas. Desta forma, considerando que o impacto alteração da qualidade do ar é de ocorrência imediata, as mudanças atreladas a esta obra já ocorreram.

Conforme apresentado no diagnóstico, esta região já é monitorada pela AngloGold Ashanti quanto aos níveis de Partículas Totais em Suspensão (PTS), Dióxido de Enxofre (SO₂) e Taxa de Sulfatação. Portanto, a caracterização da qualidade do ar na área de estudo do empreendimento foi realizada utilizando dados do monitoramento já realizado no contexto do funcionamento da Planta Industrial do Queiroz considerando 5 pontos de amostragem com frequência semanal. O recorte temporal utilizado para tal foi de 2021 e 2022.

O diagnóstico de qualidade do ar foi realizado utilizando os limites estabelecidos pela Deliberação Normativa do COPAM nº 1, de 26 de fevereiro de 1981, além dos valores máximos permitidos determinados pela Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018. Considerando que as Legislações Federal e Estadual não definem padrões de Qualidade do Ar quanto ao poluente SO₃ pelo método da taxa de Sulfatação total, são adotados a título de referência valores desenvolvidos pelo Laboratório de Saúde Pública de Kawasaki - Japão (BRASIL, 1985), conforme monitoramento já realizado pela AngloGold.

Dentre o período analisado (2021 e 2022) não foram observados desvios dos limites estabelecidos pela CONAMA 491/2018 e DN COPAM nº041/1981 para Partículas Totais em Suspensão - PTS. Para o poluente SO₂ (Dióxido de Enxofre), foram registrados resultados pontuais acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 491/2018, mas nenhum desvio quando considerado a DN COPAM nº041/1981. A taxa de sulfatação medida através do poluente SO₃ (Trióxido de Enxofre) manteve-se dentro os padrões estabelecidos pela legislação japonesa. Não foram observados desvios dos limites estabelecidos pela CONAMA 491/2018 e DN COPAM nº041/1981 para Partículas Totais em Suspensão - PTS.

Considerando os resultados de monitoramento de SO₂ foi possível estabelecer o Índice de qualidade do ar (IQAr) na região. As estações Mina d'água, Galo e Raposos apresentaram todos os resultados dentro da classificação BOA (121 dias), entretanto a estação Ginete apresentou 100 dias classificados com o IQAr BOM, 13 dias RUIM e 8 dias MODERADO. Desta forma conclui-se que já existem fontes de emissão de material particulado e de gases de combustão as quais promovem a alteração da qualidade do ar na região de implantação do empreendimento, embora as medidas de controle ambiental se mostrem eficazes na mitigação dos impactos, considerando os resultados observados nos pontos de monitoramento próximos as comunidades de entorno.

Apesar de ser uma situação temporária, as emissões atmosféricas decorrentes das atividades de implantação do projeto poderão alterar os níveis de concentração de material particulados e gases de combustão já medidos atualmente. Conforme diagnóstico os ventos da região de inserção do projeto são predominantemente originados nos quadrantes sudeste/leste/nordeste, o que, em um cenário de dispersão de poluentes na atmosfera, pode favorecer a formação de plumas a oeste/sudoeste/noroeste das fontes de emissão. Estas concentrações podem alterar a qualidade do ar localmente, eventualmente ocasionando incômodos aos receptores presentes, principalmente às comunidades no entorno do empreendimento e aos trabalhadores envolvidos na etapa de obra.

Assim, durante o período de implantação do projeto serão necessárias ações para mitigação e controle do material particulado e gases de combustão, em especial em períodos de estiagem e de baixa umidade relativa do ar, uma vez que estas condições meteorológicas apresentam cenário favorável a dispersão de poluentes atmosféricos.

Considera-se o aumento das concentrações de poluentes atmosféricos um impacto **negativo** de ocorrência **certa**, uma vez que nas proximidades das fontes inevitavelmente ocorrerá. É **direto**, já que se dá por uma simples relação de causa e efeito a partir das atividades programadas na implantação do empreendimento.

Esse impacto é **temporário** e **reversível**, pois encerrada a implantação encerra-se a emissão de poluentes a ela relacionada. Se manifestará de forma **imediate**, concomitantemente a implantação do Projeto, de forma **local**, ou seja, restrito à área do empreendimento e seu entorno imediato, com a maior concentração de poluentes ocorrendo no entorno imediato das fontes de emissão de poluentes.

Devido à proximidade do local do Projeto da Nova Pilha H2 e obras emergenciais de outras fontes, incluindo as que remetem as atividades realizadas na Planta Industrial do Queiroz, que igualmente apresentam em suas atividades a geração material particulado e gases de combustão, este é considerado um impacto **cumulativo**. Uma vez que esse impacto pode desencadear outros efeitos, como o desconforto para as populações, ele é considerado **sinérgico**.

Tendo em vista a sensibilidade do componente avaliado (ar) a qual é considerada **média**, bem como a proximidade dos receptores das comunidades vizinhas, em especial aos bairros do Galo, Mina d'água e Mingu, a magnitude e o grau importância do impacto em um cenário sem adoção de medidas de prevenção, mitigação, controle e monitoramento foram avaliadas como **alta**.

O controle das emissões de material particulado será realizado através de aspersão e limitação de velocidade em vias não pavimentadas durante toda a fase de obras de implantação do projeto. Quanto à emissão de gases de combustão, está prevista a realização regular de manutenção em veículos, máquinas e equipamentos, com o objetivo de reduzir a geração desses gases. Além destas medidas, prevê-se o monitoramento conforme descrito no Programa de Gestão da Qualidade do Ar.

A adoção das referidas medidas pode minimizar parcialmente as emissões de poluentes e, conseqüentemente, o grau de importância do impacto. Sendo assim, o grau de resolução das medidas é classificado como **intermediário**, resultando em um impacto com **alto grau de importância**.

O resumo da avaliação do impacto de alteração da qualidade do ar pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-36 - Atributos do Impacto 8 - Alteração da Qualidade do Ar

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis.

Tabela 15-37 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 8 - Alteração da Qualidade do Ar

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Alta
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Preventivo, mitigação, controle, monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Intermediário
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Alta

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-38 - Medidas associadas ao Impacto 8 - Alteração da Qualidade do Ar

Ações	Planos ou Programas
Prevenção	
Manutenção dos equipamentos com motores a diesel	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Permissão de circulação apenas para veículos autorizados nas áreas envolvidas	
Mitigatórias	
Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Umectação das vias de acesso internas não pavimentadas	
Controle	

Ações	Planos ou Programas
Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Monitoramento	
Monitoramento de qualidade do ar	Programa de Gestão da Qualidade do Ar

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.2 Meio Biótico

15.5.2.2.1 Impacto 9 - Perda de cobertura vegetal nativa

No que tange a realização das intervenções emergenciais, a implantação da Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, composto pela Nova Pilha de Rejeitos Desaguados H2 (PDR H2) e Intervenções Emergenciais da Planta do Queiroz, certos aspectos ligados às atividades de implantação podem acarretar a perda de cobertura vegetal nativa. No contexto desses aspectos, é importante ressaltar que alguns são tidos como concretos, visto que já se manifestaram no contexto das obras emergenciais, enquanto outros ainda estão previstos nas fases seguintes da implantação da pilha. A relação dos aspectos, assim como sua ação causal e os componentes afetados, podem ser consultados na Tabela 15-39.

Tabela 15-39- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado de Perda de cobertura vegetal nativa

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão de vegetação; • Operação de máquinas e equipamentos a diesel; • Movimentação de solos.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da cobertura vegetal;
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetação nativa.

Fonte: Arcadis 2023

No decorrer das intervenções emergenciais que foram implementadas ocorreu a supressão de vegetação, construção de acesso, movimentação de solo, entre outras atividades construtivas. Do mesmo modo, o processo de implantação da Pilha de rejeitos desaguados H2 e as intervenções nas áreas de empréstimo dependem da execução de obras que incluem supressão de vegetação, movimentação de máquinas e movimentação de solos. A planta do Projeto totaliza 62,4124 hectares (ha). É importante ressaltar que esta área se sobrepõe a áreas já licenciadas na Planta do Queiroz, com Autorização para Intervenção Ambiental (AIA) vigente (Certificado de Licença Ambiental LP+LI+LO 015/2020 - Processo APEF 001279/2018 - Aterro de Resíduos Industriais H1) e a áreas vinculadas a outros pedidos de AIA que se encontram em análise junto ao órgão ambiental (as quais serão incluídas no âmbito do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) PA COPAM nº 00089/1985/050/2014), totalizando uma sobreposição de 7,9723 ha. Dessa forma, a ADA do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz totaliza 54,4401 ha e é distribuída em 16 classes. A vegetação encontrada pode ser enquadrada como: formações naturais e antrópicas. As formações naturais que serão suprimidas foram classificadas como Florestas Estacionais Semidecíduais (FESD) em estágio médio de regeneração (0,5832 ha dentro de Área de Preservação Permanente (APP) e 11,5692 ha fora de APP), Eucalipto com Sub-bosque em estágio médio de regeneração (0,6274 ha dentro de APP e 9,2744 ha fora de APP); Cerrado Denso em estágio médio de regeneração (0,1115 ha dentro de APP e 12,2454 ha fora de APP); Cerrado Ralo em estágio médio de regeneração (0,0060 ha dentro de APP e 3,4322 ha fora de APP) e Savana gramíneo-lenhosa (0,7895 ha encontrado somente fora de APP). Além das formações naturais citadas, é prevista a supressão de vegetações antropizada com a presença de indivíduos nativos isolados ou em processo inicial de regeneração, como: Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio inicial de regeneração - com rendimento lenhoso (0,2635 ha dentro de app e 1,8700 ha fora de APP); Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio inicial de regeneração - sem rendimento lenhoso (1,3455 ha encontrados somente fora de APP); Vegetação Antropizada (0,6432 ha encontrado somente fora de APP); Área Revegetada (0,7868 ha encontrada somente fora de APP); Plantio de Leucena com sub-bosque (0,8063 ha encontrado somente fora de APP) e Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas (0,5627 ha encontrado somente fora de APP).

A remoção da cobertura vegetal, acarreta a perda de indivíduos da flora, interferindo na composição florística local e na condição do hábitat, o qual perde suas características pertinentes ao ambiente florestal. A exposição da comunidade florestal à borda favorece espécies heliófitas, generalistas e pertencentes aos grupos sucessionais mais iniciais. Além disso, espécies exóticas tendem a se beneficiar de hábitats, modificados onde encontram condições para estabelecimento e podem competir por recursos com espécies nativas, sobretudo exóticas invasoras. A cobertura vegetal nativa a ser suprimida soma 43,5673 ha, quantitativo este significativo, embora esses fragmentos estejam inseridos dentro do complexo Minerio Metalúrgico em uma matriz já antropizada. Como se trata de uma vegetação de um bioma ameaçado, considera-se que essas alterações na vegetação serão localizadas e de expressividade.

De acordo com os dados do diagnóstico de flora, as espécies potencialmente mais afetadas com a supressão vegetal da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração devido aos altos índices de valor de importância (IVI) e índices valor de cobertura (IVC) na área, são: *Tapirira guianensis* (pau-pombo), *Myrcia splendens* (guamirim), *Copaifera langsdorffii* e *Alchornea glandulosa* (tapiá). Já em FESD inicial, as espécies mais afetadas são: *Mimosa bimucronata* (maricá), *Schinus terebinthifolia* (aroeira-vermelha) e *Cecropia pachystachya* (embaúba). Por sua vez, em Eucaliptal com sub-bosque com característica de FESD-M, as espécies mais afetadas são: *Eucalyptus sp.* (eucalipto), *Myrcia splendens* (guamirim) e *Copaifera langsdorffii* (copaíba).

Já nas áreas de fitofisionomias típicas de cerrado, as espécies mais afetadas em Cerrado Denso são: *Dalbergia miscolobium* (caviúna), *Didymopanax macrocarpus* (caixeta) e *Qualea grandiflora* (Pau-terra); em Cerrado Ralo: *Eucalyptus sp.* (eucalipto), *Dalbergia miscolobium* (caviúna) e *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta) e em savana gramíneo-lenhosa: *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta), *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) e *Dalbergia miscolobium* (caviúna).

Já na área antropizada, as espécies mais afetadas são: *Eucalyptus sp.* (eucalipto), *Mimosa caesalpiniiifolia* (Sansão-do-Campo) e *Leucaena leucocephala* (leucena). Além destas, podem ser afetadas espécies pertencentes a hábitos não arbóreos ocorrentes nas áreas de cobertura vegetal, que é o caso de epífitas, como *Banisteriopsis argyrophylla*, *Dioscorea sp.*, *Microgramma squamulosa*, *Philodendron sp.*, *Pleopeltis astrolepis*, *Pleopeltis hirsutissima*, *Pyrostegia sp.*, *Tillandsia sp.* e *Wilbrandia hibiscoides*; e outras 47 espécies de ervas presentes na lista florística da ADA.

A diversidade total da área pode ser considerada mediana a alta, já que alguns índices indicam alta diversidade, como os índices de Simpson ($C= 0,9436$) e de Margalef ($R= 17,88$), enquanto alguns apresentam uma diversidade mediana, como o índice de Equabilidade de Pielou ($J' = 0,7319$) e de diversidade de Shannon ($H' = 3,642$). No levantamento florístico, dos 300 táxons encontrados na ADA, 41 espécies podem ser consideradas com algum grau de endemismo (Biomos ou estado), raras, protegidas ou com algum critério de ameaça (MMA,2022; GIULIETTI, 2009; Portaria nº 354/2023; Lei nº 20.308/2012). Entretanto a abundância dessas espécies é baixa na área, que apresenta diversos sinais de antropização, além da presença de 24 espécies consideradas "supertramp" (ampla distribuição e generalistas que podem afetar espécies mais especialistas) e nove espécies invasoras (OLIVEIRA & FONTES, 2000; Instituto Hórus, 2019). Das espécies Supertramp e exóticas, diversas delas são espécies mais representativas dos fragmentos (maiores índices de IVI e IVC), como *Tapirira guianensis*, *Myrcia splendens*, *Copaifera langsdorffii*, *Alchornea glandulosa*, *Cecropia pachystachya* e *Leucaena leucocephala*.

Como discutido no âmbito do diagnóstico ambiental, devido a existência da Planta do Queiroz desde a década de 80, bem como pela evolução da ocupação das áreas de entorno, a região possui alto grau de antropização. Desse modo o impacto mencionado é consolidado localmente. No entanto, ainda há a existência de ambientes mais preservados no entorno, caracterizados pelas Unidades de Conservação e fragmentos florestais e/ou manchas de cerrado que contribuiu para a conservação da biodiversidade de flora mesmo com a implantação do empreendimento. De qualquer forma, a avaliação do impacto “perda da cobertura vegetal nativa” atribuiu a natureza como **negativa**, por entender que os efeitos sobre a flora atuam de forma adversa, levando à perda de indivíduos e alterações locais na composição da flora. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe à área das atividades elencadas e, entende-se que o impacto possui ordem **direta** com a atividade, pois constitui uma relação simples de causa e efeito. O impacto foi considerado de duração **permanente**, pois se mantém mesmo após finalizada a atividade geradora.

A temporalidade foi avaliada como **imediate**, uma vez que a perda da cobertura vegetal ocorre de forma concomitante às intervenções, além disso, o impacto foi considerado como **irreversível**, pois a vegetação suprimida não será reconstituída posteriormente. A ocorrência é **certa**, uma vez que, executada a atividade de supressão, não há incerteza sobre a sua ocorrência. O impacto foi considerado como **cumulativo** considerando uma perspectiva espacial, pois ocorre também em função de outros projetos no entorno, como Aterro de Resíduos Industriais H1 e outras intervenções emergenciais, além de atividades já realizadas ao longo da instalação e operação do empreendimento, e **sinérgico**, pois haverá efeito indutivo em outros impactos tratados no presente documento.

Assim, o impacto foi considerado de magnitude **média**, com média capacidade de alterar a comunidade florestal dada que a área já se encontra no interior de uma matriz antropizada do complexo Minerio Metalúrgico; e de sensibilidade **alta**, pois pertence à Mata Atlântica, bioma extremamente ameaçado. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **alta** sem a aplicação de medidas.

Para que algumas ações sejam realizadas de forma a prevenir outros impactos ao componente florestal e aos indivíduos da flora, será executado o **Programa de Acompanhamento da Supressão**. Com intuito de mitigar o impacto gerado, é proposto o **Programa de Resgate de Flora**, para o salvamento e a realocação de indivíduos da flora; e o **Programa de Monitoramento de Flora**, para monitorar a comunidade local de flora e as populações das espécies de interesse ao redor da ADA. Para os **Programas de Compensação Ambiental**, será executado o plantio de mudas nativas, somadas todas as compensações,, referentes à espécies ameaçadas encontradas no Projeto de Otimização da Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, composto pela Nova Pilha de Rejeitos Desaguados H2 (PDR H2) e Intervenções Emergenciais, bem como plantio para a recuperação florestal para compensação por intervenção no Bioma Mata Atlântica, conforme explicitado nas propostas de compensação elaboradas pela Azurit Engenharia em 2022 e 2023.



No que se refere a preservação ambiental, salienta-se que a AngloGold Ashanti mantém uma vasta extensão territorial de áreas preservadas com vegetação nativa, contribuindo para a conservação da fauna e da flora, além dos recursos hídricos nas regiões em que atua. Assim, seja através da manutenção da conservação de áreas florestais e de campos cerrados, seja através da compra de propriedades exclusivamente para as compensações ambientais e florestais, estabelecidas no âmbito dos licenciamentos ambientais (para cada hectare suprimido para a operação, a empresa preserva e/ou cria áreas de preservação, pelo menos, 3 vezes maiores quando se considera a implementação de todas as compensações ambientais aplicáveis), atualmente, a empresa conta com cerca de 11 mil hectares preservados, com mais de 310.000 mudas doadas e plantadas. Além disso, a empresa possui 873 ha de áreas declaradas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), sendo: a RPPN Mata Samuel de Paula, em Nova Lima, com 147 ha; a RPPN de CDSII, situada em Raposos, com 328 ha; e a RPPN AngloGold - Cuiabá, em Sabará, com 726ha de áreas de grande importância devido à sua biodiversidade. Somente no entorno da Serra da Piedade, em Sabará, somando a área da RPPN Cuiabá com a área de Reserva Legal, são mais de 1500 hectares de áreas preservadas, contribuindo para a preservação de recursos hídricos e da biodiversidade.

Através da aplicação dos planos e programas acima citados, o grau de resolução do impacto avaliado é considerado **forte**, principalmente devido às atividades de compensação ambiental, de acordo com as legislações pertinentes. Portanto, o grau de importância do impacto avaliado, após a aplicação de medidas, foi considerado **médio**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nos Tabela 15-40, Tabela 15-41 e Tabela 15-42.

Tabela 15-40 - Atributos do Impacto - Perda da cobertura vegetal nativa

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 15-41 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Perda da cobertura vegetal nativa

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Preventiva/Mitigação/Compensação/Monitoramento

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 15-42 - Medidas associadas ao Impacto - Perda da cobertura vegetal nativa

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Orientações sobre os procedimentos da supressão	Programa de Acompanhamento da Supressão
Mitigação	
Resgate e realocação de espécies da flora no momento da supressão	Programa de Resgate de Flora
Recuperação de taludes e áreas com solo exposto	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
Compensação	
Compensação através do plantio de mudas	Programa de Compensação Ambiental
Monitoramento	
Monitorar a comunidade de flora do entorno da ADA, com foco especial nas espécies de interesse para preservação	Programa de Monitoramento de Flora

Fonte: Arcadis 2023

15.5.2.2.2 Impacto 10 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão de vegetação; • Operação de máquinas e equipamentos a diesel; • Movimentação de solos.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da cobertura vegetal
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetação nativa.

Fonte: Arcadis 2023

No que tange a realização das intervenções emergenciais e à implantação da Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, é prevista a supressão de vegetação nativa conforme explicitado na avaliação de impacto acima. Nesses ambientes, os estudos da flora constataram a presença de cinco espécies de especial interesse por se tratar de espécies com status de ameaça de acordo com a Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 148, de 07 de junho de 2022 (MMA, 2022) ou protegidas por lei, de acordo com a Lei Estadual 20.308 de 2012. São elas:

Com status de ameaça (MMA, 2022):

- *Cedrela fissilis* (cedro-rosa) - Vulnerável (VU): é uma espécie arbórea nativa da América do Sul, presente em vários países. No Brasil, é encontrada na maioria das unidades da federação, em todos os biomas e em várias fitofisionomias, sendo uma espécie de ampla distribuição. A espécie historicamente sofre com a exploração madeireira ao longo de toda a sua ocorrência, o que levou muitas das subpopulações à extinção. Além disso, grande parte dos seus habitats foram completamente degradados, convertidos em usos de solo diversos.
- *Dalbergia nigra* (jacarandá-caviúna) - Vulnerável (VU): trata-se de uma espécie arbórea endêmica do Brasil, especialmente frequente na Mata Atlântica. Pode ser encontrada em toda a costa leste do Brasil, desde o estado do Ceará até o Rio Grande do Sul, porém também existem registros mais interioranos, como em Goiás, no Pará e no Distrito Federal. Em Minas Gerais, é encontrada principalmente na região centro-sul do estado, em áreas de floresta estacional semidecidual e de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado (CARVALHO *et al.*, 2008). Apesar de amplamente distribuída pelo país, a espécie é considerada rara em florestas primárias. Por outro lado, é com frequência encontrada em áreas com algum nível de perturbação, com pouca representatividade de indivíduos de grande porte. A exploração da madeira, que é considerada nobre, e a degradação de habitats são os fatores que levaram ao declínio de suas populações.

Protegida pela Lei Estadual 20.308 de 2012:

- *Handroanthus chrysotrichus* (ipê-amarelo): trata-se de uma espécie arbórea pertencente à família Bignoniaceae, encontrada na América do Sul, com destaque para o Brasil, onde é encontrada em diferentes biomas, incluindo a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga, com maior ocorrência na região sudeste do Brasil. Em Minas Gerais, a espécie é encontrada em áreas de Mata Atlântica e Cerrado, com destaque para a região centro-sul do estado. A espécie não está ameaçada de extinção, porém, desde 15 de dezembro de 1988, os ipês-amarelos são declarados no estado de Minas Gerais como espécies de preservação permanente, de interesse comum e imunes de corte, conforme a Lei nº 9.743 de 1988, posteriormente alterada pela Lei Nº 20.308 de 2012. Sua madeira apresenta alta qualidade, tendo sido historicamente muito explorada.

- *Handroanthus ochraceus* (ipê-cascudo): assim como o *H. chrysotrichus*, também se trata de uma espécie arbórea pertencente à família Bignoniaceae, encontrada na América do Sul, incluindo a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga, com maior ocorrência na região sudeste do Brasil. Em Minas Gerais ocorre principalmente na região centro-sul do estado. Planta decídua, típica do domínio do Cerrado brasileiro, com grande concentração nas fitofisionomias de sentido restrito e outras áreas abertas, principalmente em formações secundárias, onde há um período de grande estresse hídrico intercalado com outro de chuvas abundantes. Rústica, é bastante comum em beiras de estrada e outras áreas susceptíveis à passagem do fogo. Seu tronco de casca espessa (ritidoma) confere proteção aos tecidos mais novos internamente, tanto para o fogo quanto para eventuais estresses térmicos. A espécie não está ameaçada de extinção, porém, desde 15 de dezembro de 1988, os ipês-amarelos são declarados no estado de Minas Gerais como espécies de preservação permanente, de interesse comum e imunes de corte, conforme a Lei nº 9.743 de 1988, posteriormente alterada pela Lei Nº 20.308 de 2012. Sua madeira apresenta alta qualidade, tendo sido historicamente muito explorada.
- *Handroanthus serratifolius* (ipê-amarelo): assim como o *H. chrysotrichus*, também se trata de uma espécie arbórea pertencente à família Bignoniaceae, encontrada na América do Sul, incluindo a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga, com maior ocorrência na região sudeste do Brasil. Em Minas Gerais ocorre principalmente na região centro-sul do estado. A espécie não está ameaçada de extinção, porém, desde 15 de dezembro de 1988, os ipês-amarelos são declarados no estado de Minas Gerais como espécies de preservação permanente, de interesse comum e imunes de corte, conforme a Lei nº 9.743 de 1988, posteriormente alterada pela Lei Nº 20.308 de 2012. Sua madeira apresenta alta qualidade, tendo sido historicamente muito explorada.

Dessa forma, a remoção da cobertura vegetal, necessária durante as obras, acarretará a perda de indivíduos de espécies ameaçadas ou protegidas da flora. De acordo com os resultados do estudo realizado na ADA, foi estimada a quantidade de indivíduos de cada espécie que seriam suprimidos para a execução das obras, sendo: 22 de *Cedrela fissilis*, 452 de *Dalbergia nigra*, 248 de *Handroanthus chrysotrichus*, 5 de *Handroanthus ochraceus* e 47 de *Handroanthus serratifolius*.

Como discutido no âmbito do diagnóstico ambiental, devido a existência da Planta do Queiroz desde a década de 80, bem como pela evolução da ocupação das áreas de entorno, a região possui alto grau de antropização. Desse modo o impacto mencionando é consolidado localmente. No entanto, ainda há a existência de ambientes mais preservados no entorno, caracterizados pelas Unidades de Conservação e fragmentos florestais e/ou manchas de cerrado que contribuiu para a conservação da biodiversidade de flora mesmo com a implantação do empreendimento. Considerando os dados apresentados no diagnóstico ambiental, é indicado que as espécies nativas de flora possuem ampla distribuição e ocorrem em toda a região do entorno (AER), não estando limitadas a AEL e/ou ADA do empreendimento, sendo possível concluir que a conservação da biodiversidade de flora, incluindo as espécies de especial interesse diagnosticadas no estudo, estará garantida mesmo com a implantação do empreendimento.

A avaliação do impacto “perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação” atribuiu a natureza como **negativa**, por entender que os efeitos sobre tais espécies atuam de forma adversa, levando à perda de indivíduos. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe à área das atividades elencadas e entende-se que o impacto possui ordem **direta** com a atividade, constituindo uma relação simples de causa e efeito. O impacto foi considerado de duração **permanente**, pois se mantém mesmo após finalizada a atividade geradora.

A temporalidade foi avaliada como **imediate**, uma vez que a perda dos indivíduos ocorre de forma concomitante às intervenções; além disso, o impacto foi considerado como **irreversível**, pois implicará na morte dos indivíduos. A ocorrência é **certa**, uma vez que, executada a atividade de supressão, não há incerteza sobre a sua ocorrência. O impacto foi considerado como **cumulativo**, considerando uma perspectiva espacial, pois ocorrerá também em função de outros projetos no entorno, como Aterro de Resíduos Industriais H1 e outras intervenções emergenciais, além de atividades já realizadas ao longo da instalação e operação do empreendimento, e **não sinérgico**, em virtude de não haver efeito indutivo em outros impactos.

Assim, o impacto foi considerado de magnitude **média**, já que a área a ser suprimida se encontra em uma área de matriz relativamente antropizada dentro do complexo Minerio Metalúrgico, com chance moderada a baixa de afetar a populações das espécies citadas além dos limites da ADA; e de sensibilidade **alta**, por apresentar relevância ecológica e vulnerabilidade. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **alto** sem a aplicação de medidas.

Com intuito de mitigar o impacto, é proposto o **Programa de Resgate de Flora**, com possibilidade de salvamento e realocação de plântulas, mas principalmente coleta de sementes das espécies de especial interesse para a conservação, para posterior produção de mudas. Para o **Programa de Compensação Ambiental pela supressão de espécies ameaçadas**, será executado o plantio de mudas das espécies de interesse, referentes à espécies ameaçadas encontradas no Projeto de Otimização da Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz como apresentado nas propostas de compensação elaboradas pela Azurit Engenharia em 2022 e 2023).

Através da aplicação dos planos e programas acima citados, o grau de resolução do impacto avaliado é considerado **forte**, pois inclui a compensação ambiental de acordo com as legislações pertinentes e o monitoramento das comunidades do entorno da ADA, com foco especial nas espécies de interesse para a preservação. Portanto, o grau de importância do impacto avaliado, após a aplicação de medidas foi considerado **médio**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nos Tabela 15-43, Tabela 15-44 e Tabela 15-45.

Tabela 15-43- Atributos do Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo

Atributos de Descrição do Impacto			
Duração	Permanente	Sinergismo	Não Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 15-44 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Mitigação/Compensação/Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Médio

Fonte: Arcadis 2023

Tabela 15-45 - Medidas associadas ao Impacto 12 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação

Ações	Planos ou Programas
Mitigação	
Resgate de plântulas e sementes	Programa de Resgate de Flora
Compensação	
Compensação através do plantio de mudas	Programa de Compensação Ambiental
Monitoramento	
Monitorar a comunidade de flora do entorno da ADA, com foco especial nas espécies de interesse para preservação	Programa de Monitoramento de Flora

Fonte: Arcadis 2023

15.5.2.2.3 Impacto 11 - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre

No que tange a realização das intervenções emergenciais, à implantação da Pilha de rejeitos Desaguados (PDR H2) e a intervenção nas áreas de empréstimo, alguns dos aspectos já mapeados estão ligados diretamente às atividades de implantação e, dadas as particularidades que envolvem estes processos técnicos-operacionais, muitos deles desempenham papéis críticos, exercendo ações diretas sob a ecologia comportamental que envolvem os grupos faunísticos. Deste modo, entende-se que os impactos diretos à fauna local, principalmente no que tange à perda e injúria de indivíduos, se manifestam durante a movimentação e operação de máquinas e a retirada de material das áreas de empréstimo.

A avaliação dessas atividades revela uma interconexão direta com aspectos vinculados à fase de implantação, onde parte delas estão sob o caráter emergencial ainda em execução. Em um contexto mais amplo, os efeitos decorrentes da simultaneidade de múltiplas atividades tendem a amplificar a magnitude e a abrangência dos impactos sobre a fauna local. A relação dos aspectos, assim como sua ação causal e os componentes afetados, podem ser consultados na Tabela 15-39.

Tabela 15-46- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none">• Supressão vegetal;• Movimentação e operação de máquinas e veículos;• Retirada de material das áreas de empréstimo.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none">• Remoção da cobertura vegetal;• Movimentação de solo.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none">• Fauna terrestre.

Elaboração: Arcadis, 2023.

No que tange as intervenções do projeto do estudo em tela, considerando as obras emergenciais e a otimização do sistema de disposição de rejeitos da Planta do Queiroz, a ADA do Projeto, considerando todas as intervenções, totaliza 62,4124 hectares (ha), distribuídos em 16 classes de uso do solo e de cobertura vegetal, conforme detalhado no diagnóstico da flora e na caracterização do empreendimento (CE). Da área total, 7,9723 ha estão vinculados aos referentes processos de Licença Ambiental LP+LI+LO 015/2020 - Processo APEF 001279/2018 - Aterro de Resíduos Industriais H1 e RADA PA COPAM nº 00089/1985/050/2014. A cobertura vegetal encontrada é classificada em formações naturais com fitofisionomias (Cerrado denso, Cerrado ralo, FESD e Brejo) em diferentes estágios de regeneração e áreas antrópicas, para as quais estão previstas a supressão de 51,6412 ha e 2,7990 ha, respectivamente.

Destaca-se que o aspecto de remoção da cobertura vegetal, decorrente da atividade de supressão vegetal, está intrinsecamente vinculado ao impacto mapeado. A supressão vegetal não pode ser realizada sem implicar em algum grau de risco para as espécies faunísticas presentes, isso se justifica pelo fato de que a fauna local mantém uma relação estreita com os núcleos vegetacionais. Mesmo pequenos fragmentos de vegetação podem abrigar populações expressivas de animais, estabelecendo relações ecológicas duradouras. Essas interações, frequentemente complexas e delicadas, desempenham um papel crucial na preservação da biodiversidade e na estabilidade dos ecossistemas locais. A redução do número de animais terrestres infere não apenas na redução da diversidade e riqueza biológica, mas também na modificação substancial da estrutura das comunidades. Quando espécies essenciais, tais como predadores de topo e polinizadores, são afetadas, isso pode iniciar uma série de reações de cascata por todo o ecossistema.

Outra atividade relacionada a esse impacto é a retirada de material das áreas de empréstimo, uma vez que, essas ações, por meio do aspecto de movimentação do solo, podem resultar no esmagamento de indivíduos que vivem na camada superficial do solo, como insetos, répteis e pequenos mamíferos, além de alterar o habitat de indivíduos que apresentam baixa locomoção, como a fauna fossorial ou sésil e ainda ninhos, tocas e abrigos naturais. O que leva a uma degradação direta tanto dos indivíduos quanto dos ecossistemas em que se inserem, gerando uma alteração negativa do equilíbrio ecológico e ocasionando a redução da biodiversidade.

A Planta do Queiroz, está em atividade desde a década de 80, e as comunidades em seu entorno tem-se desenvolvido, a partir de uma grande expansão da urbanização. Aspectos relevantes que podem ser destacados referem-se à criação e manutenção de Unidades de Conservação e fragmentos florestais, vindas de iniciativas públicas e privadas, tais como as mantidas pela AngloGold Ashanti, contribuindo para a conservação da fauna e da flora, além dos recursos hídricos presentes nestes ambientes. A empresa possui 873 ha de áreas declaradas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), sendo: a RPPN Mata Samuel de Paula, em Nova Lima, com 147 ha; a RPPN de CDSII, situada em Raposos, com 328 ha; e a RPPN AngloGold - Cuiabá, em Sabará, com 726 ha de áreas de grande importância devido à sua biodiversidade. Somente no entorno da Serra da Piedade, em Sabará, somando a área da RPPN Cuiabá com a área de Reserva Legal, são mais de 1500 hectares de áreas preservadas, contribuindo para a preservação de recursos hídricos e da biodiversidade.

Sendo assim, dado o contexto da diagnose ambiental, a avaliação do impacto ora mencionado, atribuiu a natureza como **negativa** por entender que os efeitos sobre a fauna terrestre atuam negativamente, podendo levar a perdas de indivíduos durante as atividades e aspectos mencionados. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe as áreas das atividades elencadas (ADA) e, entende-se que o impacto avaliado possui incidência **direta**, sendo decorrente dos aspectos acima descritos. A reversibilidade do impacto foi considerada **irreversível**, pois é avaliado a perda do indivíduo, da mesma forma, a temporalidade foi avaliada como **imediate**, uma vez que a perda e injúria do indivíduo ocorre de forma simultânea à atividade. A duração é considerada como **permanente** pois, mesmo que cessada a atividade, a perda do indivíduo é uma condição imutável.



A ocorrência é dada como **certa**, uma vez que a atividade principal é a supressão de área de vegetação natural, afetando principalmente algumas espécies que não se deslocam com facilidade e tendem a se esconder nas vegetações ou mesmo em tocas, podendo sofrer injúrias durante as atividades. O impacto foi considerado **cumulativo**, pois se associa e apresenta uma relação com outros impactos relacionados ao mesmo componente, como os impactos de atropelamento da fauna e de aumento da pressão da caça de indivíduos e, de forma análoga, **sinérgico**, visto que seus efeitos podem induzir a ocorrência de um novo impacto (e.g., alteração na estrutura e composição das comunidades da fauna terrestre). A magnitude do impacto foi considerada como **média**, visto que seus efeitos não têm capacidade de alterar de forma expressiva a fauna terrestre, e a sensibilidade foi dada como **alta** devido a elevada relevância ecológica/vulnerabilidade do componente.

O grau de importância do impacto, antes da implementação das medidas foi dado como **alto**. Como medidas aplicáveis são sugeridas ações preventivas como, orientações sobre os procedimentos da supressão concomitante ao afugentamento e resgate de fauna e atendimento das condicionantes previstas na Autorização para Intervenção Ambiental (AIA). Como medidas de prevenção e mitigação, há ações previstas no âmbito da execução do Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre e, por fim, a continuação do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.

Cabe destacar que, para que ocorram as atividades emergenciais relacionadas ao manejo de fauna, quer seja sob o caráter emergencial ou não, é necessário a formalização do processo junto ao órgão competente. Essa abordagem técnica visa assegurar a eficácia na implementação das intervenções, alinhando-se aos padrões e normativas ambientais legais e vigentes. Ressalta-se ainda que no que tange às tratativas legais como o Comunicado e Obra Emergencial, estes foram devidamente apresentados, conforme detalhado na caracterização do empreendimento, Volume I e seus anexos. O grau de resolução foi dado como **forte**, visto ser possível atenuar a intensidade do impacto com as medidas, deste modo o grau de importância do impacto torna-se **médio**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nas Tabela 15-47, Tabela 15-48 e Tabela 15-49.

Tabela 15-47- Atributos do Impacto - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-48- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Preventivo Mitigação Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-49- Medidas associadas ao Impacto - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre

Ações	Planos ou Programas
Preventivo	
Orientações sobre os procedimentos da supressão concomitante ao afugentamento e resgate de fauna;	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre.
Atendimento das condicionantes previstas na Autorização de Intervenção Ambiental (AIA).	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre.
Mitigação	
Reconhecimento e vistoria prévia da área alvo de intervenção e busca por indivíduos da fauna, ninhos, abrigos, entre outros.	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre.
Monitoramento	
Acompanhamento das comunidades de herpetofauna, avifauna, mastofauna (médio e grandes).	Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.2.4 Impacto 12 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre

No que tange a realização das intervenções emergenciais, a implantação da Pilha de rejeitos desaguados H2 e a intervenção nas áreas de empréstimo, é pertinente salientar que determinados aspectos vinculados às atividades de implantação podem acarretar a dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre. A remoção de habitats naturais impacta diretamente a dinâmica populacional e a estrutura ecológica dessas comunidades. O deslocamento destes indivíduos pode comprometer padrões comportamentais, afetar a reprodução e acarretar alterações nos comportamentos de forrageio e interações sociais. Ademais, a reconfiguração do ambiente pode resultar em mudanças na disponibilidade de recursos alimentares e abrigo, influenciando a aptidão ecológica das espécies afetadas.

Assim, para a análise deste impacto deve-se abordar estratégias para minimizar a dispersão forçada, como a manutenção de áreas de refúgio temporário e implementação de medidas de mitigação específicas para as espécies afetadas. A relação dos aspectos, assim como sua ação causal e os componentes afetados, podem ser consultados na Tabela 15-50.

Tabela 15-50- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão vegetal; • Movimentação e operação de máquinas e veículos; • Retirada de material das obras de empréstimo.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da cobertura vegetal; • Geração de ruído e vibração; • Geração de tráfego.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Fauna terrestre.

Elaboração: Arcadis, 2023.

Considerando as atividades descritas na tabela anterior, os ruídos provenientes da movimentação e operação de máquinas e veículos podem ser percebidos por diversas espécies faunísticas, influenciando diretamente seus comportamentos, rotinas de atividade e, em alguns casos, provocando respostas de estresse, causando distúrbios no comportamento natural dos animais, afetando atividades como alimentação, comunicação e reprodução. Além disso, o funcionamento dos equipamentos pode abranger um amplo espectro, sendo capaz de afetar diversos grupos taxonômicos de maneira abrangente, levando ao abandono de habitats preferenciais como resposta aos distúrbios provocados (BOWLES, 1995).

Da mesma forma, as vibrações resultantes da operação de maquinaria podem ser captadas por organismos que vivem no solo, e que podem ser sensíveis a vibrações que interferem em suas atividades de escavação, alimentação e ainda interferindo em suas interações sociais e padrões de movimentação. Compreender essas interações é crucial para desenvolver estratégias de mitigação eficazes, assegurando a preservação da biodiversidade e o equilíbrio ecossistêmico na área impactada. Cumpre ressaltar o contexto da Planta do Queiroz, a qual já é ocupada por estruturas operacionais licenciadas, local onde a fauna já se encontra sujeita ao tráfego de veículos e máquinas e para os quais existem regramentos específicos e medidas de controle em execução.

A remoção da cobertura vegetal, proveniente da supressão, em ecossistemas naturais pode resultar em modificações na estrutura e composição das populações da fauna devido à dispersão de indivíduos da fauna local ou mesmo à perda imediata de espécimes. Adicionalmente, a diminuição da vegetação reduz a oferta de recursos a nível local, o que pode induzir alterações nas comunidades que se baseiam nesses recursos, desencadeando migrações locais para regiões contíguas que possuam condições ambientais mais propícias. Assim, é fundamental estabelecer uma sequência ordenada para a supressão da vegetação, levando em consideração as preocupações de segurança e as necessidades de deslocamento da fauna residente.

Os grupos taxonômicos mais afetados compreendem os anfíbios e as aves, que dependem de repertórios vocais para fins de comunicação e sobrevivência. Além disso, outros grupos, a exemplo dos mamíferos alados (quirópteros) e os de porte médio e grande, que possuem maior mobilidade, podem distanciar-se consideravelmente devido aos ruídos resultantes das obras. Dessa maneira, determinadas espécies mencionadas no levantamento faunístico do diagnóstico da área de estudo local do projeto, apresentam-se como táxons de importância, podendo ser destacados, a rãzinha-da-mata (*Ischnocnema izecksohni*), registrada na primeira e segunda campanha do estudo, que é endêmica da Mata Atlântica de Minas Gerais, sendo restrita a região do Quadrilátero Ferrífero (TAUCCE *et al.*, 2012). Além do gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), mamífero de médio porte, que se encontra ameaçado de extinção à nível federal e mundial (MMA, 2023 e IUCN, 2022-2), sendo a perda de habitats uma das principais ameaças a espécie.

Tais espécimes deslocados podem temporariamente perder os seus habitats e, conseqüentemente, estabelecer-se em regiões adjacentes, desencadeando desequilíbrios populacionais nessas áreas receptivas, com uma manifestação acrescida de competição por recursos. É importante destacar que a dispersão desses grupos taxonômicos pode provocar uma diminuição temporária na diversidade da região sob a influência desse impacto.

A avaliação do impacto ora mencionado, atribuiu a natureza como **negativa** por entender que os efeitos sobre a fauna terrestre atuam negativamente, dispersando a fauna de seu ambiente natural, muitas vezes impactando na perda parcial ou até mesmo total de seu território. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe às áreas das atividades elencadas (ADA e AID) e, entende-se que o impacto avaliado possui incidência **direta** com os aspectos ora mencionados.

O impacto foi considerado como **reversível**, tendo em vista que não se trata da perda do indivíduo, sendo avaliada apenas a dispersão forçada da fauna terrestre. A temporalidade do impacto foi avaliada como **imediate** e, da mesma forma, a duração como **temporária**, uma vez que a dispersão da fauna deverá ocorrer enquanto existirem atividades e aspectos que causem algum tipo de perturbação a fauna terrestre. A ocorrência é dada como **certa**, visto que diversos trabalhos evidenciam a dispersão forçada da fauna por meio da movimentação gerada pelas obras (BOWLES, 1995).

O impacto foi considerado **cumulativo** e, de forma análoga, **sinérgico**, dado que seus efeitos podem induzir a ocorrência de um novo impacto (*e.g.*, alteração na estrutura e composição das comunidades da fauna terrestre). A magnitude do impacto foi considerada como **média**, visto que seus efeitos não têm capacidade de alterar de forma substancial a comunidade da fauna terrestre, e a sensibilidade foi dada como **alta** devido a elevada relevância ecológica/vulnerabilidade do componente.

O grau de importância do impacto antes da aplicação das medidas foi considerado **alto**. As medidas aplicáveis ao impacto são: Orientações sobre os procedimentos da supressão concomitante ao resgate e afugentamento de fauna, Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre, Programa de Gestão de Ruído Ambiental e a continuação do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.

É pertinente ressaltar que a realização de atividades emergenciais relativas ao manejo de fauna, seja em situações emergenciais ou não, requer a formalização do processo perante o órgão competente. Essa abordagem técnica busca garantir a eficácia na execução das intervenções, aderindo aos padrões e normativas ambientais legais e vigentes. Salienta-se ainda que no que tange às tratativas legais como o Comunicado e Obra Emergencial, estes foram devidamente apresentados, conforme detalhado na caracterização do empreendimento, Volume I e seus anexos.

O grau de resolução das medidas é considerado como **forte** e a relevância final do impacto passa a ser **média**. O resumo das atribuições pode ser visto na Tabela 15-51, Tabela 15-52 e Tabela 15-53.

Tabela 15-51- Atributos do Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Imediato	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Temporário		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-52- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Preventivo Mitigação Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-53- Medidas associadas ao Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Orientações sobre os procedimentos da supressão concomitante ao resgate de fauna	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre.

Ações	Planos ou Programas
Mitigação	
Reconhecimento e vistoria prévia da área alvo de intervenção e busca por indivíduos da fauna, ninhos, abrigos, entre outros.	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre.
Monitoramento	
Acompanhamento das comunidades de herpetofauna, avifauna, mastofauna (médio e grandes).	Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.
Acompanhar os níveis de ruído das fontes reconhecidas como potencialmente capazes de influenciar a qualidade ambiental.	Programa de Gestão de Ruído Ambiental.

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.2.5 Impacto 13 - Redução da qualidade de habitats terrestres

No que tange a realização das intervenções emergenciais, à implantação da Pilha de rejeitos desaguados H2 e a intervenção nas áreas de empréstimo, algumas intervenções diretas e indiretas provenientes das às atividades de implantação podem acarretar a redução da qualidade de habitats terrestres. A qualidade do habitat é afetada pela perda de complexidade estrutural associada à supressão de vegetação. A heterogeneidade do ambiente, proporcionada por diferentes estratos vegetativos, é essencial para a oferta de nichos ecológicos diversos, influenciando a composição e distribuição das espécies. A simplificação do habitat resultante da supressão vegetal compromete essa heterogeneidade, impactando negativamente a biodiversidade.

A redução na disponibilidade de áreas de forrageio, reprodução e abrigo compromete a diversidade e riqueza biológica do local. A fragmentação adicional dos ambientes amplifica esses impactos, uma vez que cria barreiras físicas e isolamento entre os remanescentes de vegetação, impedindo a livre movimentação da fauna e dificultando processos vitais como migração, dispersão e intercâmbio genético entre populações. Conseqüentemente, essa redução da conectividade ecológica aumenta a vulnerabilidade da fauna a eventos estocásticos e limita a resiliência das populações locais. Considerando as atividades previstas, é explicitado a seguir a relação dos aspectos, assim como sua ação causal e os componentes afetados (Tabela 15-54).

Tabela 15-54- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da redução da qualidade de habitats terrestres

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão vegetal; • Movimentação e operação de máquinas e veículos • Movimentação de solos.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da cobertura vegetal
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Habitats terrestres.

Elaboração: Arcadis, 2023.

No que tange as intervenções do projeto do estudo em tela, considerando as obras emergenciais e a otimização do sistema de disposição de rejeitos da Planta do Queiroz, a planta do Projeto, totaliza 62,4124 hectares (ha), I, conforme detalhado no diagnóstico da flora e na caracterização do empreendimento (CE). Da área total, 7,9723 ha estão vinculados aos referentes processos de Licença Ambiental LP+LI+LO 015/2020 - Processo APEF 001279/2018 - Aterro de Resíduos Industriais H1 e RADA PA COPAM nº 00089/1985/050/2014. Dessa forma, a ADA do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz totaliza 54,4401 ha e é distribuída em 16 classes. A vegetação encontrada pode ser enquadrada como: formações naturais e antrópicas. Algumas das formações naturais que serão suprimidas foram classificadas como Florestas Estacionais Semidecíduais (FESD) em estágio médio de regeneração, Cerrado Denso em estágio médio de regeneração; Cerrado Ralo em estágio médio de regeneração e Savana gramíneo-lenhosa. Além das formações naturais citadas, é prevista a supressão de vegetações antropizada com a presença de indivíduos nativos isolados ou em processo inicial de regeneração.

A redução da qualidade de habitats terrestres, em consequência da remoção da cobertura vegetal e da alteração de habitats, representa uma das maiores causas de perda de diversidade globalmente (HANSKI, 2015). Esses processos têm consequências significativas para a biodiversidade e os ecossistemas, afetando negativamente a vida selvagem e os serviços ecossistêmicos que eles fornecem (HANSKI, 2015). Além disso, a perda de habitats terrestres resulta na redução da diversidade de espécies, uma vez que muitos animais e plantas dependem de habitats específicos para completar seu ciclo de vida, levando até mesmo à extinção local em alguns casos (EWERS & DIDHAM, 2006).

Já a fragmentação dos habitats terrestres, que ocorre quando áreas contíguas de habitat são divididas em um grupo de remanescentes menores separados, resulta em isolamento de populações e dificulta a movimentação e a dispersão de animais e plantas. Isso pode levar à perda de diversidade genética, aumento da suscetibilidade a doenças e redução da capacidade de resposta a mudanças ambientais (EWERS & DIDHAM, 2006). A fragmentação também pode levar a um aumento nos conflitos entre a vida selvagem e as atividades humanas, como o aumento do número de animais atropelados em estradas e acessos, como discorrido no impacto a seguir de Atropelamento de Fauna Terrestre.

A redução da qualidade dos habitats terrestres pode ser considerada uma das principais ameaças à conservação de anfíbios e répteis (SILVANO & SEGALLA, 2005; DIXO *et al.*, 2009). A maioria das espécies da herpetofauna com ocorrência confirmada para a área de estudo local, são espécies generalistas com ampla distribuição geográfica, mas algumas espécies que apresentam maior sensibilidade a alterações em seus habitats foram registradas, como a rãzinha-do-folhiço (*Ischnocnema izecksohni*), que é endêmica da região do Quadrilátero Ferrífero, habitando as matas de galeria da região, sendo mais afetada pelo aspecto de remoção da cobertura vegetal.

A avifauna também representa um táxon bastante sensível à perda e fragmentação do habitat (BROOKS & BALMFORD, 1996). A maioria das espécies registradas no diagnóstico da área de estudo local, são espécies com ampla distribuição geográfica, sendo apenas algumas mais sensíveis as alterações ambientais como formigueiro-da-serra (*Formicivora serrana*) e beija-flor-preto (*Florisuga fusca*). A redução da qualidade ambiental também interfere negativamente na presença de espécies que habitam barrancos e ocos de árvores (esse último, comumente observado em árvores grandes e velhas), como a saracura-do-mato (*Aramides saracura*) (NEWTON, 1994; COCKLE *et al.*, 2015). Assim como os demais grupos, a mastofauna também é afetada pela perda e fragmentação dos habitats naturais (PÜTTKER *et al.*, 2020; KUIPERS *et al.*, 2021), especialmente espécies que apresentam certo grau de sensibilidade a distúrbios, como o felino ameaçado de extinção gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) e o táxon do gênero *Mazama*, que é uma espécie mais associada a ambientes florestais.

A presença de espécies mais sensíveis na área de estudo local, se dá principalmente pelo contexto regional, uma vez que a área do complexo da Planta do Queiroz, é uma área antropizada, tendo início das operações desde os anos 80 com ocupação, bem como pela evolução da ocupação das áreas circundantes mediante a expansão da urbanização nessas regiões. Na contextualização regional, são apresentadas ambientes com áreas mais preservadas, quer sejam por unidades de conservação, como RPPN, Parques municipais, estaduais e áreas de reservas legais, onde certamente há uma capacidade suporte para estas espécies.

Em relação a estes ambientes, salienta-se que a AngloGold Ashanti mantém uma vasta extensão territorial de áreas preservadas com vegetação nativa, contribuindo para a conservação da fauna e da flora, além dos recursos hídricos nas regiões em que atua. Assim, seja através da manutenção da conservação de áreas florestais e de campos cerrados, seja através da compra de propriedades exclusivamente para as compensações ambientais e florestais, estabelecidas no âmbito dos licenciamentos ambientais (para cada hectare suprimido para a operação, a empresa preserva e/ou cria áreas de preservação, pelo menos, 3 vezes maiores quando se considera a implementação de todas as compensações ambientais aplicáveis), atualmente, a empresa conta com cerca de 11 mil hectares preservados, com mais de 310.000 mudas doadas e plantadas, Além disso, a empresa possui 873ha de áreas declaradas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), sendo: a RPPN Mata Samuel de Paula, em Nova Lima, com 147 ha; a RPPN de CDSII, situada em Raposos, com 328 ha; e a RPPN AngloGold - Cuiabá, em Sabará, com 726ha de áreas de grande importância devido à sua biodiversidade. Somente no entorno da Serra da Piedade, em Sabará, somando a área da RPPN Cuiabá com a área de Reserva Legal, são mais de 1500 hectares de áreas preservadas, contribuindo para a preservação de recursos hídricos e da biodiversidade.

O impacto ora mencionado, foi classificado como **negativo** pelos efeitos adversos da remoção da cobertura vegetal na ADA e da alteração de habitats, aumentando a fragmentação, degradando, removendo e simplificando os habitats. Em termos de localização e espacialização, o impacto avaliado foi classificado como **localizado**, pois a alteração será apenas onde houver supressão vegetal.

A incidência foi dada como **direta**, resultando da relação de causa e efeito decorrente dos aspectos supracitados. O impacto foi considerado como **irreversível**, pois, os ambientes terrestres não vão se reestabelecer ao longo do tempo mediante o contexto da supressão vegetal relacionado a implantação das novas estruturas. A temporalidade foi considerada como **imediate**, pois as alterações nos habitats terrestres ocorreram de forma simultânea a remoção da cobertura vegetal, e a duração do impacto foi considerada como **permanente**, pois, uma vez que houve a remoção da cobertura vegetal para implantação do empreendimento, os habitats terrestres onde foram instaladas as estruturas relacionadas às obras emergenciais e implantação da otimização do sistema de disposição de rejeitos do site não vão se recuperar naturalmente ao longo do tempo, caracterizando uma alteração definitiva.

A ocorrência do impacto foi considerada como **certa**, uma vez que, com a remoção da cobertura vegetal e a alteração de habitats, conseqüentemente, haverá a redução da qualidade dos habitats terrestres disponíveis. O impacto foi considerado como **cumulativo**, uma vez que, tem a capacidade de se sobrepor com outros impactos sobre a qualidade dos habitats que incidem na área, como outras obras desenvolvidas na região. De forma análoga foi considerado como **sinérgico**, pois seus efeitos têm a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto (e.g., alteração da provisão de serviços ecossistêmicos) ao interagir com outro.

Diante do exposto, o impacto foi considerado de **média** magnitude, visto que seus efeitos não têm capacidade de alterar de forma expressiva a qualidade dos habitats terrestres, e a sensibilidade foi dada como **alta** devido a elevada relevância ecológica/vulnerabilidade do componente. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **alto**, com a indicação de medidas de recuperação e monitoramento.

Para minimizar os efeitos negativos da retirada da cobertura vegetal, podem ser adotadas medidas de recuperação e monitoramento. As ações estão atreladas ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), onde está prevista, dentre outras ações, a recuperação da vegetação de determinadas áreas que foram suprimidas. As medidas de monitoramento previstas no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre não têm objetivo ou capacidade de reduzir o impacto, porém irá permitir acompanhar a resposta da biota terrestre e dos processos ecológicos frente às alterações resultantes das intervenções, e recuperação das áreas degradadas possíveis de forma a minimizar os efeitos do impacto.

É pertinente ressaltar que a realização de atividades emergenciais relativas ao manejo de fauna, seja em situações emergenciais ou não, requer a formalização do processo perante o órgão competente. Essa abordagem técnica busca garantir a eficácia na execução das intervenções, aderindo aos padrões e normativas ambientais legais e vigentes. Mediante esse cenário, com a aplicação das medidas o grau de resolução do impacto avaliado foi considerado **intermediário**, com a relevância final do impacto indicada como **alta**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado na Tabela 15-55, Tabela 15-56 e Tabela 15-57.

Tabela 15-55- Atributos do Impacto - Redução da qualidade de habitats terrestres

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-56- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Redução da qualidade de habitats terrestres

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Recuperação e monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Intermediário
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Alto

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-57- Medidas associadas ao Impacto - Redução da qualidade de habitats terrestres

Ações	Planos ou Programas
Recuperação	
Recuperação da vegetação em áreas degradadas.	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
Monitoramento	
Acompanhamento das comunidades de herpetofauna, avifauna, mastofauna (médio e grandes).	Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.2.6 Impacto 14 - Atropelamento da Fauna Terrestre

No que tange a realização das intervenções emergenciais, à implantação da Pilha de rejeitos desaguados H2 e as intervenções nas áreas de empréstimo, certos aspectos ligados às atividades de implantação podem acarretar aumento do risco de atropelamento da fauna terrestre. A redução de habitats naturais devido à supressão e a fragmentação, pode contribuir para a concentração de espécies em áreas remanescentes, aumentando a probabilidade de interação com veículos e maquinários. O atropelamento pode ter efeitos negativos sobre as populações de fauna, levando à mortalidade direta, redução de populações e alterações nas dinâmicas ecológicas locais. Espécies ameaçadas de extinção e de distribuição restrita são particularmente vulneráveis, pois a perda de indivíduos pode comprometer a viabilidade de suas populações. Além disso, o atropelamento pode desencadear efeitos em cascata, afetando a dinâmica de predadores, presas e competidores na comunidade. A relação dos aspectos, assim como sua ação causal e os componentes afetados, podem ser consultados na Tabela 15-54.

Tabela 15-58- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado de Atropelamento da Fauna Terrestre

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Movimentação e operação de máquinas e veículos.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Geração de tráfego.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Fauna terrestre.

Elaboração: Arcadis, 2023.

A execução das intervenções previstas no presente estudo se restringe aos limites da Planta do Queiroz, sendo esta área já ocupada por estruturas operacionais licenciadas, local onde a fauna já se encontra sujeita ao tráfego de veículos e maquinários e para os quais existem regramentos específicos e medidas de controle em execução. Entretanto, o aumento do fluxo de máquinas e veículos durante a fase de implantação pode ser interpretado como um fator contribuinte para o aumento do risco de atropelamento envolvendo espécies de invertebrados e vertebrados que apresentam baixa mobilidade.

Quanto maior o incremento do tráfego veicular e maior a velocidade de deslocamento, maiores se tornam as probabilidades vinculadas a tais incidentes. As espécies mais vulneráveis aos efeitos do atropelamento são aquelas com mobilidade reduzida, como anfíbios, répteis e pequenos mamíferos. Com destaque às espécies que se encontram ameaçadas e que servem como indicadoras da qualidade ambiental, tal como o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), registrado no levantamento de fauna da área de estudo local, e categorizado como ameaçado de extinção tanto em âmbito nacional (MMA, 2023) quanto internacionalmente (IUCN, 2022-2). Aves de hábito terrestre e que exibem limitada capacidade de voo, como o exemplo da *Aramides saracura* (saracura-do-mato), que é endêmica da Mata Atlântica, também pode constituir um grupo impactado pelo aumento no tráfego de máquinas e veículos.

A avaliação do impacto ora mencionado, atribuiu a natureza como **negativa** por entender que seus efeitos atuam negativamente sobre a fauna terrestre. Em termos de localização e espacialização, o impacto avaliado foi classificado como **localizado**, uma vez que se restringe à área das atividades elencadas na área diretamente afetada e seu entorno imediato.

Entende-se que o impacto avaliado possui incidência **direta** com a atividade, visto que decorre do aspecto da geração de tráfego, ora mencionado. A reversibilidade é determinada como **irreversível**, pois, uma vez que houve o atropelamento, poderá ocorrer a injúria ou perda do indivíduo pela ação. A temporalidade do impacto foi avaliada como **imediate**, pois ocorre simultaneamente a ação que o gerou e a duração é **permanente**, pois mesmo em um cenário onde as operações veiculares são reduzidas, a interação entre a fauna e as vias pode persistir como um fator de risco, ademais, fatores como presença de vegetação em seu entorno imediato e topografia, aliados as características comportamentais das espécies, podem influenciar no atropelamento.

A ocorrência é dada como **certa**, uma vez que o aumento na circulação de veículos acarreta um maior índice de atropelamentos, principalmente se considerarmos as dispersões da fauna devido aos ruídos sonoros vinculados às atividades de supressão vegetal, implicando no deslocamento das espécies e elevando os riscos de atropelamentos.

O impacto foi considerado como **cumulativo**, uma vez que, tem a capacidade de se sobrepor com outros impactos sobre a fauna terrestre que incidem na área, como outras obras desenvolvidas na região. De forma análoga foi considerado como **sinérgico**, pois seus efeitos têm a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto (e.g., alteração na estrutura e composição das comunidades da fauna terrestre) ao interagir com outro. Diante do exposto, o impacto foi considerado de **média** magnitude, visto que seus efeitos não têm capacidade de alterar de forma substancial a comunidade da fauna terrestre, e a sensibilidade foi dada como **alta** devido a elevada relevância ecológica/vulnerabilidade do componente. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **alto**.

Considera-se que para acesso às áreas internas do empreendimento, mesmo em vias a serem implementadas, há um treinamento específico quanto às regras de trânsito, medidas de controle de tráfego e orientações quanto ao cuidado com a fauna local, portanto, orienta-se a permanência destas ações como medidas para minimizar os efeitos negativos da geração de tráfego. Como medidas adicionais são sugeridas ações, como as abordagens temáticas, incluindo controle de velocidade de veículos e sinalização de existência de fauna nativa no local, ações no Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre como DSS, sobre conscientização e orientações sobre o respeito à fauna local e o Programa de Gestão de Ruído Ambiental.

Mediante esse cenário, com a aplicação das medidas, o grau de resolução do impacto avaliado foi considerado **forte**, com a relevância final do impacto indicada como **média**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-59- Atributos do Impacto - Atropelamento da Fauna Terrestre

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-60- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Atropelamento da Fauna Terrestre

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Preventiva, mitigação
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-61- Medidas associadas ao Impacto - Atropelamento da Fauna Terrestre

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Conscientização e orientações sobre o respeito à fauna local na condução de veículos por meio de DSS.	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre.
<ul style="list-style-type: none"> • Ações de sinalização de vias e redutores de velocidade; • Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego; • Permissão de circulação apenas para veículos autorizados. 	Programa de Gestão de Ruído Ambiental
Mitigação	
Reconhecimento e vistoria prévia da área alvo de intervenção e busca por indivíduos da fauna, ninhos, abrigos, entre outros de forma a evitar atropelamentos.	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre.

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.2.7 Impacto 15 - Aumento da pressão de caça sobre a fauna local

No que tange a realização das intervenções emergenciais, a implantação da Pilha de rejeitos desaguados H2 e a intervenção nas áreas de empréstimo, certos aspectos ligados às atividades de implantação podem acarretar o aumento da pressão de caça sobre a fauna local. O incremento da pressão de caça sobre a fauna local, mesmo em áreas controladas, demanda esforços constantes de sensibilização ambiental entre os colaboradores e as comunidades do entorno. A intervenção contínua nos grupos faunísticos pode precipitar o declínio de espécies-chave, comprometendo a biodiversidade dos ecossistemas e perturbando o equilíbrio das comunidades faunísticas. Em ambientes minerários, onde as atividades humanas coexistem com a biodiversidade local, o risco de interações diretas entre pessoas e fauna, potencialmente pode resultar em caça desregulada, que exige uma análise técnica minuciosa. Para enfrentar esses desafios, estratégias de manejo integrado devem ser implementadas e mantidas de maneira contínua.

Tabela 15-62- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto de aumento da pressão da caça sobre a fauna local

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	• Obras civis.
Aspecto(s) indutor(es)	• Contratação de mão de obra
Componente (s) afetado(s)	• Fauna terrestre.

Fonte: Arcadis, 2023

No contexto das ações envolvendo as obras emergenciais, houve um aumento na concentração de colaboradores internos nas áreas do empreendimento, estão previstas novas contratações de mão de obra para as atividades construtivas de implantação da PDR H2 e áreas de empréstimo, em que haverá um aumento significativo no fluxo de colaboradores nas áreas. Esse aumento pode causar certos incômodos a fauna local, dentre eles o aumento da pressão de caça e até mesmo a captura para o tráfico de animais silvestres.

A caça de animais silvestres acontece em todas as regiões brasileiras e, embora essa atividade ainda seja responsável pelo incremento da dieta de diversas populações tradicionais, é considerada como uma das principais ameaças a fauna silvestre (FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2014). Além da caça para o consumo, a prática de captura, transporte, manejo em cativeiro e comercialização continua sendo um hábito cultural da população brasileira, apesar de ilegal (FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2014). O tráfico de animais, acaba por resultar em perda considerável da biodiversidade, visto que, algumas espécies podem, por meio da caça e tráfico, ter suas populações reduzidas, chegando à extinção local. Em conjunto, a destruição do habitat e a caça constituem as principais ameaças à fauna de médios e grandes mamíferos (FERNANDES-FERREIRA *et al.*, 2014).

As espécies alvo de caça são as de interesse humano, isto é, as cinegéticas, caçadas para consumo alimentar (e.g., mamíferos e aves) e as espécies xerimbabos, que são aquelas capturadas para servirem como animais de estimação (e.g., aves das ordens Psittaciformes e Passeriformes, deste último grupo em especial membros da família Thraupidae). Associado à possibilidade de aumento da caça de animais silvestres, há também a intensificação da comercialização e tráfico destes, merecendo atenção os papagaios da região. Desse modo, certas espécies registradas no diagnóstico de fauna da área de estudo local, configuram táxons visados por meio da caça e tráfico, podendo ser destacadas espécies cinegéticas, como as aves *Amazonetta brasiliensis*, *Crypturellus parvirostris* e *Patagioenas picazuro* e os mamíferos *Leopardus guttulus*, *Dasyurus novemcinctus* e *Cuniculus paca*. Além das espécies com potencial de xerimbabo, como as aves *Saltator similis*, *Sicalis flaveola* e *Psittacara leucophthalmus* e o primata *Callithrix penicillata*.

A avaliação do impacto ora mencionado, atribuiu a natureza como **negativa** por entender que os efeitos sobre a fauna terrestre atuam negativamente, podendo levar a perdas de indivíduos durante as obras civis por meio da caça ilegal associado aos aspectos supracitados. Quanto a localização e espacialização é tido como **local**, visto que os impactos estão restritos à área do empreendimento e seu entorno imediato.

Entende-se que o impacto avaliado possui incidência **direta** por resultar diretamente da alteração no fluxo de colaboradores internos decorrente do aspecto de contratação de mão de obra, bem como **reversível**, pois é avaliado o aumento da pressão de caça devido aos aspectos a que se relaciona, e assim quando cessados, espera-se que o componente afetado retorne as condições anteriores. A temporalidade foi avaliada como **imediate**, uma vez que se relaciona imediatamente à contratação de pessoas na fase de implantação. Quanto a duração, este impacto foi considerado como **temporário**, pois, o impacto cessa quando o aspecto que o induziu termina.

A ocorrência é dada como **provável**, uma vez que a circulação de pessoas e a demanda por mão-de-obra, pode acarretar uma maior pressão de caça. O impacto foi considerado **cumulativo** e, de forma análoga, **sinérgico**, visto que seus efeitos podem induzir a ocorrência de um novo impacto (e.g., alteração na estrutura e composição das comunidades da fauna terrestre). Diante do exposto, o impacto foi considerado de **média** magnitude, já que seus efeitos não têm capacidade de alterar de forma expressiva a fauna local, e a sensibilidade foi dada como **alta** devido a elevada relevância ecológica/vulnerabilidade do componente. Mediante os atributos magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **alto**, com a indicação de medidas preventivas e de mitigação.

Mediante esse cenário, com a aplicação das medidas preventivas e de mitigação como, o Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre, o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Comunicação Social, o grau de resolução do impacto avaliado foi considerado **forte**, com a relevância final do impacto indicada como **média**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nas Tabela 15-63; Tabela 15-64 e Tabela 15-65.

Tabela 15-63- Atributos do Impacto - Aumento da pressão de caça sobre a fauna local

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Local	Ocorrência	Provável
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-64- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Aumento da pressão de caça sobre a fauna local

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Preventiva, Mitigação.
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Médio

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-65- Medidas associadas ao Impacto - Aumento da pressão de caça sobre a fauna local

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Realização de DDS sobre a fauna silvestre local.	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre.
Mitigação	
Reconhecimento e vistoria prévia da área alvo de intervenção e busca por indivíduos da fauna, ninhos, abrigos, entre outros, de forma a evitar o contato direto com os trabalhadores.	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre.
Realização de atividades de educação ambiental para conscientização dos trabalhadores a respeito da fauna local.	Programa de Educação Ambiental (PEA) Programa de Comunicação Social (PCS).

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.2.8 Impacto 16 - Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos

Com a execução das obras emergenciais, a implantação da Pilha de rejeitos desaguados H2 e as intervenções nas áreas de empréstimo, alguns aspectos relacionados às atividades de implantação podem causar a perda e redução da qualidade de habitats aquáticos, principalmente se considerarmos as drenagens naturais existentes na área diretamente afetada, além da barragem de Cocuruto, que representa um ambiente de maior extensão, capaz de abrigar uma comunidade hidrobiológica diversificada, ainda que inserida em um contexto de intervenções ambientais.

Conforme delineado na seção de caracterização do empreendimento, parte das ações tem como atividade a redução da contribuição de fluxo de água para o interior do reservatório da barragem. Como resultado dessas ações, foi necessário rebaixar o nível da água, utilizando bombeamento, e como consequência direta houve a exposição dos rejeitos depositados ao longo dos anos de operação da barragem. Dessa forma, ações coordenadas, embora destinadas a atender a demandas do processo futuro de descaracterização, podem ter efeitos adversos cumulativos, contribuindo negativamente para a perda e degradação dos habitats aquáticos. Nesse contexto, é imperativo adotar estratégias mitigadoras integradas para preservar a integridade do ecossistema aquático durante todo o processo de intervenção. A relação de aspectos, bem como a sua ação causal e os componentes afetados podem ser vistos na Tabela 15-66.

Tabela 15-66- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Bombeamento de água; • Derivação dos fluxos naturais afluentes de Cocuruto; • Utilização do canteiro de obras e estruturas de apoio; • Supressão vegetal; • Retirada de material das áreas de empréstimo; • Movimentação e operação de máquinas e veículos; • Obras Civis.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada de água da barragem de Cocuruto; • Geração de efluentes sanitário; • Geração de efluente oleoso; • Remoção da cobertura vegetal; • Geração e carreamento de sedimentos.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Biota aquática.

Elaboração: Arcadis, 2023.

Durante a execução das obras emergenciais, especialmente na derivação dos fluxos naturais afluentes da Barragem Cocuruto foi necessária a realização de bombeamento de água dos sump's, para conduzi-la aos pontos de deságue localizados a jusante do maciço de Cocuruto. A retirada de água resulta em mudanças no fluxo natural dos corpos d'água e alterações nas características do ambiente. Tais alterações, implicam na menor disponibilidade de ambientes, menor qualidade e volume de água, reduzindo a área de vida e a disponibilidade de recursos (e.g. abrigos, alimentos), aumentando assim, a competição intraespecífica e interespecífica desses organismos aquáticos.

A execução das obras do projeto em tela, estão associados à remoção de cobertura vegetal, o que gera movimentações de terra acelerando os processos erosivos, favorecendo a intensificação do carreamento de sólidos pelas águas pluviais nas áreas afetadas pelas obras. Essas ações podem causar o assoreamento de canais fluviais e cursos d'água, criando barreiras de canal, além de aumentar a turbidez e concentração de sólidos, alterando a qualidade da água.

A geração de efluentes sanitários e oleosos, previsto tanto para as intervenções emergenciais, quanto para a fase de implantação da Pilha de rejeitos H2 e intervenção nas áreas de empréstimo, caso não sejam gerenciados de forma adequada, podem ser direcionados à rede de drenagem, influenciando na perda e redução da qualidade de habitats aquáticos.

No que se refere a efluentes oleosos, não haverá manuseio de óleos e graxas, tendo em vista que toda manutenção de veículos e equipamentos será feita em sites externos. Apesar disso, compreende-se que há risco de vazamentos deste tipo de produto e, por este motivo, recomenda-se que as equipes nas frentes de trabalho estejam providas de kit ambiental, que permitirá a contenção e remoção de eventuais contaminantes. Quanto aos efluentes sanitários, para as intervenções emergenciais já realizadas foram utilizadas instalações existentes e em operação na Planta Industrial do Queiroz. Para as intervenções futuras, serão instalados banheiros químicos nos canteiros de obras, cuja limpeza será realizada por empresa especializada contratada pela AngloGold. Os efluentes sanitários oriundos dos canteiros serão tratados em sistemas compostos por fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, dimensionados para atender vestiários e banheiros. O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Efluentes, já desenvolvido pela AngloGold Ashanti, poderá verificar a potencial interferência desses efluentes sobre os cursos d'água sob influência do empreendimento.

Considerando o grau de antropização da área de modo geral, definida pela existência da Planta do Queiroz desde a década de 80, com a consolidação dos respectivos impactos no local (afluentes naturais drenam para dentro das barragens de rejeitos do Queiroz, devidamente licenciadas e com os impactos ambientais já mitigados e consolidados), bem como pela evolução da ocupação das áreas de entorno considerando a expansão da urbanização nestas áreas (comunidades/bairros de entorno), e, ainda, considerando a existência de ambientes mais preservados no entorno que, por sua vez, incluem habitats aquáticos com menor grau de perturbação em comparação com a AEL, caracterizados pelas Unidades de Conservação e fragmentos florestais e/ou manchas de cerrado, levando ainda em consideração os dados secundários avaliados neste estudo, é bem possível que parte dos grupos das comunidades aquáticas ocorram nessas áreas com menor perturbação, não se restringindo a área diretamente afetada.

Salienta-se que a AngloGold Ashanti mantém uma vasta extensão territorial de áreas preservadas com vegetação nativa, contribuindo para a conservação da fauna e da flora, além dos recursos hídricos e, conseqüentemente, respectivas comunidades aquáticas nas regiões em que atua. Assim, seja através da manutenção da conservação de áreas florestais e de campos cerrados, seja através da compra de propriedades exclusivamente para as compensações ambientais e florestais, estabelecidas no âmbito dos licenciamentos ambientais (para cada hectare suprimido para a operação, a empresa preserva e/ou cria áreas de preservação, pelo menos, 3 vezes maiores quando se considera a implementação de todas as compensações ambientais aplicáveis), atualmente, a empresa conta com cerca de 11 mil hectares preservados, com mais de 310.000 mudas doadas e plantadas. Além disso, a empresa possui 873ha de áreas

declaradas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), sendo: a RPPN Mata Samuel de Paula, em Nova Lima, com 147 ha; a RPPN de CDSII, situada em Raposos, com 328 ha; e a RPPN AngloGold - Cuiabá, em Sabará, com 726ha de áreas de grande importância devido à sua biodiversidade. Somente no entorno da Serra da Piedade, em Sabará, somando a área da RPPN Cuiabá com a área de Reserva Legal, são mais de 1500 hectares de áreas preservadas, contribuindo para a preservação de recursos hídricos e da biodiversidade.

Diante do exposto, em relação a natureza, o impacto foi classificado como **negativo** por provocar efeitos adversos na disponibilidade e qualidade de vários parâmetros ambientais relacionados aos habitats, provenientes dos aspectos mencionados. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe as áreas das atividades elencadas, e, entende-se que o impacto avaliado possui ordem direta com a atividade.

O impacto foi considerado como **irreversível** pois, apesar dos efeitos de algumas intervenções serem pontuais durante as obras, e que, na desmobilização de estruturas esses efeitos seriam excluídos, houve a derivação dos fluxos naturais afluentes de Cocuruto, que vão alterar permanentemente os ambientes, não voltando às condições anteriores. A temporalidade foi considerada **imediate**, uma vez que a redução da qualidade da água ocorre de forma concomitante às intervenções. Sendo, portanto, considerado como um impacto permanente pois, ainda que cessadas as atividades na área de estudo, a qualidade dos habitats aquáticos poderá não retornar a seu estado anterior às intervenções, dadas as particularidades do processo e considerando uso futuro das estruturas. Diante disto, a ocorrência do impacto é dada como **certa**, uma vez que, durante as intervenções as alterações irão modificar os ambientes aquáticos. O impacto foi considerado como **cumulativo**, uma vez que, tem a capacidade de se sobrepor a outro impacto, incidindo sobre a redução da qualidade dos habitats aquáticos, e de forma análoga foi considerado **sinérgico**, pois seus efeitos têm a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto (e.g., perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas e alteração da estrutura da população e da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas) ao interagir com outro. Assim, o impacto foi considerado de **magnitude média**, pela capacidade de alterar os componentes relacionados à qualidade dos habitats aquáticos, e de **sensibilidade alta**, uma vez que, o curso d'água inserido na região de cabeceira sofrerá mais alterações em sua estrutura. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **alto** sem a aplicação de medidas.

Para que, algumas ações sejam realizadas de forma a prevenir, controlar, mitigar e monitorar o impacto gerado, é necessária a interação com o Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento, e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) além da execução dos Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes, e Monitoramento de Sedimentos. O Programa de Monitoramento vai auxiliar na avaliação de possíveis alterações nos parâmetros físicos e químicos, a fim de se compreender os efeitos provenientes das obras emergenciais e implantações das novas estruturas relacionadas a pilha sobre os habitats aquáticos.

Com a aplicação de medidas preventivas, de mitigação e da interação com Programa de Monitoramento, o grau de resolução do impacto avaliado é considerado como **forte**. Portanto, o grau de importância do impacto avaliado, após a aplicação de medidas, foi considerado como **médio**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nas Tabela 15-67, Tabela 15-68 e Tabela 15-69.

Tabela 15-67- Atributos do Impacto - Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-68- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Controle; Mitigação e Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-69- Medidas associadas ao Impacto - Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos

Ações	Planos ou Programas
Controle	
Controle de processos erosivos e assoreamento	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento.
Mitigação	
Instalação de valetas e canaletas de drenagem pluvial	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Monitoramento	
Monitoramento de parâmetros físicos e químicos das águas superficiais;	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes.
Monitoramento de parâmetros físicos e químicos dos sedimentos;	Programa de Monitoramento de Sedimentos.

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.2.9 Impacto 17 - Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas

Com a execução das obras emergenciais e a implantação da Pilha de rejeitos desaguados H2 e intervenções das áreas de empréstimo, alguns aspectos relacionados às atividades de implantação podem causar a perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas. Diante das intervenções diretas e indiretas, dessa forma, os aspectos mencionados poderão ter efeitos colaborativos, afetando diretamente a biota aquática. A relação de aspectos, bem como a sua ação causal e os componentes afetados podem ser vistos na Tabela 15-70.

Tabela 15-70- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Bombeamento de água; • Derivação dos fluxos naturais afluentes de Cocuruto; • Utilização do canteiro de obras e estruturas de apoio; • Movimentação e operação de máquinas e veículos; • Supressão vegetal; • Retirada de material das áreas de empréstimo; • Movimentação e operação de máquinas e veículos; • Obras civis.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada de água da barragem de Cocuruto; • Geração de efluentes sanitário; • Geração de efluente oleoso; • Geração e carreamento de sedimentos.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Biota aquática.

Elaboração: Arcadis, 2023.

A intervenção emergencial comunicada em agosto de 2022 se trata de alteração do sistema extravasor da Barragem Cocuruto, diminuindo a soleira do vertedouro, visando a diminuição do nível de água do reservatório em contato com o maciço. Além do extravasor, houve bombeamento do reservatório da Barragem Cocuruto para redução do nível de água. A intervenção se deu em atendimento à orientação do Engenheiro de Registro no Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) do ciclo 02/2022.

Durante as atividades realizadas para a execução da obra do extravasor, foram adotadas as medidas necessárias para os devidos controles ambientais. No que tange as ações relacionadas aos possíveis impactos à fauna aquática foram construídas barreiras físicas no interior do reservatório da Barragem Cocuruto, para manutenção da biota aquática no local, e também para contribuir com a retenção de sólidos, evitando seu arraste para área externa ao reservatório. Além disso foi construído um aterro de conquista para execução das obras, permitindo que o volume de água se mantivesse na ombreira direita.

Apesar da redução do nível de água, que ocorreu gradativamente dentro do reservatório, o ambiente para as comunidades hidrobiológicas foi preservado durante as atividades, foi mantido um lago na ombreira direita próximo ao maciço da barragem e outro mais ao fundo da barragem. Apesar do acompanhamento e ações diretas a fim de se minimizar perdas, há um impacto sobre as comunidades hidrobiológicas, dada a sensibilidade do grupo e características ecológicas, intrínsecas ao grupo.

Assim, entende-se que durante a execução das obras emergenciais o bombeamento de água oriundo da derivação dos fluxos naturais afluentes podem resultar em mudanças no fluxo natural dos corpos d'água e alterações nas características do ambiente. Tais alterações, implicam na menor disponibilidade de ambientes, menor qualidade e volume de água, reduzindo a área de vida e a disponibilidade de recursos (e.g. abrigos, alimentos), aumentando assim, a competição intraespecífica e interespecífica desses organismos aquáticos. Insta ressaltar que as intervenções ambientais do estudo em tela se limitam a Planta do Queiroz. Cabe destacar que a ação de bombeamento provocar o deslocamento de indivíduos das diferentes comunidades para jusante, implicando na perda de indivíduos das comunidades aquáticas, no entanto, o bombeamento foi conduzido a partir de ensecadeiras, as quais previnem que os peixes e outros organismos se desloquem para jusante durante a derivação de fluxo.

Além disso, a geração de efluentes sanitários e oleosos, caso ocorra vazamento ou derramamento, pode influenciar na perda e redução da qualidade de habitats aquáticos. Reitera-se que não haverá manuseio de óleos e graxas, tendo em vista que toda manutenção de veículos e equipamentos será feita em sites externos. No entanto, caso ocorra algum tipo de vazamento, poderá influenciar na perda e redução de indivíduos das comunidades hidrobiológicas, através, por exemplo, do entupimento de aparelhos digestivos e respiratórios (e.g. brânquias de peixes) e intoxicação de organismos. Tais alterações podem ter efeitos secundários, já que espécies sensíveis podem ser excluídas e substituídas por espécies tolerantes/resistentes à poluição, levando a uma perda da diversidade de vida aquática.

Com relação à geração e carregamento de sedimentos, poderá ocorrer mediante as atividades de supressão vegetal, de retirada de material das áreas de empréstimo e pela movimentação e operação de máquinas e veículos, além das obras civis. Tais atividades poderão elevar a concentração de sólidos nos cursos d'água, elevando a turbidez, o que influencia prejudicialmente as comunidades aquáticas por meio de processos de depleção de oxigênio e formação de plumas de turbidez.

Além disso, a perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas poderá ocorrer devido ao aumento da pressão de pesca sobre a ictiofauna, mesmo que a área de mineração seja um ambiente controlado, com regras de comportamentos, há o risco, considerando a presença e o fluxo de trabalhadores para execução das atividades. Destaca-se que, foram identificadas pelo levantamento de dados na área de estudo local, uma espécie de cascudinho (*Harttia leiopleura*), considerado como vulnerável no âmbito estadual (COPAM, 2010). Além disso, destaca-se a ocorrência de três espécies (*Psalidodon rivularis*, *Harttia leiopleura* e *Hypostomus cf. garmani*) consideradas endêmicas da bacia do São Francisco. Estas espécies não se restringem à área de estudo local, sendo registradas em outras bacias hidrográficas e sub-bacias, do entorno.

Salienta-se que a AngloGold Ashanti mantém uma vasta extensão territorial de áreas preservadas com vegetação nativa, contribuindo para a conservação da fauna e da flora, além dos recursos hídricos e, conseqüentemente, respectivas comunidades aquáticas nas regiões em que atua. Além disso, a empresa possui 873ha de áreas declaradas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), sendo: a RPPN Mata Samuel de Paula, em Nova Lima, com 147 ha; a RPPN de CDSII, situada em Raposos, com 328 ha; e a RPPN AngloGold - Cuiabá, em Sabará, com 726ha de áreas de grande importância devido à sua biodiversidade. Somente no entorno da Serra da Piedade, em Sabará, somando a área da RPPN Cuiabá com a área de Reserva Legal, são mais de 1500 hectares de áreas preservadas, contribuindo para a preservação de recursos hídricos e da biodiversidade.

Diante do exposto, em relação a natureza, o impacto foi classificado como **negativo** por entender que os efeitos sobre as comunidades hidrobiológicas atuam negativamente, podendo levar a perda de indivíduos durante as intervenções provenientes dos aspectos mencionados. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe à área das atividades elencadas, e, entende-se que o impacto avaliado possui ordem **direta** com a atividade.

O impacto foi considerado como **irreversível** pois é avaliada a perda do indivíduo, de temporalidade **imediate**, uma vez que o risco de perda e injúria dos indivíduos ocorre de forma concomitante às intervenções. Sendo, portanto, considerado como um impacto **permanente** pois, mesmo que cessado o aspecto, a perda do indivíduo é uma condição imutável. Diante disto, a ocorrência do impacto é dada como **certa**, pois, mediante as intervenções já realizadas e previstas, a sobrevivência dos organismos foi comprometida, mediante as suas características ecológicas, de história de vida e tamanho corporal, ocorrendo por tanto, a morte de indivíduos da biota aquática.

O impacto foi considerado como **cumulativo**, uma vez que, tem a capacidade de se sobrepor a outro impacto, incidindo sobre a perda de indivíduos, e de forma análoga foi considerado **sinérgico**, pois seus efeitos têm a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto (e.g., alteração da estrutura da população e da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas) ao interagir com outro. Assim, o impacto foi considerado de magnitude **média**, pela capacidade de alterar os componentes relacionados aos indivíduos das comunidades hidrobiológicas, e de sensibilidade **alta**. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **alto** sem a aplicação de medidas.

Para que, algumas ações sejam realizadas de forma a prevenir e monitorar o impacto gerado, é necessária a execução do Programa de Monitoramento das comunidades hidrobiológicas, em consonância com o Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas e Efluentes. Através da aplicação do programa o grau de resolução do impacto avaliado é considerado **forte**. Portanto, o grau de importância do impacto avaliado, após a aplicação de medidas foi considerado como **médio**. Para acompanhar as alterações provocadas pelos aspectos mencionados, são necessárias medidas e ações, que devem ser tomadas em conjunto, através do monitoramento de parâmetros físicos, químicos, e aplicação de diálogos e atividades de educação ambiental, a fim de se auxiliar na mitigação dos efeitos provenientes das implantações das novas estruturas sobre as comunidades hidrobiológicas. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nas Tabela 15-71, Tabela 15-72 e Tabela 15-73.

Tabela 15-71- Atributos do Impacto - Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-72- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alto
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Preventivo e Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-73- Medidas associadas ao Impacto - Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas

Ações	Planos ou Programas
Preventivo	
Monitoramento diário e contínuo de variáveis limnológicas.	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes.
Construção de Enscadeiras	-
Programas	
Monitoramento de parâmetros físicos, químicos	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes.
Acompanhamento da biodiversidade aquática (fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e ictiofauna)	Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.2.10 Impacto 18 - Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas

Com a execução das obras emergenciais e a implantação da Pilha de rejeitos H2, alguns aspectos relacionados às atividades de implantação podem causar alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas. Diante das intervenções diretas e indiretas, dessa forma, os aspectos mencionados poderão ter efeitos colaborativos, afetando diretamente as comunidades hidrobiológicas.



A intervenção emergencial comunicada em agosto de 2022 se trata de alteração do sistema extravasor da Barragem Cocuruto, diminuindo a soleira do vertedouro, visando a diminuição do nível de água do reservatório em contato com o maciço. Além do extravasor, houve bombeamento do reservatório da Barragem Cocuruto para redução do nível de água. A intervenção se deu em atendimento à orientação do Engenheiro de Registro no Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) do ciclo 02/2022.

Durante as atividades realizadas para a execução da obra do extravasor, foram adotadas as medidas necessárias para os devidos controles ambientais. No que tange as ações relacionadas aos possíveis impactos à fauna aquática foram construídas barreiras físicas no interior do reservatório da Barragem Cocuruto, para manutenção da biota aquática no local, e também para contribuir com a retenção de sólidos, evitando seu arraste para área externa ao reservatório. Além disso foi construído um aterro de conquista para execução das obras, permitindo que o volume de água se mantivesse na ombreira direita.

Apesar da redução do nível de água, que ocorreu gradativamente dentro do reservatório, o ambiente para as comunidades hidrobiológicas foi preservado durante as atividades, foi mantido um lago na ombreira direita próximo ao maciço da barragem e outro mais ao fundo da barragem. Apesar do acompanhamento e ações diretas a fim de se minimizar perdas, há um impacto sobre as comunidades hidrobiológicas, dada a sensibilidade do grupo e características ecológicas, intrínsecas ao grupo. A relação de aspectos, bem como a sua ação causal e os componentes afetados podem ser vistos na Tabela 15-74.

Tabela 15-74- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Bombeamento de água • Derivação dos fluxos naturais afluentes de Cocuruto • Utilização do canteiro de obras e estruturas de apoio; • Supressão vegetal; • Retirada de material das áreas de empréstimo; • Movimentação e operação de máquinas e veículos; • Obras civis.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada de água da barragem de Cocuruto; • Geração de efluentes sanitário; • Geração de efluente oleoso; • Remoção da cobertura vegetal; • Geração e carreamento de sedimentos.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Biota aquática.

Elaboração: Arcadis, 2023.

Durante a execução das obras emergenciais a retirada de água, através do bombeamento de água oriundo da derivação dos fluxos naturais afluentes resulta em mudanças no fluxo natural dos corpos d'água e alterações nas características do ambiente. Tais alterações, implicam na perda de indivíduos das comunidades aquáticas, que são dependentes do fluxo de água, locais de alimentação, reprodução e abrigo, influenciando diretamente na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas. Insta ressaltar que as intervenções ambientais do estudo em tela se limitam a Planta do Queiroz.

A geração de efluentes sanitários e oleosos, caso ocorra vazamento ou derramamento, podem causar alterações na estrutura e composição das comunidades aquáticas. Reitera-se que não haverá manuseio de óleos e graxas, tendo em vista que toda manutenção de veículos e equipamentos será feita em sites externos. No entanto, caso ocorra algum tipo de vazamento, poderá influenciar na perda e redução de indivíduos das comunidades hidrobiológicas, através, por exemplo, do entupimento de aparelhos digestivos e respiratórios (e.g. brânquias de peixes) e intoxicação de organismos.

Os aspectos relacionados à remoção de cobertura vegetal, poderá gerar movimentações de terra, que favorece os processos erosivos e a intensificação do carreamento de sólidos pelas águas pluviais nas áreas afetadas pelas obras. Além disso, o carreamento de sedimentos, poderá ocorrer também mediante às atividades de supressão vegetal, movimentação e operação de máquinas e veículos, retirada de material das áreas de empréstimo e a execução das obras civis. Tais atividades poderão causar o assoreamento de canais fluviais e cursos d'água, criando barreiras de canal, além de aumentar a turbidez e concentração de sólidos, alterando a estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas de diferentes formas, seja na obtenção de energia por seres autotróficos (*i.e.*, fitoplâncton através da fotossíntese), na disponibilidade de diferentes microhabitats (*i.e.*, macroinvertebrados bentônicos relacionados a heterogeneidade de habitats), na alimentação (*i.e.*, organismos filtradores ou visualmente orientados como zooplâncton e ictiofauna), respiração (*i.e.*, obstrução dos aparelhos respiratórios), dentre outras (Villardí, Giordano & Barbosa, 2016).

Esses riscos, somados as demais alterações, interferem na biodiversidade, por afetarem todos os níveis tróficos do ecossistema aquático, gerando distúrbios que tendem a homogeneizar a biota aquática e favorecer as espécies tolerantes e/ou resistentes, afetando a qualidade do referido curso d'água. A biota aquática reage rapidamente aos estímulos provocados por alterações, sejam elas naturais ou antropogênicas (BUSS *et al.*, 2008). A caracterização das comunidades aquáticas é crucial para entender as alterações causadas pelos distúrbios. A resposta de cada grupo biológico depende de características específicas, como taxa de reprodução, mobilidade das espécies, disponibilidade de nichos ecológicos e perturbações ocorridas, tornando a reestruturação das populações complexa, dependente de múltiplos fatores e específica para cada grupo biológico.

A Planta do Queiroz, está em atividade desde a década de 80, e as comunidades em seu entorno tem-se desenvolvido, a partir de uma grande expansão da urbanização. Aspectos relevantes que podem ser destacados referem-se à criação e manutenção de Unidades de Conservação e fragmentos florestais, vindas de iniciativas públicas e privadas, tais como as mantidas pela AngloGold Ashanti, contribuindo para a conservação da fauna e da flora, além dos recursos hídricos presentes nestes ambientes. A empresa possui 873 ha de áreas declaradas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), sendo: a RPPN Mata Samuel de Paula, em Nova Lima, com 147 ha; a RPPN de CDSII, situada em Raposos, com 328 ha; e a RPPN AngloGold - Cuiabá, em Sabará, com 726 ha de áreas de grande importância devido à sua biodiversidade. Somente no entorno da Serra da Piedade, em Sabará, somando a área da RPPN Cuiabá com a área de Reserva Legal, são mais de 1500 hectares de áreas preservadas, contribuindo para a preservação de recursos hídricos e da biodiversidade.

Diante do exposto, em relação a natureza, o impacto foi classificado como **negativo** por provocar alterações nas comunidades aquáticas, provenientes dos aspectos mencionados, em que, espécies tolerantes e/ou resistentes se beneficiarão em relação as demais. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe à área das atividades elencadas, e, entende-se que o impacto avaliado possui ordem **direta** com a atividade. O impacto foi considerado como **irreversível** devido à algumas alterações provocadas (e.g. mudança da feição do trecho do curso d'água inserido na barragem Cocuruto), não permitirem que a estrutura e composição das comunidades aquáticas voltem às condições anteriores. A temporalidade é considerada como **imediate**, pois as alterações nas comunidades aquáticas ocorrem simultaneamente às ações de intervenção, e essas comunidades tendem a se reestabelecer ao longo do tempo, porém de forma distinta. Sendo, portanto, considerado como um impacto **permanente** pois, algumas alterações são definitivas e tem duração indefinida. Diante disto, a ocorrência do impacto é dada como **certa**, uma vez que, as intervenções vão provocar alterações nas comunidades aquáticas.

O impacto foi considerado como **cumulativo**, uma vez que durante as obras emergenciais e construção da nova pilha seus efeitos podem se acumular com outros impactos de mesma natureza intensificando o impacto sobre as comunidades aquáticas, e de forma análoga foi considerado **sinérgico**, pois pode se sobrepor e/ou interagir com outro impacto (e.g. redução da qualidade de habitats aquáticos), intensificando seus efeitos e induzindo outros aspectos que levam a novos impactos. Assim, o impacto foi considerado de magnitude **média**, pela capacidade de alterar os componentes relacionados às comunidades hidrobiológicas, e de sensibilidade **alta**, dada a relevância ecológica e vulnerabilidade dos organismos, contendo inclusive, espécie ameaçada classificada como vulnerável e outras consideradas endêmicas da bacia do rio São Francisco. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **alto** sem a aplicação de medidas.

Para que, algumas ações sejam realizadas de forma a mitigar e monitorar o impacto gerado, é necessária a execução do Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas, onde os efeitos das atividades de intervenção serão acompanhados. Além da interação com programas de outros meios (Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD e o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes).

Através da aplicação e interação entre os programas mencionados, o grau de resolução do impacto avaliado é considerado **intermediário**. No entanto, o grau de importância do impacto avaliado após a aplicação de medidas, permanece considerado como **alto**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nas Tabela 15-75, Tabela 15-76 e Tabela 15-77.

Tabela 15-75- Atributos do Impacto - Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Regional	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediata		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-76- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Mitigação e Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Médio

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-77- Medidas associadas ao Impacto - Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas

Ações	Planos ou Programas
Mitigação	
Instalação de valetas e canaletas de drenagem pluvial	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.
Aplicação de medidas de mitigação possíveis e que se façam necessárias, mediante o acompanhamento dos parâmetros físicos e químicos no curso d'água	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes.
Acompanhamento da biodiversidade aquática (fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e ictiofauna)	Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.3 Meio Socioeconômico

15.5.2.3.1 Impacto 19 - Geração de Expectativa da População

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação de obras civis • Contratação de mão de obra • Contratação de fornecedores
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de material particulado e gases de combustão • Geração de Ruído e vibração • Geração de tráfego • Geração de resíduo sólido • Geração de efluentes sanitários • Remoção da cobertura vegetal • Geração de tributos • Demanda por bens e serviços
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade de Vida

As obras para a implantação do empreendimento poderão desencadear uma série de repercussões no ambiente, embora o projeto de uma pilha de rejeitos desaguados conte com a aceitação da população de Nova Lima e Raposos em seus diversos segmentos, chegando a se constituir como uma demanda social, preocupações socioambientais também tendem a ocupar lugar no pensamento e avaliação coletiva. No tocante às questões ambientais colocam-se potenciais incômodos relacionados a fase de obras, principalmente no que diz respeito à geração de material particulado, trânsito, poluição das águas. De uma forma geral, os diversos segmentos sociais demandam esclarecimentos acerca do empreendimento e da sua interação com o meio ambiente local, onde se inclui a dimensão social. Não obstante, a vinculação do empreendimento a possíveis repercussões negativas é, comparativamente, menos expressiva do que os pontos positivos a ele vinculados, o que demonstra pouco conhecimento do processo por parte da comunidade e instituições, conforme dados da pesquisa de percepção realizada. É importante ressaltar que, de uma forma geral, se faz necessário avaliar as repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente e a necessidade de que sejam tomadas medidas preventivas e de controle. Por isso, não só para maximizar a aceitação social do empreendimento, mas, sobretudo, para assegurar a tranquilidade coletiva, torna-se necessário apresentar a proposta empreendedora em sua totalidade. Ou seja, situar o empreendimento em relação ao meio ambiente no qual ocorrerá a Pilha de Rejeitos Desaguados H2 e as áreas de empréstimo para o processo de descaracterização das Barragens do Complexo e fechamento dos aterros de resíduos, e apresentar através de quais procedimentos e medidas sua inserção será ambientalmente estruturada e qualificada.

Com o início das obras de implantação, representada pelo aumento do trânsito, movimentação de pessoas e maquinários, as expectativas elencadas tenderão alcançar um novo patamar de ansiedade junto à população local, sendo registradas cobranças junto ao empreendimento e aos poderes públicos para a efetivação de melhorias na qualidade de vida local. Assim as expectativas geram ansiedade e insegurança na população e, se não forem efetivadas, poderão gerar frustração, portanto, para fins desta avaliação, o presente impacto é classificado como **negativo, direto** pois decorre de aspectos relacionados ao próprio empreendimento, e de **ocorrência certa**, uma vez que as notícias e informações sobre o empreendimento já estão circulando e foram identificadas expectativas na população local. Este impacto deve se manifestar em **curto prazo**, pois ocorre simultaneamente a circulação e disponibilização de informações sobre o empreendimento. É **reversível**, uma vez que após finalizadas as obras de implantação a ansiedade da população tende a diminuir, quanto aos potenciais impactos negativos a serem gerados pelo Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, durante a fase de implantação. O impacto é **temporário**, uma vez que a geração de expectativas deverá ser atenuada se tomadas as medidas previstas. O impacto ocorrerá de forma **regional**, influenciando as comunidades da AEL e AER.

O empreendimento é **intensificador** do presente impacto, uma vez que as expectativas estão associadas às experiências anteriores da população com a AngloGold Ashanti em Nova Lima e Raposos e ressurgem em razão da implantação do Projeto em tela. O impacto se comporta de forma **temporária**, uma vez que a geração de expectativas tende a cessar na implantação após o término das obras. Este impacto é **sinérgico e cumulativo** pois tem a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto, ao interagir e sobrepor com outro impacto.

Assim, o impacto é de ocorrência **certa, reversível, sinérgico e cumulativo**, sendo classificado de **média magnitude e sensibilidade**, visto que, apesar de ser relatado na fase de planejamento, e na fase de implantação, este impacto se intensificará junto à população, lideranças comunitárias e agentes públicos, uma vez que é nesta etapa que ocorrerá os inícios da obra de implantação, momento este propício para a efetivação das expectativas positivas e cobrança de mitigação das expectativas negativas, tomando, assim, grandes proporções no cotidiano local.

As ações de mitigação do impacto a serem implementadas, se volta para transmitir informações oficiais e seguras à comunidade envolvida, e deverão ser constantes e, fundamentalmente, devem buscar o diálogo com as partes interessadas de forma continuada. As ações básicas estão centradas nos meios para que a comunicação entre empreendedor e as partes interessadas se estabeleça de forma efetiva, pois como destacado no diagnóstico a população demonstra não haver uma comunicação direta entre comunidade e AngloGold Ashanti. É por meio destas ações que as informações sobre a natureza, importância estratégica, instalação do empreendimento e suas implicações ambientais serão compartilhadas.

O **Programa de Comunicação Social (PCS)** será responsável por elencar atividades, de forma clara, transparente e em linguagem adequada para a população como foco na AEL e de forma abrangente para população da AER, as dúvidas relativas à Pilha de Rejeitos Desaguados H2. Assim espera-se que com a adoção das medidas mencionadas, obtenha-se **forte** grau de resolução e, como o impacto foi avaliado como média magnitude, este pode ser considerado como de **baixo grau de relevância**

Tabela 15-78- Atributos do Impacto 1 - Geração de expectativas da população

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Regional	Ocorrência	Certa
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-79- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Geração de expectativas da população

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Média
Tipo de Medidas	Preventiva, Mitigação
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-80- Medidas associadas ao Impacto de 1 - Geração de expectativas da população

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Ações diretas de comunicação para população do entorno	Programa de Comunicação Social (PCS)
Mitigação	
Ações diretas de comunicação para população do entorno	Programa de Comunicação Social (PCS)

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.3.2 Impacto 20 - Incidência de Doenças Ocupacionais

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão vegetal • Retirada de material das áreas de empréstimo • Movimentação e operação de máquinas e veículos • Obras civis • Utilização do canteiro de obras e estruturas de apoio • Aspersão de vias
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da cobertura vegetal • Movimentação de solo • Geração de Ruído e vibração • Geração de material particulado e gases de combustão
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade de Vida • Administração Pública • Economia

Por contar com obras de implantação do empreendimento poderá desencadear a incidência de doenças ocupacionais. De maneira geral, as obras de construção civil durante a implantação da estrutura estarão atreladas às atividades necessitam da manutenção e operação de máquinas e equipamentos, o que pode ocasionar potencialmente acidentes de trabalho e por conseguinte a incidência de doenças ocupacionais. Poderão ser ocasionadas doenças respiratórias, do tipo asma ocupacional, que ocorre por inalação material particulado emitido durante o tráfego das máquinas, caminhões e abertura de acessos. Avalia-se também a possibilidade de ocorrência de acidente no trajeto, uma vez que os trabalhadores irão utilizar o transporte oferecido para deslocamento até área de trabalho, e outros em carros particulares. Em relação aos acessos internos, considera-se também a possibilidade de ocorrência de acidente de trabalho, tendo em vista que, a maioria desses acessos não são pavimentados. Por isso, principalmente no período seco haverá emissão de material particulado durante o tráfego das máquinas e caminhões, que poderá ocasionar doenças respiratórias aos trabalhadores.

A ocorrência de atividades de supressão da vegetação será efetivada em áreas dentro do complexo minerário, o que potencialmente aumenta o risco de acidentes dos trabalhadores com animais peçonhentos, tais como serpentes, aranhas, escorpiões, lacraias, marimbondos, vespas e abelhas.

Cabe ressaltar que, hipoteticamente acidentes poderão ocorrer durante a fase de implantação, envolvendo diretamente os trabalhadores com destaque para: dispersão atmosférica de material particulado, ruído ambiental excessivo, queda de materiais e/ou equipamentos durante o deslocamento por terra, operação de máquinas, veículos e equipamentos, incêndio, explosão, queda de colaborador em nível, vazamentos de produtos diversos, soterramento/ desmoronamento de valas, entre outros, com consequências para a área de saúde e segurança dos trabalhadores,

Potencialmente os danos envolvendo a saúde dos trabalhadores poderão gerar: lesões, irritação do trato respiratório, perda auditiva, perda de visão, inflamações do sistema respiratório com possibilidade de edema, incômodos, intoxicação, exposição a vetores de doenças e organismos patogênicos, fatalidades diversas.

Considera-se esse impacto como **negativo**, onde os efeitos da incidência de doenças configuram numa probabilidade **provável** de ocorrência. Este impacto é **direto** visto que decorre do aspecto gerador, deve se manifestar em curto prazo, ou seja, é um impacto **imediato** pois ocorrem tão logo os aspectos geradores atuem, sendo este **reversível**, no caso de acidentes e lesões leves, pois o trabalhador voltará as suas condições de saúde anteriores, porém pode ser **irreversível** em caso de acidentes graves, ou fatais. Deve ocorrer de forma **difusa** na ADA do projeto ou no percurso de deslocamento dos trabalhadores. É um impacto **causador**, visto que doenças ocupacionais e lesões por acidentes poderão ocorrer durante a implantação das estruturas, ou seja, é causado pelo empreendimento na ambiência em análise. É **temporário**, uma vez que a ocorrência de acidentes na implantação cessa após o período de obras. É **sinérgico e cumulativo** pois o impacto tem a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto, ao interagir e sobrepor com outro impacto e dada a possibilidade de este ser potencializado por outros impactos de outros meios, como, por exemplo, alterações de níveis de ruído. Como este impacto é **efetivo, temporário**, possui caráter **reversível** em dadas circunstâncias, mas **irreversível** em caso de acidentes graves, foi avaliado como de **média magnitude**.

A contratação de mão de obra será regida pelas normas trabalhistas e de saúde e segurança ocupacional, de acordo com a CLT e a ABNT. Treinamentos, uso de EPI e ações preventivas são algumas medidas que deverão ser implantadas, de acordo com os treinamentos exigidos pela AngloGold Ashanti, além das medidas sugeridas para o meio do meio físico, a saber: **Programa de Gestão de Ruído Ambiental, Programa de Gestão da Qualidade do Ar**, que em certa medida, contribuirão para a diminuição dos possíveis acidentes ocupacionais.

Cabe ainda ressaltar que a AngloGold Ashanti possui o Programa de Gerenciamento de Riscos, adotado em todas as unidades de negócio, o qual, para apoiar o processo de gerenciamento de riscos, possui padrões de controle de riscos críticos que formam uma parte essencial da estrutura de segurança da empresa. As normas apresentam os principais requisitos de controle de práticas com o objetivo de eliminar a probabilidade de sofrer um incidente dentro do contexto de uma atividade ou área de risco específica. Isso fornece um meio para verificar se os controles críticos são bem projetados, compreendidos, implementados e estão trabalhando na linha de frente - onde o risco existe.

Além das medidas mencionadas acima, com a adoção do **Programa de Educação Ambiental (PEA)**, Além de ações de comunicação social, contidas no **Programa de Comunicação Social (PCS)** espera-se que com a adoção das medidas mencionadas, obtenha-se **forte** grau de resolução e, como o impacto foi avaliado como média magnitude, este pode ser considerado como de **baixo grau de relevância**.

Tabela 15-81- Atributos do Impacto - Incidência de Doenças Ocupacionais

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível/Irreversível
Localização e Espacialização	Difuso	Ocorrência	Provável
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-82- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Incidência de Doenças Ocupacionais

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Baixa
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Baixa
Tipo de Medidas	Preventiva, Mitigação, Controle, Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixa

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-83- Medidas associadas ao Impacto 1 - Incidência de Doenças Ocupacionais

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Circulação de Boletins informativos	Programa de Comunicação Social (PCSI)
Ações periódicas de DSS, importância do uso de EPI	Programa de Educação Ambiental (PEA)
Controle	
Ações de Monitoramento de Emissão de Particulados	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Ações de Monitoramento de Emissão de Ruídos	Programa de Gestão de Ruído Ambiental

Ações	Planos ou Programas
Monitoramento	
Ações de Monitoramento de Emissão de Particulados	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Ações de Monitoramento de Emissão de Ruídos	Programa Gestão de Ruído Ambiental
Mitigação	
Circulação de informações acerca de doenças ocupacionais	Programa de Comunicação Social (PCS)
Aplicação do DSP/PEA para novos trabalhadores	Programa de Educação Ambiental (PEA)
Controle de práticas com o objetivo de eliminar a probabilidade de sofrer um incidente dentro do contexto de uma atividade ou área de risco específica	Programa de Gerenciamento de Riscos

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.3.3 Impacto 21 - Aumento de Vetores de Doenças para População

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Supressão da vegetação
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção da cobertura vegetal • Geração de Resíduos Sólidos;
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade de Vida • Administração Pública

As interferências no ecossistema decorrente da supressão da vegetação, irá ocorrer na fase de implantação da estrutura podem induzir ao aumento de vetores transmissores de doenças, uma vez que há exposição destes da população do entorno às alterações do ambiente de ocorrência natural destas endemias. Outro fator importante são os resíduos sólidos domésticos (refeitório, sanitários e escritório), industriais (embalagens dos equipamentos - papel, plástico e metais/sucata) e materiais oriundos das construções (concreto, brita, cal e produtos químicos) gerados durante o período das obras, que quando não são bem acondicionados que podem atrair insetos vetores.

Com a supressão da vegetação, a temperatura e umidade sofrem alterações, gerando um potencial desequilíbrio ambiental, podendo aumentar os insetos vetores responsáveis por doenças como a dengue, principal doença emergente em países tropicais e subtropicais; a malária, importante problema de saúde pública no país, a leishmaniose, febre amarela, entre outras doenças transmitidas principalmente por mosquitos, que deixam de conviver em seu habitat natural e podem se dispersar para as áreas urbanas vizinhas ao empreendimento.

O impacto aqui avaliado é classificado como **negativo**, onde os efeitos do Aumento de Vetores de Doenças para População se caracterizam enquanto probabilidade **provável** de ocorrência. Este impacto é **direto** tendo em vista que está diretamente atrelado à atividade de supressão vegetal, é um impacto **imediato** pois ocorrem tão logo os aspectos geradores atuem, ou seja, o impacto poderá ser sentido imediatamente após do início da atividade de supressão. O impacto é considerado **reversível**, mediante adoção de medidas voltadas para o controle de vetores. Deve ocorrer de forma **localizada** pois será restrito à área do empreendimento e seu entorno imediato. Avalia-se o impacto com temporalidade **longa**, uma vez que sua ocorrência se dá na fase de implantação, mas o aumento de vetores pode não cessar após o período de obras se estender para a fase de operação. É **sinérgico e cumulativo** pois o impacto tem a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto, ao interagir e sobrepor com outro impacto e dada a possibilidade de este ser potencializado por outros impactos de outros meios. Como este impacto é caracterizado como **provável** e possui caráter **reversível**, foi avaliado como de **média magnitude**.

A contratação de mão de obra será regida pelas normas trabalhistas e de saúde e segurança ocupacional, de acordo com a CLT e a ABNT. Treinamentos, uso de EPI e ações preventivas são algumas medidas que deverão ser implantadas, de acordo com os treinamentos exigidos pela AngloGold Ashanti, além das medidas as serem adotadas no **Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)**; que em certa medida, contribuirão para a diminuição do impacto previsto.

Cabe ainda ressaltar que a AngloGold Ashanti possui o Programa de Gerenciamento de Riscos, adotado em todas as unidades de negócio, o qual, para apoiar o processo de gerenciamento de riscos, possui padrões de controle de riscos críticos que formam uma parte essencial da estrutura de segurança da empresa. As normas apresentam os principais requisitos de controle de práticas com o objetivo de eliminar a probabilidade de sofrer um incidente dentro do contexto de uma atividade ou área de risco específica. Isso fornece um meio para verificar se os controles críticos são bem projetados, compreendidos, implementados e estão trabalhando na linha de frente - onde o risco existe.

Além das medidas mencionadas acima, com a adoção do **Programa de Educação Ambiental (PEA)**, além de ações de comunicação social, contidas no **Programa de Comunicação Social (PCS)** espera-se que se obtenha **forte** grau de resolução e, como o impacto foi avaliado como média magnitude, este pode ser considerado como de **baixo grau de relevância**.

Tabela 15-84- Atributos do Impacto - Aumento de Vetores de Doenças para População

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativa	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizada	Ocorrência	Provável
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Longo Prazo	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Temporário		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-85- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Aumento de Vetores de Doenças para População

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Médio
Tipo de Medidas	Preventiva
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-86- Medidas associadas ao Impacto 2 - Aumento de Vetores de Doenças para População

Ações	Planos ou Programas
Mitigação	
Ações voltadas para Educação Ambiental	Programa de Educação Ambiental
Ações de comunicação para população do entorno	Programa de Comunicação Social
Controle de práticas com o objetivo de eliminar a probabilidade de sofrer um incidente dentro do contexto de uma atividade ou área de risco específica	Programa de Gerenciamento de Riscos
Controle	
Ações de Controle de vetores	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.3.4 Impacto 22 - Acidente envolvendo o trânsito de veículos

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Obras civis • Movimentação e operação de máquinas e veículos
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de tráfego
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade de vida

As obras civis de implantação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, demandam o uso de acessos já existentes pela MG-030, pela rodovia José Francisco da Silva/AMG-150 e mais 2,2 km de estrada para a Planta do Queiroz, até chegar à entrada da unidade da AngloGold Ashanti. Nesses acessos já ocorrem a circulação intensa de caminhões, como tratado no Diagnóstico Socioeconômico (item 9.3) desse estudo, sendo essa uma preocupação levantada pela população local. Levando em conta que, potencialmente, o fluxo de veículos nessas estradas tende a intensificar para transportar materiais, insumos, colaboradores e fornecedores até o local das obras, avalia-se também o potencial aumento de acidentes envolvendo veículos pesados, tais como colisões, tombamento ou atropelamento. Considerando que em alguns dos pontos os acessos citados perpassam bairros adensados, com trânsito de pessoas que atravessam diariamente essas rodovias para transitar por outras partes dos bairros, sem passarelas para pedestres, e que se arriscam nas travessias entre os veículos de um lado para o outro da estrada. Nesse sentido, entende-se que o incremento de veículos nesse local, potencializa o risco de acidente envolvendo o tráfego de veículos.

Considera-se esse impacto como **negativo**, onde os do risco de acidente envolvendo o trânsito de veículos configura-se numa probabilidade **provável** de ocorrência. Este impacto é **direto** visto que decorre do aspecto gerador, deve se manifestar em curto prazo, ou seja, é um impacto **imediato** pois ocorrem tão logo os aspectos geradores atuem, sendo este **reversível**, se adotadas as devidas medidas preventivas. Deve ocorrer de forma **regional**, nas rodovias localizadas no entorno da ADA e na AER. É um impacto **causador**, visto que lesões por acidentes poderão ocorrer durante a etapa de implantação da estrutura, período este que vai contribuir para o incremento no trânsito, ou seja, é causado pelo empreendimento na ambiência em análise. É **temporário**, uma vez que o aumento do fluxo de veículos na implantação cessa após o período de obras. É **sinérgico** e **cumulativo** pois o impacto tem a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto, dada a possibilidade de este ser potencializado por pela circulação de veículos pesados de outros empreendimentos que já circulam diariamente no local. Como este impacto é **provável**, **temporário**, possui caráter **reversível** em dadas circunstâncias, foi avaliado como de **média magnitude**.

Treinamentos, campanhas de conscientização, campanhas educativas e ações preventivas são algumas medidas, por meio do **Programa de Comunicação Social (PCS)**, deverão ser implantadas junto ao público externo e interno, levando em conta os treinamentos exigidos pela AngloGold Ashanti no que diz respeito às regras internas e leis de trânsito, diálogos de SSMA e ainda ações **do Programa de Educação Ambiental para o Público interno**. Ademais, vale destacar a necessidade de averiguação periódica das condições de uso dos acessos aqui citados, no que diz respeito a sinalização das vias e placas, para que, em parceria com poder público local, seja possível identificar pontos críticos e de atenção, a fim de realizar intervenções (reparos, instalação de lombada, redutor de velocidade) quando necessário. Tais ações, em certa medida, contribuirão para a diminuição do risco de incidência desse impacto, uma vez que trará medidas mitigadoras sobre um aspecto que é fonte de preocupação da população local.

Cabe ainda ressaltar que a AngloGold Ashanti possui o Programa de Gerenciamento de Riscos, adotado em todas as unidades de negócio, o qual, para apoiar o processo de gerenciamento de riscos, possui padrões de controle de riscos críticos que formam uma parte essencial da estrutura de segurança da empresa. As normas apresentam os principais requisitos de controle de práticas com o objetivo de eliminar a probabilidade de sofrer um incidente dentro do contexto de uma atividade ou área de risco específica. Isso fornece um meio para verificar se os controles críticos são bem projetados, compreendidos, implementados e estão trabalhando na linha de frente - onde o risco existe.

Com as medidas mencionadas acima, com a adoção de ações de comunicação social, contidas no **Programa de Comunicação Social (PCS)**, bem como ações específicas **do Programa de Educação Ambiental para o Público interno** torna possível obter-se **forte** grau de resolução e, como o impacto foi avaliado como média magnitude, este pode ser considerado como de **baixo grau de relevância**.

Tabela 15-87- Atributos do Impacto - Acidente envolvendo o trânsito de veículos

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Regional	Ocorrência	Provável
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-88- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 3 - Acidente envolvendo o trânsito de veículos

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Média

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Média
Tipo de Medidas	Preventiva
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixa

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-89- Medidas associadas ao Impacto 3 - Acidente envolvendo o trânsito de veículos

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Ações educativas e de comunicação	Programa de Comunicação Social (PCS)
Ações de SSMA	Programa de Educação Ambiental - Público Interno
Averiguação periódica das condições de uso dos acessos, no que diz respeito a sinalização das vias e placas, para que, em parceria com poder público local, seja possível identificar pontos críticos e de atenção, a fim de realizar intervenções (reparos, instalação de lombada, redutor de velocidade) quando necessário	

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.3.5 Impacto 23 - Incremento da Arrecadação Tributária

15.5.2.3.6 Impacto 24 - Geração de Incômodos

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação e operação de máquinas e veículos • Obras civis • Supressão vegetal • Retirada de material das obras de empréstimo • Utilização do canteiro de obras e estruturas de apoio, Aspersão de vias
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de Ruído • Remoção da cobertura vegetal • Geração de material particulado e gases de combustão

Relação de causa e efeito

Componente (s) afetado(s)

- Qualidade de vida

Elaboração: Arcadis, 2023.

Para as obras de implantação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, haverá uma série de atividades de construção civil que interferirão no entorno imediato do empreendimento, ou seja, no ambiente natural e social das comunidades da AEL, tais como a supressão da vegetação, limpeza e preparação dos terrenos, as obras de terraplenagem/movimentação de terra, as escavações, adequações de vias e operação de veículos, máquinas e equipamentos. Todas estas atividades irão gerar alterações no meio ambiente das comunidades da AEL, como, por exemplo, modificações em padrões sonoros, de qualidade do ar e de trafegabilidade, alterando assim a qualidade de vida das pessoas.

Dada a proximidade do novo empreendimento e da Planta do Queiroz com as comunidades da AEL, espera-se o aumento de intensidade de incômodos já vivenciados e relatados por essas comunidades através da pesquisa de percepção junto a população e lideranças comunitárias. Conforme dados da Pesquisa mais de 60% dos entrevistados indicaram que, pelo menos, um dos pontos negativos da presença da AngloGold Ashanti no território envolve as alterações ocasionadas no meio ambiente, principalmente, envolvendo as poluições do ar (particulados, poeira, etc.), da água e do solo. Reforçando esta percepção, quando perguntados sobre expectativas futuras com o Projeto, destaca-se que os principais pontos negativos citados foram alterações no meio ambiente natural e social, tais como a poluição do ar (25%), o trânsito de veículos (14%), poluição das águas (13%), poluição do solo (13%) e poluição sonora (11%).

Os líderes comunitários também corroboram esta percepção. Por exemplo, representantes do bairro Galo Novo, Boa Vista, Mingu e Areião do Matadouro., indicaram que um dos principais problemas ambientais ocasionados pela AngloGold Ashanti envolve a qualidade do ar

Assim, considerando as informações no capítulo de Caracterização do Empreendimento, espera-se novas fontes de emissão de material particulado nas obras de implantação, o que alterará a percepção da qualidade do ar e causará incômodos aos residentes das comunidades da AEL. Além do incômodo envolvendo a qualidade do ar, espera-se que inserção de novas fontes de emissão de ruído na etapa de implantação também causem incômodos aos moradores das comunidades da AEL. O mesmo deverá ser esperado em relação às vibrações, uma vez que haverá um grande contingente de maquinário e escavações durante a implantação.

Para além das interferências físicas ocasionadas no ambiente local durante as obras de implantação, há outras fontes de geração de incômodos para os residentes das comunidades da AEL. O aumento do fluxo de veículos grandes e de passeio e interferências no trânsito tenderão a gerar incômodos na população do entorno imediato, principalmente nas comunidades mais próximas ao empreendimento.

Assim, os incômodos a serem ocasionados em função da implantação do novo empreendimento afetarão o espaço e sua apropriação pelas comunidades da AEL, gerando uma série de interferências cotidianas que poderão gerar conflitos com o empreendimento, portanto, para fins desta avaliação, o presente impacto é classificado como negativo.



Conforme dito anteriormente, o impacto Geração de Incômodos é **negativo** e tem uma espacialização restrita às comunidades da AEL, sendo definido como **localizado**. Tem incidência **direta**, uma vez que este ocorre de vários aspectos geradores do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, numa simples relação de causa e efeito de maneira **imediate**. Por outro lado, dada a natureza das obras de construção civil, espera-se que o presente impacto encerre a partir do momento que cessarem os aspectos da etapa de implantação, como, por exemplo, a supressão vegetal e a movimentação de terra, sendo considerado, assim, um impacto de duração **temporária**.



Dadas estas considerações sobre duração e temporalidade, o impacto de Geração de Incômodos, na etapa de implantação, é classificado como reversível, uma vez que encerrada a etapa de implantação o componente social afetado (qualidade de vida) deverá retornar a padrões vivenciados anteriormente ao empreendimento. Sua ocorrência é **certa** dada que a geração de incômodos já foi relatada por participantes da Pesquisa de Percepção Socioambiental e Institucional nas comunidades da AEL em função da atuação da AngloGold Ashanti no território. Desta forma, o impacto de Geração de Incômodos é considerado como **cumulativo e sinérgico** em função da sua interação com impactos provenientes de atividades já desempenhadas pela AngloGold Ashanti na Planta de Queiroz que interagem na magnitude no presente impacto e fomentam a criação de novas interferências, como, por exemplo, a piora na saúde local e na geração de conflitos sociais.

Os atributos do presente impacto levam a classificar o mesmo como de **média magnitude**, uma vez que não ultrapassará limites de referência estabelecidos, mas levará a uma modificação significativa no meio social local. Considerando o meio social local, destaca-se a **média sensibilidade**, uma vez que o presente impacto atua num ambiente de média vulnerabilidade social e trará repercussões diretas sobre a saúde mental e física, bem como em relações comunitárias e familiares. Assim, dada a magnitude do impacto e a sensibilidade do receptor do impacto, o presente impacto é classificado como **médio grau de importância** para a qualidade de vida local.

As medidas de gestão deste impacto são as mesmas descritas para o meio físico dos quais incluem o **Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS); Programa de Gestão de Ruído Ambiental, Programa de Gestão da Qualidade do Ar**, acrescidas de ações do **Programa de Comunicação Social** para gestão e monitoramento das reclamações da população em relação aos potenciais incômodos decorrentes do empreendimento e do **Programa de Educação Ambiental (PEA)** que será responsável por conscientizar sobre os impactos do empreendimento junto às populações das comunidades da AEL e trabalhar medidas mitigadoras sobre problemas ambientais atuais e futuros nos territórios. Neste caso específico, o PEA busca capacitar os agentes sociais locais e promover uma ampla interação com as comunidades da AEL de modo que fique clara a real dimensão dos impactos oriundos das atividades da AngloGold Ashanti, as medidas mitigadoras e sua consequência no cotidiano da população.

As medidas propostas apresentam **forte grau de resolução**, uma vez que serão capazes de reduzir significativamente a intensidade do impacto, sendo o empreendedor é responsável integralmente pela sua implantação. Assim, considerado que o impacto de Geração de Incômodos foi considerado de médio grau de importância antes das medidas mitigadoras, mas que estará alicerçado em medidas capazes de reduzir significativamente a sua intensidade, o mesmo é avaliado como **baixa relevância** na etapa de implantação.

Tabela 15-93- Atributos do Impacto - Geração de Incômodos

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa

Atributos de Descrição do Impacto			
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-94- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Geração de Incômodos

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Média
Tipo de Medidas	Preventivo, Mitigação, Controle e Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixa

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-95- Medidas associadas ao Impacto 1 - Geração de Incômodos

Ações	Planos ou Programas
Monitoramento	
Ações de controle e qualidade das águas	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
Ações informativas acerca do controle de vetores ligados a geração de resíduos	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
<p>Ações de controle de trânsito de veículos leves e pesados</p> <p>Acompanhar os níveis de ruído emitidos das fontes reconhecidas como potencialmente capazes de influenciar a qualidade ambiental.</p> <p>Fornecer diretrizes que orientam o monitoramento e o controle da geração de ruído, de modo a garantir que estes causem o menor impacto possível ao seu entorno, preservando a saúde dos empregados e a qualidade de vida dos moradores vizinhos.</p> <p>Acompanhar o atendimento aos padrões estabelecidos pelas legislações de referência.</p>	Programa de Gestão de Ruído Ambiental
<p>Verificação das fontes de e Acompanhar os resultados das concentrações de material particulado (PTS, MP10 e MP2,5) durante a etapa de implantação, operação e fechamento do Projeto Nova Pilha H2;</p> <p>Possibilitar a avaliação da necessidade de se implementar ações de melhoria no controle e gestão das emissões atmosféricas com maior eficácia;</p> <p>Propor medidas de controle de emissões de material particulado e gases de combustão.</p>	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Mitigação	
Ações de comunicação direta com a população e canais de escuta ativa para informar acerca dos impactos e programas de monitoramento	Programa de Comunicação Social
Ações de envolvimento das comunidades da área de influencia	Programa de Educação Ambiental

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.2.3.7 Impacto 25 - Geração de Empregos Temporários

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Obras civis e Insumos de obras Utilização do canteiro de obras e estruturas de apoio
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Contratação de mão de obra Geração de tributos Contratação de fornecedores Demanda por bens e serviços
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Economia

Elaboração: Arcadis, 2023.

Com a demanda de um efetivo de 40 trabalhadores previstos para a etapa de instalação do empreendimento a população economicamente ativa dos municípios da AER poderá se beneficiar com as vagas de emprego a serem geradas. Além disso, deve-se considerar os empregos indiretos a serem gerados em decorrência do empreendimento.

Considerando a metodologia do Modelo de Geração de Empregos (MDE/BNDES) de 2004, estima-se o potencial de geração de empregos indiretos e via efeito-renda oriundos de um aumento da capacidade produtiva de um determinado setor. Para fins de comparação, no presente caso, há de se considerar que os empregos diretos abertos na etapa de implantação estão relacionados ao setor da construção civil. Assim, aproximadamente, cada emprego aberto diretamente no setor resulta em uma abertura de 0,47 empregos indiretos e 1,5 empregos via efeito-renda. Portanto, a abertura de 40 vagas de trabalho tem o potencial de gerar 19 empregos indiretos e 60 empregos via efeito-renda. Cabe destacar que grande parte deste volume de empregos diretos, indiretos e via efeito-renda poderão ser efetivados nos municípios da AER.

Além disto, o direcionamento dos empregos para os residentes dos municípios de Nova Lima e Raposos permitirá um aumento da renda familiar da população. Esse aumento da renda familiar dos trabalhadores fomentará a circulação financeira para compra de bens e serviços locais, contribuindo, assim, para a geração de empregos em outros setores via efeito-renda.

A aquisição de materiais e equipamentos necessários à implantação do empreendimento, quando possível, serão realizadas nos municípios de Nova Lima e Raposos, beneficiando o comércio e economia local e, desta forma, aumentando a geração de emprego local e a renda dos trabalhadores de outros setores.

Considerando os fatores expostos acima, o presente impacto é classificado como **positivo** na etapa de implantação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.



A Geração de Empregos Temporários é um impacto **positivo** que atuará de maneira **difusa**, uma vez que Nova Lima e Raposos estão inseridas na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e alguns empregos temporários poderão ser efetivados para residentes de outras localidades. A incidência do impacto é **indireta** e a ocorrência **certa**, uma vez que ele decorre de uma ação secundária do empreendimento (aquisição de bens e serviços e implantação do canteiro de obras civis). Sua temporalidade é **imediate** e sua duração é **temporária**, sendo restrita a etapa de implantação. Por isto, o impacto é considerado como **reversível**, uma vez que cessada as ações da etapa de implantação a tendência é que o componente ambiental afetado volte as suas condições originais. Também foi classificado como cumulativo e sinérgico, uma vez que existem outros empreendimentos industriais e de serviço que movimentam o mercado de trabalho local e que gerarão novos impactos positivos nas famílias residentes, como, por exemplo, o aumento da renda familiar.

Considerando as informações da Caracterização do Empreendimento, o presente impacto é considerado de **baixa magnitude** e atua num ambiente de **baixa sensibilidade do componente ambiental** afetado, uma vez que não irá ter pouca influência na economia local dado o quantitativo de mão de obra a ser contratada para a etapa de implantação, o que leva a ser considerado de **baixa importância** para a sociedade em geral.

A única medida de potencialização do presente impacto é o **Programa de Comunicação Social** que será responsável por dar publicidade às vagas de empregos abertas em função do Projeto, nos municípios de Nova Lima e Raposos. O Programa também atuará em parceria com empresas terceiras responsáveis pelos serviços na etapa de implantação para disponibilizar canais de comunicação para inscrição de candidatos às vagas ofertadas e informações do banco de dados de currículos da própria AngloGold Ashanti.

Mesmo com implantação da medida de potencializado do impacto de Geração de Empregos Temporários, que é caracterizada pelo seu **forte grau de resolução**, uma vez que deverá seguir boas práticas nacionais e internacionais relativos à comunicação e que alcançará a integralidade dos atores dos municípios de Nova Lima e Raposos, o quantitativo de emprego a ser gerado é pequeno e temporário, o que resulta em uma classificação do presente impacto de **baixa relevância** para o contexto social estudado.

Tabela 15-96- Atributos do Impacto - Geração de Empregos Temporários

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Positivo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Difuso	Ocorrência	Certa
Incidência	Indireto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-97- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 3 - Geração de Empregos Temporários

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Baixa
Sensibilidade do componente	Baixa
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Baixa
Tipo de Medidas	Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixa

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-98- Medidas associadas ao Impacto 3 - Geração de Empregos Temporários

Ações	Planos ou Programas
Potencialização	
Ações de priorização da mão de Obra local	Programa de Comunicação Social

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.3 Fase de Operação

15.5.3.1 Meio Físico

15.5.3.1.1 Impacto 1 - Alteração na qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Edificações administrativas; • Movimentação e operação de máquinas e veículos; • Disposição de rejeitos na PDR H2.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de resíduos sólidos; • Geração e carreamento de sedimentos; • Geração de efluentes sanitários; • Geração de efluente oleoso; • Lixiviação e/ou solubilização de contaminantes;
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Água superficial; • Sedimentos

Elaboração: Arcadis, 2023.

Conforme já apresentado, o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz foi desenvolvido com o objetivo de garantir a continuidade operacional do Complexo Minerio Metalúrgico da AngloGold Ashanti, por meio do armazenamento adequado dos rejeitos desaguados da Planta do Queiroz. Esses rejeitos são gerados durante o beneficiamento a úmido do minério e constituem a fração descartada após a obtenção do minério concentrado. De acordo com as análises químicas realizadas pela Campo Análises (2022), o material a ser disposto na Nova PDR H2 foi classificado como Classe I (perigoso), devido a presença de arsênio e cianeto. Os mesmos resultados foram obtidos pela empresa Geoenviron (2023), que avaliou as características geoquímicas dos principais rejeitos produzidos na Planta do Queiroz.

Neste sentido, cabe destacar que a operacionalização dos sistemas de disposição de rejeito poderá deflagrar o carreamento de sedimentos para cursos d'água de entorno, causando interferências na qualidade das águas superficiais com aumento dos níveis de cor, sólidos e turbidez, podendo também acarretar aumento da concentração de metais típicos da matriz geológica regional e contaminantes. O eventual carreamento de material terroso poderá levar ainda à alteração das condições estéticas das águas, recobrimento de leito fluvial junto à margem e modificação da composição desse substrato.

Além do potencial carreamento de materiais para cursos hídricos superficiais, durante a etapa de operação é prevista uma série de atividades geradoras de efluentes líquidos. Efluentes sanitários serão gerados em função da utilização dos vestiários e refeitórios das edificações administrativas. Os efluentes oleosos, em geral, terão origem nas áreas de apoio e estruturas relacionadas à utilização de veículos e maquinário na etapa de operação. Por fim, em função da precipitação sobre as áreas operacionais desnudas, bem como acessos e estradas não pavimentados, deverá ocorrer a geração de efluentes pluviais, constituídos essencialmente por água e sedimentos.

Ressalta-se, neste contexto, que conforme apresentado no capítulo de Caracterização do Empreendimento, foi realizada pela empresa Geoenviron a avaliação das características geoquímicas dos principais rejeitos produzidos na Planta do Queiroz, através do método estático Modified Acid-Base Accounting - MABA. A partir dos ensaios, o estudo concluiu que a geração de drenagem ácida não é provável nos rejeitos analisados. Sendo assim, este aspecto não foi considerado como indutor do impacto de Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo. Entretanto, considerando que a pilha se encontrará exposta e vulnerável à atuação de águas pluviais e condições de oxidação, um dos principais aspectos ambientais decorrentes de sua operação é a lixiviação e/ou solubilização de elementos contaminantes, devendo este efluente também ser considerado.

Durante a operação do empreendimento também serão gerados resíduos sólidos diversos, que podem ocasionar alterações na qualidade das águas superficiais. Neste sentido, destaca-se a geração de resíduos orgânicos, recicláveis diversos, inertes, metálicos e madeiras, resíduos de saúde e perigosos (como lâmpadas, pilhas e baterias, óleos usados, estopas e tecidos sujos por solventes e óleos lubrificantes/hidráulicos e tintas), classificados de modo geral como Classe IIA, Classe IIB e Classe INBR (10004).

Considerando o exposto acima, o impacto **negativo** de alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo durante a etapa de operação pode ser classificado da seguinte forma: incidência **direta**, pois está estritamente relacionado a interferências ocasionadas pela operação da Pilha, resultando de uma relação de causa e efeito; abrangência **regional**, tendo em vista que suas interferências podem alcançar o curso d'água mais a jusante da área diretamente afetada pelas intervenções; manifestando-se de forma **imediate** em relação à ocorrência da ação geradora; **reversível**, considerando que o meio é capaz de recompor as possíveis alterações causadas; e **permanente**, pois quando ocorrido não tem fim definido. A ocorrência é dada como **provável**, tendo em vista os controles ambientais previstos diminuem a certeza do impacto apesar deste ainda apresentar probabilidade de ocorrência. Por fim, o presente impacto mostra-se **cumulativo**, pois pode se acumular sob uma perspectiva temporal e espacial e **sinérgico**, na medida em que há efeitos indutivos em outros impactos, a exemplo, de impacto de perda na qualidade de habitats aquáticos.

Considerando os atributos avaliados, o impacto pode ser considerado, por fim, como de magnitude **média** na fase de operação, destacando-se que os componentes afetados (água superficial e sedimentos) possuem **sensibilidade alta**. Mediante os atributos magnitude e sensibilidade avaliados, o impacto foi considerado como de **alto grau de importância** antes da adoção de medidas mitigadoras.

Dadas as características do impacto, considera-se necessária a adoção de **medidas preventivas**, de **controle** e de **monitoramento**, descritas a seguir.

Para gerenciamento dos efluentes sanitários, serão utilizados os banheiros já existentes e em operação na Planta Industrial do Queiroz, não sendo necessário redimensionar os sistemas de controle existentes (sistemas de Fossas + Filtros Anaeróbios) devido à ausência de aumento na mão-de-obra. Quanto aos efluentes oleosos, ressalta-se que as manutenções preventivas e corretivas de máquinas e veículos serão realizadas em oficinas externas à Planta do Queiroz, não ocorrendo manuseio de óleos e graxas no site. No que se refere aos efluentes pluviais, estes serão controlados a partir de sistemas de drenagem, que atuarão no disciplinamento dos fluxos existentes. Neste sentido, destaca-se que na fase de operação também ocorrerá a revegetação de superfícies expostas através da implementação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Particularmente em relação ao efluente gerado na pilha, cabe enfatizar, conforme demonstrado no capítulo de Caracterização do Empreendimento, que é prevista a implementação de diversas medidas e controles geotécnicos e ambientais associados à estrutura. Dentre estes, no que se refere a possíveis impactos nas águas superficiais, destaca-se a instalação de sistema de drenagem que coletará e transportará o percolado da pilha até uma caixa de coleta de efluentes e, posteriormente, até Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). Quanto ao carreamento de sedimentos oriundos da estrutura, ressalta-se que a Pilha contará com sistema de drenagem interno e externo que visa disciplinar os fluxos hídricos incidentes. Além disso, cabe destacar a estrutura se situa à montante da barragem Cocuruto que, por sua vez, acaba também por atuar como dispositivo de contenção, evitando o transporte destes para cursos d'água a jusante.

No que se refere aos resíduos sólidos, serão seguidas as diretrizes propostas no *Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS)* atualmente implementado na Planta do Queiroz, que garantirá a adequada coleta, transporte, armazenamento e destinação final.

Para acompanhar as alterações provocadas pelos aspectos mencionados e compreender os efeitos provenientes da operação da Nova PDR H2 na qualidade das águas e nos sedimentos de fundo, será dada continuidade ao *Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes*.

Tais ações e programas podem evitar alterações na qualidade das águas e sedimentos de fundo, além de possibilitar a detecção de eventuais desvios, indicando necessidade de ajustes nos sistemas de controle. Estas características implicam em **forte grau de resolução**, visto que as medidas tendem a reduzir significativamente a intensidade do impacto. Assim, o alto grau de importância do impacto previamente a adoção das medidas, somado ao forte grau de resolução das mesmas, permite que este seja classificado como de relevância final **médio grau de importância** após aplicação das medidas de prevenção, controle e monitoramento.

O resumo da avaliação do impacto de perda de solo por intensificação de processos erosivos pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-99 - Atributos do Impacto 1 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Regional	Ocorrência	Provável
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediata		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-100 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Prevenção / Controle/ Monitoramento / Recuperação
Grau de Resolução das Medidas	Forte

Avaliação do Grau de Importância do Impacto

Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Médio
--	-------

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-101 - Medidas associadas ao Impacto 1 - Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo

Ações	Planos ou Programas
Preventivas	
Acompanhamento da movimentação de terra	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Execução das obras conforme projeto técnico de engenharia	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Acompanhamento geotécnico das frentes de trabalho	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
Operação de sistemas de drenagem da Pilha	Programa de Monitoramento Geotécnico
Coleta, transporte, armazenamento e destinação final adequados para resíduos sólidos	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
Coleta e destinação final adequados para efluentes líquidos	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
Monitoramento	
Monitoramento da qualidade das águas e efluentes	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
Recuperação	
Revegetação do solo exposto	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.3.1.2 Impacto 2 - Contaminação dos solos e águas subterrâneas

Relação de causa e efeito

Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Disposição de rejeitos na PDR H2;
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Lixiviação e/ou solubilização de elementos contaminantes
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Solo; Água Subterrânea.

Elaboração: Arcadis, 2023.

O Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz foi desenvolvido com o objetivo de garantir a continuidade operacional do Complexo Minerador Metalúrgico da AngloGold Ashanti, por meio do armazenamento adequado dos rejeitos desaguados da Planta do Queiroz. Esses rejeitos são gerados durante o beneficiamento a úmido do minério e constituem a fração descartada após a obtenção do minério concentrado. De acordo com as análises químicas realizadas pela Campo Análises (2022), o material a ser disposto na Nova PDR H2 foi classificado como Classe I (perigoso), devido a presença de arsênio e cianeto, conferindo características de toxicidade e reatividade. Os mesmos resultados foram obtidos pela empresa Geoenviron (2023), que avaliou as características geoquímicas dos principais rejeitos produzidos na Planta do Queiroz.

Durante a operação da pilha, a movimentação de materiais na PDR H2 com a consequente disposição de rejeitos desaguados pode acarretar no aspecto de geração de lixiviação e/ou solubilização de contaminantes, através do contato da água com o rejeito/resíduo disposto, caso os devidos controles operacionais e ambientais não sejam implementados. Ressalta-se que, nesse mesmo estudo realizado pela Geoenviron (2023), foi avaliado o potencial de geração de drenagem ácida através do método estático Modified Acid-Base Accounting - MABA, concluindo-se que não é provável a ocorrência de drenagem ácida nos rejeitos analisados, sendo este aspecto desconsiderado na presente avaliação.

A partir do exposto, é apresentada a seguir a valoração do impacto de contaminação dos solos e águas subterrâneas. O impacto é de natureza **negativa**, pois se houver contato dos rejeitos e líquidos contendo elementos contaminantes com o solo e/ou água subterrânea a qualidade ambiental de tais componentes será negativamente afetada. A espacialidade do impacto é considerada **localizada** pelo fato de ocorrer nos limites da área diretamente afetada, principalmente restrito à área da PDR H2 que receberá os rejeitos desaguados. É um impacto de incidência **direta** pois a contaminação do solo e/ou água subterrânea decorre de uma relação de causa e efeito entre o percolado da Pilha em contato com estes componentes.

A duração do impacto é **permanente**, uma vez que a contaminação pode afetar por tempo indefinido a qualidade química dos componentes. A temporalidade do impacto é **imediate**, visto que a possível contaminação do solo e/ou água subterrânea ocorre concomitantemente ao contato entre o percolado da Pilha e os componentes avaliados. Apesar do impacto ser permanente, é **reversível** caso sejam adotadas medidas de correção, gerenciamento e remediação de áreas contaminadas sobre o solo/ água subterrânea impactados.

A ocorrência do impacto é **improvável** devido as características intrínsecas do Projeto que visam impedir o contato do percolado da Pilha com o solo e a água subterrânea. Quanto à cumulatividade, configura-se como um impacto **cumulativo**, uma vez que a contaminação destes componentes pode se somatizar no tempo e espaço com outras fontes contaminantes. Por fim, é um impacto **sinérgico**, na medida em que pode acarretar efeitos indutivos em outros impactos, como na alteração da qualidade química/ambiental da água superficial.

À vista do exposto e dos atributos avaliados, o impacto pode ser considerado de magnitude **alta** na fase de implantação do empreendimento pois, caso ocorra, gera interferência direta e grave na qualidade dos componentes afetados. Dada a **sensibilidade alta** dos componentes (solo/ água subterrânea) e alta magnitude do impacto, este é classificado como de **alto grau de importância**, antes da adoção de medidas mitigadoras.

Dadas as características do impacto, considera-se necessária a adoção de **medidas preventivas**, de **controle** e de **monitoramento**. Assim, para evitar a contaminação do solo e do lençol freático, a pilha será totalmente revestida com uma geomembrana de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) com espessura de 2,00 mm visando assegurar a impermeabilização e detecção de vazamentos, contribuindo para a segurança e conformidade ambiental do empreendimento.

Seguindo a norma NBR 10.157, no fundo da pilha será instalado um sistema de detecção de vazamentos que coletará e transportará o percolado, proveniente de possíveis falhas na geomembrana, até uma caixa de coleta de efluentes. Esse efluente será enviado para uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). Além disso, também será implementado um sistema de transporte de percolado para capturar as águas provenientes da fundação da pilha e possíveis surgências ou nascentes locais, direcionando-as para a caixa de coleta de efluentes e posteriormente para a ETE. Antes da implantação da geomembrana, também, foi considerada uma camada de solo de baixa permeabilidade, que irá garantir que a base da pilha esteja localizada a uma distância mínima de 1,5 m do nível d'água. Para atender a essa exigência, será utilizado um volume de 41.769 m³ de argila, que poderá ser proveniente de uma área de empréstimo dentro da própria mina propriedade ou de uma fonte externa, conforme definição da AngloGold Ashanti (AGA), desde que atenda ao requisito de baixo coeficiente de permeabilidade. Cabe enfatizar ainda que a medida que as bermas da pilha forem sendo finalizadas, o material será coberto com solo de baixa permeabilidade e/ou geomembrana, diminuindo a superfície exposta do rejeito/resíduo disposto e evitando o contato de água pluvial com o material. Além disso, a separação e controle específicos para as drenagens pluviais/superficiais e as drenagens de líquidos que potencialmente tiverem contato com o material, conforme previsto no projeto, serão também um controle para o presente impacto.

Para garantir o cumprimento do distanciamento vertical de 1,5 m entre o nível d'água e a base da pilha, além da camada de solo de baixa permeabilidade, foi dimensionado um sistema de drenagem em formato de espinha de peixe na fundação da pilha. Esse sistema permite o escoamento adequado das águas subterrâneas e a mudança vertical do nível d'água, afastando-o da base da pilha.

A PDR H2 também contará com um sistema de instrumentação para monitorar a segurança da estrutura, bem como a qualidade do solo e do lençol freático. Esse sistema garantirá um controle efetivo e contínuo dos parâmetros relevantes para a operação da pilha.

Assim, tais medidas implicam em **forte grau de resolução**, as quais são previstas no Programa de Monitoramento Geotécnico e Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes das estruturas das PDR H2. Considerando-se o forte grau de resolução e o alto Grau de Importância do Impacto (antes das medidas, o **Grau de Importância do Impacto** (após aplicação das medidas) será **médio**.

O resumo da avaliação do impacto de contaminação do solo e água subterrânea pode ser visualizado na Tabela 15-102, Tabela 15-103 e Tabela 15-104, e a seguir.

Tabela 15-102 - Atributos do Impacto 2 - Contaminação do solo e água subterrânea

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Improvável
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-103 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Contaminação do solo e água subterrânea

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Alta
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alto
Tipo de Medidas	Preventiva / Controle/ Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Médio

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-104 - Medidas associadas ao Impacto 2 - Contaminação do solo e água subterrânea

Ações	Planos ou Programas
Prevenção	
Implantação do sistema de impermeabilização e detecção de vazamentos na região do primeiro banco da pilha	Programa de Monitoramento Geotécnico
Controle	
Sistema de impermeabilização e detecção de vazamentos	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
Monitoramento	
Monitoramento da qualidade da água subterrânea por meio de coleta e amostragem de volume hídrico nos poços de monitoramento (PMs) instalados no entorno da PDR H2	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.3.1.3 Impacto 3 - Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none">• Movimentação e operação de máquinas e veículos
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none">• Geração de ruído e vibração.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none">• Ar;• Solo.

Elaboração: Arcadis, 2023.

Conforme ABNT NBR 16313/2014, o termo ruído é frequentemente associado a sons indesejáveis e inteligíveis, que podem causar incômodos a população. O aumento das vibrações por sua vez, pode provocar não apenas desconforto para a população, mas também danos às edificações e estruturas. Nesse sentido, destaca-se que a introdução de novos ruídos e vibrações alteram o ambiente acústico e vibracional e podem resultar em danos potenciais ao ser humano, às estruturas e a fauna local resultando em seu afastamento.

Considerando as atividades mencionadas na seção "Caracterização do Empreendimento" durante a etapa de operação da Pilha de Rejeitos H2, há ações relacionadas à movimentação de máquinas e equipamentos, transporte de materiais, bem como a deposição de rejeito na pilha, que contribuem para o aumento da pressão sonora e vibracional nas áreas de estudo. É importante ressaltar que essas atividades estão programadas principalmente para ocorrer durante o período diurno.

Como mencionado anteriormente, a Área de Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento e seu entorno próximo estão amplamente localizados em áreas já impactadas pela atividade humana e ocupadas pelas estruturas da Planta Industrial do Queiroz. Portanto, essa região já é monitorada pela AngloGold Ashanti em relação aos níveis de ruído. Assim, a caracterização do ruído ambiental na área de estudo do empreendimento foi realizada com base em dados de monitoramento da pressão sonora previamente coletados em 5 pontos de amostragem, com frequência semestral durante os anos de 2021 e 2022. Os resultados demonstraram que a área de operação do Projeto já possui níveis de pressão sonora, principalmente relacionadas às atividades urbanas, como o intenso tráfego de veículos/máquina, movimentação de pessoas, à manifestação da fauna local (cachorros, sapos, grilos, etc.), bem como o funcionamento da Planta do Queiroz.

Ressalta-se ainda que embora o monitoramento já efetuado pela AngloGold Ashanti classifique todos os pontos como "Área Predominantemente Industrial", com limites de 70 dB durante o período diurno e 60 dB durante o período noturno, os pontos localizados nos bairros do Galo e Mina d'água possuem características de áreas mistas, predominantemente residenciais, o que indica uma maior sensibilidade dos receptores presentes.

Apesar de ser uma situação temporária, as emissões de ruído e vibração decorrentes da operação da Pilha de Rejeitos H2 poderão aumentar os níveis de pressão sonora já medidos localmente. Eventualmente estas variações ocasionam incômodos aos receptores presentes, principalmente às comunidades no entorno do empreendimento e aos trabalhadores envolvidos na operação do Projeto. Desta forma, considera-se a alteração dos níveis de ruído e vibração um impacto **negativo** de ocorrência **certa**, uma vez que nas proximidades das fontes e seu entorno imediato inevitavelmente ocorrerá e **direto**, já que se dá por uma simples relação de causa e efeito a partir das atividades programadas na implantação do empreendimento.

Esse impacto é **temporário** e **reversível**, pois encerrada a implantação encerra-se o aumento da pressão sonora e vibracional, e se manifestará de forma **imediate**, concomitantemente a operação do Projeto. Ocorre de forma **localizada** uma vez que é restrito à área do empreendimento e seu entorno imediato.

Uma vez que esse impacto pode desencadear outros efeitos, como a dispersão forçada da fauna terrestre e o desconforto para as populações, ele é considerado **sinérgico**. Devido à proximidade do local do Projeto da Nova Pilha H2 de outras fontes, incluindo as que remetem as atividades realizadas na Planta Industrial do Queiroz, que igualmente apresentam em suas atividades a geração de ruído e vibração, este é considerado um impacto **cumulativo**.

A prevenção, controle e mitigação do aumento da pressão sonora serão realizados através de manutenção periódica e controle de tráfego de veículos, máquinas e equipamentos, incluindo limite de velocidade durante toda a fase de operação do projeto, bem como a utilização de EPIs para os trabalhadores do empreendimento. Destaca-se que tais ações também são aplicáveis para minimizar a pressão vibracional. Além das medidas citadas, ressalta-se a necessidade de manutenção do monitoramento de ruído já realizado pela AngloGold Ashanti e ampliação da malha amostral, conforme proposto no PCA.

Tendo em vista a sensibilidade dos componentes avaliados (ar e solo) a qual é considerada **média**, bem como a proximidade dos receptores das comunidades vizinhas, em especial aos bairros do Galo, Mina d'água e Mingu e as características construtivas do Projeto na etapa da operação, a magnitude e a importância do impacto em um cenário sem adoção de medidas de prevenção, mitigação, controle e monitoramento foram avaliadas como **média**.

A adoção de medidas pode minimizar parcialmente a pressão sonora e vibracional e, conseqüentemente, o grau de importância do impacto. Sendo assim, o grau de resolução das medidas é classificado como **intermediário**, resultando em um impacto com **médio grau de importância**.

O resumo da avaliação do impacto de perda de solo por intensificação de processos erosivos pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-105 - Atributos do Impacto 3 - Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Local	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-106 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 3 - Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Média
Tipo de Medidas	Preventivo, mitigação, controle, monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Intermediário
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-107 - Medidas associadas ao Impacto 3 - Aumento nos Níveis de Pressão Sonora e Vibracional

Ações	Planos ou Programas
Prevenção	
Manutenção periódica de veículos, máquinas e equipamentos	Programa de Gestão de Ruído Ambiental
Mitigatórias	
Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego	Programa de Gestão de Ruído Ambiental
Utilização de EPIs para os trabalhadores do empreendimento	
Controle	
Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego	Programa de Gestão de Ruído Ambiental

Ações	Planos ou Programas
Monitoramento	
Monitoramento da pressão sonora e vibracional	Programa de Gestão de Ruído Ambiental

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.3.1.4 Impacto 4 - Alteração na qualidade do ar

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Movimentação e operação de máquinas e veículos; Disposição de rejeitos na PDR H2.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Geração de material particulado e gases de combustão.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Ar.

Elaboração: Arcadis, 2023.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 491 de 19 de novembro 2018, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar, poluente atmosférico é toda e qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou outras características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Considerando as atividades descritas no item Caracterização do Empreendimento, na etapa de operação do empreendimento existem ações que se comportam como fontes geradoras de gases de combustão e de material particulado contribuindo para a alteração da qualidade do ar nas áreas de estudos, tais como: circulação equipamentos e máquinas em vias não pavimentadas; transporte de materiais e sedimentos; e deposição de rejeitos na pilha. Essas atividades têm impacto na qualidade do ar devido às emissões de gases provenientes da queima de motores a diesel, além da dispersão de partículas de solo e poeira no ar.

Conforme apresentado anteriormente, esta região já é monitorada pela AngloGold Ashanti quanto aos níveis de Partículas Totais em Suspensão (PTS), Dióxido de Enxofre (SO₂) e Taxa de Sulfatação. Portanto, a caracterização da qualidade do ar na área de estudo do empreendimento foi realizada utilizando dados do monitoramento já realizado no contexto do funcionamento da Planta Industrial do Queiroz considerando 5 pontos de amostragem com frequência semanal durante os anos de 2021 e 2022. Os resultados demonstraram que a área de operação do Projeto já possui fontes de emissão de material particulado e de gases de combustão as quais promovem a alteração pontual da qualidade do ar na região de operação do empreendimento. Entretanto, considerando todos os monitoramentos realizados nos pontos situados junto as comunidades, os resultados se mostraram dentro dos padrões definidos pela legislação e normas vigentes.

Apesar de ser uma situação temporária, as emissões atmosféricas decorrentes das atividades de operação da Pilha de Rejeitos H2 poderão alterar os níveis de concentração de material particulados e gases de combustão já medidos atualmente. Conforme diagnóstico os ventos da região de inserção do projeto são predominantemente originados nos quadrantes sudeste/leste/nordeste, o que, em um cenário de dispersão de poluentes na atmosfera, favorece a formação de plumas a oeste/sudoeste/noroeste das fontes de emissão. Estas concentrações podem alterar a qualidade do ar localmente, eventualmente ocasionando incômodos aos receptores presentes, principalmente às comunidades no entorno do empreendimento e aos trabalhadores envolvidos na operação do Projeto.

Assim, durante o período de implantação do projeto serão necessárias ações para mitigação e controle do material particulado e gases de combustão, em especial em períodos de estiagem e de baixa umidade relativa do ar, uma vez que estas condições meteorológicas apresentam cenário favorável a dispersão de poluentes atmosféricos.

Considera-se o aumento das concentrações de poluentes atmosféricos um impacto **negativo** de ocorrência **certa**, uma vez que nas proximidades das fontes inevitavelmente ocorrerá. É **direto**, já que se dá por uma simples relação de causa e efeito a partir das atividades programadas na implantação do empreendimento.

Esse impacto é **temporário** e **reversível**, pois encerrada a implantação encerra-se a emissão de poluentes a ela relacionada. Se manifestará de forma **imediate**, concomitantemente a implantação do Projeto, de forma **local**, ou seja, restrito à área do empreendimento e seu entorno imediato, com a maior concentração de poluentes ocorrendo no entorno imediato das fontes de emissão de poluentes.

Devido à proximidade do local do Projeto da Nova Pilha H2 de outras fontes, incluindo as que remetem as atividades realizadas na Planta Industrial do Queiroz, que igualmente apresentam em suas atividades a geração material particulado e gases de combustão, este é considerado um impacto **cumulativo**. Uma vez que esse impacto pode desencadear outros efeitos, como o desconforto para as populações, ele é considerado **sinérgico**.

O controle das emissões de material particulado será realizado através de aspersão e limitação de velocidade em vias não pavimentadas durante toda a fase de obras de implantação do projeto. Quanto à emissão de gases de combustão, está prevista a realização regular de manutenção em veículos, máquinas e equipamentos, com o objetivo de reduzir a geração desses gases. Além destas medidas, prevê-se o monitoramento conforme descrito no Programa Gestão da Qualidade do Ar.

Tendo em vista a sensibilidade dos componentes avaliados a qual é considerada **média**, bem como a proximidade dos receptores das comunidades vizinhas, em especial aos bairros do Galo, Mina d'água e Mingu e as características construtivas do Projeto na etapa da operação, a magnitude e a importância do impacto em um cenário sem adoção de medidas de prevenção, mitigação, controle e monitoramento foram avaliadas como **média**.

A adoção de medidas pode minimizar parcialmente as emissões de poluentes e, conseqüentemente, o grau de importância do impacto. Sendo assim, o grau de resolução das medidas é classificado como **forte**, resultando em um impacto com **baixo grau de importância**.

O resumo da avaliação do impacto de perda de solo por intensificação de processos erosivos pode ser visualizado nas tabelas a seguir.

Tabela 15-108 - Atributos do Impacto 4 - Alteração da Qualidade do Ar

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis

Tabela 15-109 - Avaliação do Grau de Importância do Impacto 4 - Alteração da Qualidade do Ar

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Médio
Tipo de Medidas	Preventivo, mitigação, controle, monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixo

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-110 - Medidas associadas ao Impacto 4 - Alteração da Qualidade do Ar

Ações	Planos ou Programas
Prevenção	
Manutenção dos equipamentos com motores a diesel	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Permissão de circulação apenas para veículos autorizados nas áreas envolvidas	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Mitigatórias	
Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Umectação das vias de acesso internas não pavimentadas	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Controle	
Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Monitoramento	
Monitoramento de qualidade do ar	Programa de Gestão da Qualidade do Ar

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.3.2 Meio Biótico

15.5.3.2.1 Impacto 5 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre

A operação da Pilha de rejeitos desaguados H2 e a intervenção nas áreas de empréstimo, podem causar a dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre. Em face das intervenções diretas e indiretas, os aspectos mencionados podem produzir efeitos colaborativos, impactando diretamente a fauna terrestre. A relação dos aspectos, assim como sua ação causal e os componentes afetados, podem ser consultados na Tabela 15-111.

Tabela 15-111- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Movimentação e operação de máquinas e veículos.
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Geração de ruídos e vibrações.
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Fauna terrestre.

Elaboração: Arcadis, 2023.

Na fase de operação da Pilha de rejeitos H2 e intervenções nas áreas de empréstimo, está prevista a movimentação e operação de máquinas e veículos. Ressalta-se que a Planta do Queiroz é ocupada por estruturas operacionais licenciadas, local onde a fauna já se encontra sujeita ao tráfego de veículos e maquinários e para os quais existem regimentos específicos e medidas de controle em execução.

A movimentação e operação de máquinas e veículos têm o potencial de gerar ruídos e vibrações, resultando na emissão de poluição sonora e podem abranger um amplo espectro, sendo capazes de afetar diversos grupos taxonômicos de maneira abrangente, levando ao abandono de habitats preferenciais como resposta aos distúrbios provocados (BOWLES, 1995).

Os grupos taxonômicos mais afetados compreendem os anfíbios e as aves, que dependem de repertórios vocais para fins de comunicação e sobrevivência. Além disso, outros grupos, a exemplo dos mamíferos alados (quirópteros) e os de porte médio e grande, que possuem maior mobilidade, podem distanciar-se consideravelmente devido aos ruídos resultantes das obras. Dessa maneira, determinadas espécies mencionadas no levantamento faunístico do diagnóstico da área de estudo local do projeto, apresentam-se como táxons de importância, podendo ser destacados, a rãzinha-da-mata (*Ischnocnema izecksohni*) registrada na primeira e segunda campanha do estudo, que é endêmica da Mata Atlântica de Minas Gerais, sendo restrita a região do Quadrilátero Ferrífero (TAUCCE *et al.*, 2012). Além do gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), mamífero de médio porte, que se encontra ameaçado de extinção à nível federal e mundial (MMA, 2023 e IUCN, 2022-2), sendo a perda de habitats uma das principais ameaças a espécie.

Tais espécimes deslocados podem temporariamente perder os seus habitats e, conseqüentemente, estabelecer-se em regiões adjacentes, desencadeando desequilíbrios populacionais nessas áreas receptivas, com uma manifestação acrescida de competição por recursos. É importante destacar que a dispersão desses grupos taxonômicos pode provocar uma diminuição temporária na diversidade da região sob a influência desse impacto.

A avaliação do impacto ora mencionado, atribuiu a natureza como **negativa** por entender que os efeitos sobre a fauna terrestre atuam negativamente, dispersando a fauna de seu ambiente natural, muitas vezes impactando na perda parcial ou até mesmo total de seu território. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe às áreas das atividades elencadas e entorno imediato, entende-se que o impacto avaliado possui incidência **direta** com os aspectos ora mencionados.

O impacto foi considerado como **reversível**, pois é avaliada a dispersão forçada da fauna terrestre, dados os aspectos já mencionados. A temporalidade do impacto foi avaliada como **imediata** e, da mesma forma, a duração como **temporária**, uma vez que a dispersão da fauna deverá ocorrer enquanto existirem atividades e aspectos que causem algum tipo de incomodo a fauna terrestre. A ocorrência é dada como **certa**, uma vez que diversos trabalhos evidenciam a dispersão forçada da fauna por meio da movimentação gerada pelas obras.

O impacto foi considerado **cumulativo** e, de forma análoga, **sinérgico**, visto que seus efeitos podem induzir a ocorrência de um novo impacto (e.g., alteração na estrutura e composição das comunidades da fauna terrestre; atropelamento da fauna terrestre). A magnitude do impacto foi considerada como **média**, visto que seus efeitos não têm capacidade de alterar de forma substancial a comunidade da fauna terrestre, e a sensibilidade foi dada como **alta** devido a elevada relevância ecológica/vulnerabilidade do componente.

O grau de importância do impacto antes da aplicação das medidas foi considerado **alto**. Mediante esse cenário, com a aplicação das medidas de monitoramento, como o Programa de Gestão de Ruído Ambiental continuação do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, o grau de resolução das medidas é considerado como **forte** e a relevância final do impacto passa a ser **média**. O resumo das atribuições pode ser visto nas Tabela 15-112, Tabela 15-113 e Tabela 15-114.

Tabela 15-112- Atributos do Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporária	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediata		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-113- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-114- Medidas associadas ao Impacto - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre

Ações	Planos ou Programas
Monitoramento	
Acompanhar os níveis de ruído e vibração das fontes reconhecidas como potencialmente capazes de influenciar a qualidade ambiental.	Programa de Gestão de Ruído Ambiental.
Acompanhamento das comunidades de herpetofauna, avifauna, mastofauna (médio e grandes).	Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.3.2.2 Impacto 6 - Alteração da qualidade de habitats aquáticos

A operação da Pilha de rejeitos H2 e as intervenções nas áreas de empréstimo podem causar a alteração da qualidade de habitats aquáticos simplificados presentes na Planta do Queiroz. Dessa forma, diante das intervenções diretas e indiretas, os aspectos mencionados poderão ter efeitos colaborativos, afetando diretamente os habitats aquáticos e consequentemente a biota aquática. A relação de aspectos, bem como a sua ação causal e os componentes afetados podem ser vistos na Tabela 15-115.

Tabela 15-115- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado da Alteração da qualidade de habitats aquáticos

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Disposição de rejeitos na PDR H2 • Movimentação e operação de máquinas e veículos • Edificações administrativas;
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração e carreamento de sedimentos; • Geração de Efluente Sanitário; • Geração de efluente oleoso;
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Biota aquática

Elaboração: Arcadis, 2023.

No contexto da geração de efluentes oleosos, previstos durante a movimentação de equipamentos e veículos durante a fase de operação, poderá ocorrer a manipulação de combustíveis, óleos e graxas usados na operação e manutenção de máquinas, o que pode acarretar a contaminação do solo e conseqüentemente dos corpos de água. Reitera-se que não haverá manuseio de óleos e graxas, tendo em vista que toda manutenção de veículos e equipamentos será feita em sites externos. No entanto, caso ocorra algum tipo de vazamento, poderá causar alteração da qualidade de habitats aquáticos. Esse tipo de efluente pode formar uma camada superficial que impede a troca de oxigênio entre a água e a atmosfera, alterando a qualidade e tornando o ambiente impróprio para a sobrevivência de organismos.

É importante reforçar que, para a fase de operação há planos de monitoramentos e instrumentação, conforme detalhado no volume I, item de caracterização do empreendimento. Para complementar as medidas de monitoramento e instrumentação na Pilha de Depósito de Rejeitos H2 (PDR H2), é relevante destacar aspectos específicos relacionados à sua impermeabilização e sistema de drenagem interna. A impermeabilização da PDR H2 é implementada com um sistema duplo, incorporando um sistema de detecção de vazamentos para assegurar maior eficácia.

Cabe ressaltar que a drenagem interna não apenas se relaciona ao sistema de coleta e drenagem de líquidos percolados, mas também considera os escoamentos provenientes do desaguamento subterrâneo, incluindo a recarga natural. Em situações de pilhas de estéril e/ou rejeitos desaguados, as vazões contemplam os escoamentos do desaguamento subterrâneo e, em menor escala, contribuições da infiltração através do material que compõe a pilha ou o aterro. Essas medidas, integradas ao plano de monitoramento e instrumentação previamente mencionados, visam garantir um controle abrangente das condições de segurança e impactos ambientais associados à PDR H2, reforçando os padrões de práticas sustentáveis na gestão de resíduos minerais.

Embora esteja previsto um sistema de impermeabilização e detecção de vazamentos, é importante considerar que eventos de vazamento nesse sistema podem influenciar e alterar as características físicas e químicas da água, tais como redução do pH, elevação dos níveis de metais como ferro, alumínio, cobre, zinco e outros (BUCHI, 2023). Com relação à geração e carreamento de sedimentos, poderá ocorrer mediante a disposição de rejeitos na PDR H2 e movimentação e operação de máquinas e veículos. Tais aspectos poderão elevar consideravelmente a concentração de sólidos nos cursos d'água, elevando a turbidez e a probabilidade de aumento de resíduos e poluentes provenientes das máquinas em operação, prejudicando a qualidade dos habitats aquáticos por meio de processos de depleção de oxigênio e formação de plumas de turbidez. O aumento da concentração de alguns poluentes, podem ser intensificados, com os processos erosivos do solo, com os processos químicos e biológicos da água que controlam a solubilidade, com a disponibilidade biológica e a mobilidade de alguns metais (MUNIZ & OLIVEIRA-FILHO, 2006). Cabe salientar que, durante o período chuvoso, os processos mencionados podem ter seus efeitos intensificados.

Cabe ressaltar que a avaliação aqui detalhada, tem como foco os ambientes locais e que em âmbito regional há uma preocupação, por parte do empreendedor através da manutenção da conservação de áreas florestais e ambientes com a presença de drenagens e cursos d'água. A empresa possui 873ha de áreas declaradas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), sendo: a RPPN Mata Samuel de Paula, em Nova Lima, com 147 ha; a RPPN de CDSII, situada em Raposos, com 328 ha; e a RPPN AngloGold - Cuiabá, em Sabará, com 726ha de áreas de grande importância devido à sua biodiversidade. Somente no entorno da Serra da Piedade, em Sabará, somando a área da RPPN Cuiabá com a área de Reserva Legal, são mais de 1500 hectares de áreas preservadas, contribuindo para a preservação de recursos hídricos e da biodiversidade.

Diante do exposto, em relação a natureza, o impacto foi classificado como **negativo** por provocar efeitos adversos na disponibilidade e qualidade de vários parâmetros ambientais relacionados aos habitats, provenientes dos aspectos mencionados. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe à área das atividades elencadas, e, entende-se que o impacto avaliado possui ordem **direta** com a atividade.

O impacto foi considerado como **irreversível**, devido à algumas alterações provocadas, não permitirem que os ambientes voltem às condições anteriores. A temporalidade foi considerada como de **médio** prazo, uma vez que as alterações na qualidade da água ocorrem com **certa** defasagem ao longo das intervenções previstas na fase de operação. Sendo, portanto, considerado como um impacto **permanente** pois, algumas alterações são definitivas e tem duração indefinida. Diante disto, a ocorrência do impacto é dada como **certa**, uma vez que, durante a operação as alterações vão ocorrer nos ambientes aquáticos.

O impacto foi considerado como **cumulativo**, uma vez que, tem a capacidade de se sobrepor a outro impacto, incidindo sobre a alteração da qualidade dos habitats aquáticos, e de forma análoga foi considerado **sinérgico**, pois seus efeitos têm a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto (e.g., alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas) ao interagir com outro. Assim, o impacto foi considerado de magnitude **média** e sensibilidade **alta**, ao considerar que apesar de ser um ambiente antropizado, ainda assim, os habitats aquáticos continuarão sofrendo alterações na qualidade. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **alta** sem a aplicação de medidas.

Para que, algumas ações sejam realizadas de forma a prevenir, controlar e monitorar o impacto gerado, é necessária a aplicação do sistema de impermeabilização e detecção de vazamentos de líquidos percolados contendo elementos contaminantes, além da execução dos Programas de Controle de Processos erosivos e Assoreamento, e, de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes, que irão avaliar possíveis alterações nos parâmetros físicos e químicos, a fim de se acompanhar os efeitos provenientes das operações das novas estruturas sobre os habitats aquáticos.

Para que, algumas ações sejam realizadas de forma a prevenir, controlar e monitorar o impacto gerado, é necessária a aplicação do sistema de impermeabilização e detecção de vazamentos de líquidos percolados contendo elementos contaminantes, além da execução dos Programas de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas, do Programas de Controle de Processos erosivos e Assoreamento, e, de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes, que irão avaliar possíveis alterações nos parâmetros físicos e químicos, a fim de se acompanhar os efeitos provenientes das operações das novas estruturas sobre os habitats aquáticos.

Com a aplicação de medidas preventivas e da interação com outros programas, o grau de resolução do impacto avaliado é considerado **intermediário**. Portanto, o grau de importância do impacto avaliado, após a aplicação de medidas, continuou sendo considerado como **alta**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nas Tabela 15-116, Tabela 15-117 e Tabela 15-118

Tabela 15-116- Atributos do Impacto - Alteração da qualidade de habitats aquáticos

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Médio Prazo		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-117- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Alteração da qualidade de habitats aquáticos

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Preventivo; Controle e Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-118- Medidas associadas ao Impacto - Alteração da qualidade de habitats aquáticos

Ações	Planos ou Programas
Preventivo	
Sistema de impermeabilização e detecção de vazamentos de líquidos percolados	-
Controle	
Controle de processos erosivos e assoreamento	Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento.
Monitoramento	
Monitoramento de parâmetros físicos e químicos	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes.

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.3.2.3 Impacto 7 - Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas

Com a conclusão das obras emergenciais e operação da Pilha de rejeitos H2, alguns aspectos relacionados às atividades de operação podem causar a alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas simplificadas presentes na Planta do Queiroz. Dessa forma, diante das intervenções diretas e indiretas, os aspectos mencionados poderão ter efeitos colaborativos, afetando diretamente a estrutura e composição das comunidades aquáticas. A relação de aspectos, bem como a sua ação causal e os componentes afetados podem ser vistos na Tabela 15-119.

Tabela 15-119- Relação de causa e efeito dos aspectos indutores sobre o impacto avaliado

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Disposição de rejeitos na PDR H2 • Movimentação e operação de máquinas e veículos
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Geração e carreamento de sedimentos
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Biota aquática

Elaboração: Arcadis, 2023.

Com relação à geração e carreamento de sedimentos, as extrações realizadas nas cavas produzirão novos rejeitos estéreis, que serão depositados constantemente nas áreas de destinação (PDR). Essas ações, relacionadas aos aspectos mencionados, poderão reduzir a qualidade dos habitats para as comunidades hidrobiológicas, levando ao aumento da concentração de sólidos dissolvidos, elevando a turbidez e a probabilidade de aumento de resíduos e poluentes provenientes das máquinas em operação, que afetam diretamente a qualidade dos habitats aquáticos e conseqüentemente, influenciarão a estrutura e composição das comunidades aquáticas. O aumento da concentração de alguns poluentes, podem ser intensificados, com os processos erosivos do solo, com os processos químicos e biológicos da água que controlam a solubilidade, com a disponibilidade biológica e a mobilidade de alguns metais (Muniz & Oliveira-Filho, 2006). Cabe salientar que, durante o período chuvoso, os processos mencionados podem ter seus efeitos intensificados.

A biota aquática reage rapidamente aos estímulos provocados por alterações, sejam elas naturais ou antropogênicas (BUSS *et al.*, 2008). A caracterização das comunidades aquáticas é crucial para entender as alterações causadas pelos distúrbios. A resposta de cada grupo biológico depende de características específicas, como taxa de reprodução, mobilidade das espécies, disponibilidade de nichos ecológicos e perturbações ocorridas, tornando a reestruturação das populações complexa, dependente de múltiplos fatores e específica para cada grupo biológico.

Cabe ressaltar que a avaliação aqui detalhada, tem como foco os ambientes locais e que em âmbito regional há uma preocupação, por parte do empreendedor através da manutenção da conservação de áreas florestais e ambientes com a presença de drenagens e cursos d'água. A empresa possui 873ha de áreas declaradas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), sendo: a RPPN Mata Samuel de Paula, em Nova Lima, com 147 ha; a RPPN de CDSII, situada em Raposos, com 328 ha; e a RPPN AngloGold - Cuiabá, em Sabará, com 726ha de áreas de grande importância devido à sua biodiversidade. Somente no entorno da Serra da Piedade, em Sabará, somando a área da RPPN Cuiabá com a área de Reserva Legal, são mais de 1500 hectares de áreas preservadas, contribuindo para a preservação de recursos hídricos e da biodiversidade.

Diante do exposto, em relação a natureza, o impacto foi classificado como **negativo** por provocar alterações nas comunidades aquáticas durante a fase de operação da pilha. A espacialização é dada como **localizada**, uma vez que se restringe à área das atividades elencadas, e, entende-se que o impacto avaliado possui ordem **direta** com a atividade.

O impacto foi considerado como **irreversível**, devido à algumas alterações provocadas, não permitirem que as comunidades hidrobiológicas retornem às condições de qualidade originais. A temporalidade foi considerada como de **médio** prazo, uma vez que as alterações na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas ocorrem de forma concomitante às intervenções. Sendo, portanto, considerado como um impacto **permanente** pois, algumas alterações são definitivas e tem duração indefinida. Diante disto, a ocorrência do impacto é dada como **certa**, uma vez que, durante as intervenções as alterações vão ocorrer nas comunidades.

O impacto foi considerado como **cumulativo**, uma vez que, tem a capacidade de se sobrepor a outro impacto, incidindo sobre a alterações na estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas, e de forma análoga foi considerado **sinérgico**, pois seus efeitos têm a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto (e.g., alteração da qualidade da água) ao interagir com outro. Assim, o impacto foi considerado de magnitude e sensibilidade **alta**, dada a relevância ecológica e vulnerabilidade das comunidades aquáticas da área, uma vez que, o curso d'água respectivo é um trecho de cabeceira inserido num contexto de alta influência antrópica que sofrerá alterações em sua estrutura. Mediante os atributos, magnitude e sensibilidade avaliados, o grau de importância do impacto foi considerado **alto** sem a aplicação de medidas.

Para que, algumas ações, se necessárias, sejam realizadas de forma a compreender o impacto gerado, é necessária a execução do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes, a fim de se compreender e relacionar os efeitos provenientes da operação das novas estruturas sobre as comunidades aquáticas.

Apesar da aplicação de medidas preventivas e da interação com outros programas, o grau de resolução do impacto avaliado é considerado **fraco**. Portanto, o grau de importância do impacto avaliado, após a aplicação de medidas, continuou sendo considerado como **alto**. O resumo da avaliação do impacto pode ser visualizado nas Tabela 15-120, Tabela 15-121 e Tabela 15-122.

Tabela 15-120- Atributos do Impacto - Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Regional	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Médio Prazo		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-121- Avaliação do Grau de Importância do Impacto - Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Fraco
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Alta

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-122- Medidas associadas ao Impacto - Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas

Ações	Planos ou Programas
Monitoramento	
Acompanhamento dos parâmetros físicos e químicos da água	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes.

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.3.3 Meio Socioeconômico

15.5.3.3.1 Impacto 8 - Geração de Expectativa da População

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Edificações administrativas • Movimentação e operação de máquinas e veículos • Disposição de rejeitos na PDR H2
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção de empregos • Geração de material particulado e gases de combustão • Geração de Ruídos e Vibrações
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade de Vida

Os principais fatores associados à construção de percepções sobre a operação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz são especialmente aquelas relacionadas à própria Disposição de Rejeitos desaguados, ao aumento de incômodos, e a possibilidade de geração e da manutenção dos empregos. Contudo, outros aspectos, inerentes aos ordenamentos socioeconômicos, demográficos e culturais, tendem a modificar a tendência geral, oscilante entre o apoio ou a rejeição às alterações vindouras.

Evidentemente, o nível de conhecimento local acerca das potencialidades econômicas e o histórico de atuação das AngloGold Ashanti na região tendem a dotar indivíduos de maior acervo experimental, valor chave na constituição de preferências e opiniões. É importante ressaltar que o empreendimento não é necessariamente vinculado pela consciência social à degradação das condições socioambientais. O que se verifica, de uma forma geral, é uma preocupação com as repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente e a necessidade de que sejam tomadas medidas preventivas e de controle. Por isso, não só para maximizar a aceitação social do Projeto, sobretudo, para assegurar a tranquilidade coletiva - tomando as tensões e preocupações como um impacto negativo decorrente da operação do empreendimento - torna-se necessário apresentar a proposta empreendedora em sua totalidade. Ou seja, situar a população em relação ao ambiente em que o empreendimento irá operar, e apresentar através de quais procedimentos e medidas a operação da Nova Pilha será ambientalmente estruturada e qualificada.

Dadas as expectativas na fase de operação, reconhece-se que se tem um impacto **negativo, direto** e de **ocorrência certa**, uma vez que já há ansiedade constatada através da pesquisa de percepção. Este impacto deve se manifestar em **uma duração temporária**, pois tende a cessar após a disponibilização de informações sobre o empreendimento. É **reversível**, uma vez encerrada a fase de operação, as expectativas deixam de fazer parte do cotidiano coletivo. O impacto ocorrerá de forma **dispersa** nos municípios de Nova Lima e Raposos. Este impacto é **sinérgico e cumulativo** pois tem a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto.



O empreendimento é **intensificador** do presente impacto, uma vez que as expectativas estão associadas às experiências anteriores da população com empreendimento da AngloGold Ashanti em Nova Lima e Raposos e ressurgem em razão da implantação do Projeto Nova Pilha de Rejeitos Desaguados H2. O impacto se comporta de maneira **temporária**, uma vez que a geração de expectativas relacionadas à operação cessará com o fim das atividades do empreendimento

Assim, o impacto é de ocorrência **certa, reversível, temporário**, sendo classificado como de média **magnitude e sensibilidade**, visto a atuação dos programas mitigadores durante a etapa de operação.

A medidas de gestão deste incluem **Programa de Gestão de Ruído Ambiental, Programa de Gestão da Qualidade do Ar, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes e o Programa de Comunicação Social**, este último será responsável por elencar atividades que esclarecerão, de forma clara, transparente e em linguagem adequada principalmente para a população da AEL dúvidas relativas à fase de operação do empreendimento e os impactos decorrentes desse processo. Assim, o PCS deverá manter o canal de comunicação social entre empreendedor e a população da AE para que todas as sugestões, demandas e reclamações sejam recebidas e resolvidas por meio dos Canais de Escuta/resposta e pontos focais das operações em Nova Lima e Raposos onde as linhas de ações estão contidas na descrição do PCS. Também promoverá a criação de ferramentas e práticas de comunicação social que disponibilizarão informações relevantes sobre o empreendimento para as comunidades locais, contribuindo, assim, para o conhecimento dos impactos positivos e negativos, bem como as medidas mitigadoras, do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz. As medidas propostas apresentam **forte grau de resolução**, uma vez que serão capazes de reduzir significativamente a intensidade do impacto, sendo o empreendedor é responsável integralmente pela sua implantação. Assim, considerado que o impacto de Geração de Incômodos foi considerado de **médio grau** de importância antes das medidas mitigadoras, mas que estará alicerçado em medidas capazes de reduzir significativamente a sua intensidade, o mesmo é avaliado como **baixa relevância** na etapa de implantação.

Cabe ainda ressaltar que a AngloGold Ashanti possui o Programa de Gerenciamento de Riscos, adotado em todas as unidades de negócio, o qual, para apoiar o processo de gerenciamento de riscos, possui padrões de controle de riscos críticos que formam uma parte essencial da estrutura de segurança da empresa. As normas apresentam os principais requisitos de controle de práticas com o objetivo de eliminar a probabilidade de sofrer um incidente dentro do contexto de uma atividade ou área de risco específica. Isso fornece um meio para verificar se os controles críticos são bem projetados, compreendidos, implementados e estão trabalhando na linha de frente - onde o risco existe.

Tabela 15-123- Atributos do Impacto - Geração de expectativas da população

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo

Atributos de Descrição do Impacto			
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-124- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Geração de expectativas da população

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Médio
Tipo de Medidas	Preventiva, Mitigação, Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Intermediário
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-125- Medidas associadas ao Impacto 1 - Geração de expectativas da população

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Ações diretas de comunicação para população do entorno	Programa de Comunicação Social (PCS)
Mitigação	
Ações diretas de comunicação para população do entorno	Programa de Comunicação Social (PCS)
Monitoramento	
Acompanhar os níveis de ruído emitidos das fontes reconhecidas como potencialmente capazes de influenciar a qualidade ambiental. Fornecer diretrizes que orientam o monitoramento e o controle da geração de ruído, de modo a garantir que estes causem o menor impacto possível ao seu entorno, preservando a saúde dos empregados e a qualidade de vida dos moradores vizinhos. Acompanhar o atendimento aos padrões estabelecidos pelas legislações de referência.	Programa de Gestão de Ruído Ambiental
Ações de melhoria no controle e gestão das emissões atmosféricas com maior eficácia; Medidas de controle de emissões de material particulado e gases de combustão.	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Avaliação periódica da qualidade das águas e dos efluentes	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.3.3.2 Impacto 9 - Aumento da Incidência de Doenças Ocupacionais

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Disposição de rejeitos na PDR H2 Movimentação e operação de máquinas e veículos
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Geração de Ruídos e Vibrações Geração de material particulado e gases de combustão
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade de Vida

O início da operação da estrutura, continuará desencadeando interferências no ambiente natural, tendo em vista que as atividades de operação de máquinas e equipamentos a diesel, o trânsito em vias não pavimentadas, a disposição dos rejeitos desaguidos, maquinários e equipamentos que gerarão emissão de ruídos e de material particulado, tendo assim o potencial de aumentar a incidência de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho.

Ainda na operação, poderão ser ocasionadas doenças respiratórias, que ocorre por inalação material particulado emitido durante o tráfego das máquinas, caminhões e a disposição do rejeito. Avalia-se também a possibilidade de ocorrência de acidente no trajeto, uma vez que os trabalhadores irão utilizar o transporte oferecido para deslocamento até área de trabalho, e outros em carros particulares.

Cabe ressaltar que, hipoteticamente acidentes poderão ocorrer durante a fase de operação, envolvendo diretamente os trabalhadores com destaque para: dispersão atmosférica de material particulado, ruído ambiental excessivo, queda de materiais e/ou equipamentos durante o deslocamento por terra, operação de máquinas, veículos e equipamentos, incêndio, explosão, queda de colaborador em nível, vazamentos de produtos diversos, soterramento/ desmoronamento de valas, entre outros, com consequências para a área de saúde e segurança dos trabalhadores,

Potencialmente os danos envolvendo a saúde dos trabalhadores poderão gerar: lesões, irritação do trato respiratório, perda auditiva, perda de visão, inflamações do sistema respiratório com possibilidade de edema, incômodos, intoxicação, exposição a vetores de doenças e organismos patogênicos, fatalidades diversas.

Considera-se esse impacto como **negativo**, onde os efeitos do Aumento da Incidência de Doenças configuram-se numa probabilidade **provável** de ocorrência. Este impacto é **direto** visto que decorre do aspecto gerador, deve se manifestar em curto prazo, ou seja, é um impacto **imediate** pois ocorrem tão logo os aspectos geradores atuem, sendo este **reversível**, no caso de acidentes e lesões leves, pois o trabalhador voltará as suas condições de saúde anteriores, porém pode ser **irreversível** em caso de acidentes graves, ou fatais. Deve ocorrer de forma **difusa**, na ADA do projeto ou no percurso de deslocamento dos trabalhadores. É um impacto **causador**, visto que doenças ocupacionais e lesões por acidentes ocorrerão durante a operação da estrutura, ou seja, é causado pelo empreendimento na ambiência em análise. É **temporário**, uma vez que o aumento de acidentes na operação cessa após o período descomissionamento da estrutura. É **sinérgico e cumulativo** pois o impacto tem a capacidade de induzir a ocorrência de um novo impacto, ao interagir e sobrepor com outro impacto e dada a possibilidade de este ser potencializado por outros impactos de outros meios, como, por exemplo, alterações de níveis de ruído. Como este impacto é **efetivo**, temporário, possui caráter **reversível** em dadas circunstâncias, mas **irreversível** em caso de acidentes graves, foi avaliado como de **média magnitude**.

A contratação de mão de obra será regida pelas normas trabalhistas e de saúde e segurança ocupacional, de acordo com a CLT e a ABNT. Treinamentos, uso de EPI e ações preventivas são algumas medidas que deverão ser implantadas, de acordo com os treinamentos exigidos pela AngloGold Ashanti, além das medidas sugeridas para o meio do meio físico, a saber: **Programa de Gestão de Ruído Ambiental, Programa de Gestão da Qualidade do Ar** que em certa medida, contribuirão para a diminuição da geração de expectativas, uma vez que trará medidas mitigadoras sobre aspectos ambientais que são fonte de preocupação da população local.

Cabe ainda ressaltar que a AngloGold Ashanti possui o Programa de Gerenciamento de Riscos, adotado em todas as unidades de negócio, o qual, para apoiar o processo de gerenciamento de riscos, possui padrões de controle de riscos críticos que formam uma parte essencial da estrutura de segurança da empresa. As normas apresentam os principais requisitos de controle de práticas com o objetivo de eliminar a probabilidade de sofrer um incidente dentro do contexto de uma atividade ou área de risco específica. Isso fornece um meio para verificar se os controles críticos são bem projetados, compreendidos, implementados e estão trabalhando na linha de frente - onde o risco existe.

Além das medidas de minimização desse impacto ocorrem no fechamento da estrutura e ao longo da operação, com a execução do **Programa de Educação Ambiental (PEA)**, além de ações de comunicação social, contidas no **Programa de Comunicação Social (PCS)**. Espera-se que com a adoção das medidas mencionadas, obtenha-se **forte** grau de resolução e, como o impacto foi avaliado como média magnitude, este pode ser considerado como de **baixo grau de relevância**.

Tabela 15-126- Atributos do Impacto - Aumento da Incidência de Doenças Ocupacionais

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível/Irreversível
Localização e Espacialização	Difuso	Ocorrência	Provável
Incidência	Direta	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-127- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 4 - Aumento da Incidência de Doenças Ocupacionais

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Média
Sensibilidade do componente	Baixa
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Baixo
Tipo de Medidas	Preventiva, Mitigação, Controle, Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Baixa

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-128- Medidas associadas ao Impacto 4 - Aumento da Incidência de Doenças Ocupacionais

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Ações de Comunicação	Programa de Comunicação Social (PCS)
Ações voltadas para Saúde e segurança do trabalhador	Programa de Educação Ambiental (PEA)
Monitoramento	
<p>Acompanhar os níveis de ruído emitidos das fontes reconhecidas como potencialmente capazes de influenciar a qualidade ambiental.</p> <p>Fornecer diretrizes que orientam o monitoramento e o controle da geração de ruído, de modo a garantir que estes causem o menor impacto possível ao seu entorno, preservando a saúde dos empregados e a qualidade de vida dos moradores vizinhos.</p> <p>Acompanhar o atendimento aos padrões estabelecidos pelas legislações de referência.</p>	Programa de Gestão de Ruído Ambiental
<p>Ações de melhoria no controle e gestão das emissões atmosféricas com maior eficácia;</p> <p>Medidas de controle de emissões de material particulado e gases de combustão.</p>	Programa de Gestão da Qualidade do Ar

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.3.3.3 Impacto 10 - Manutenção dos Postos de Trabalho

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Disposição de rejeitos na PDR H2
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção de postos de trabalho
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Economia • Qualidade de Vida

Elaboração: Arcadis, 2023.



Um dos principais pontos positivos da atuação da AngloGold Ashanti em Nova Lima e Raposos foi a contratação de trabalhadores residentes em ambos os municípios, conforme indicado na Pesquisa de Percepção Socioambiental e na Pesquisa Institucional que compõe o Diagnóstico Socioeconômico. Moradores entrevistados na Pesquisa de Percepção Ambiental indicaram a geração de emprego e renda como os dois principais pontos positivos (legados) relacionados à atuação da AngloGold Ashanti nos municípios. Visão esta corroborada por lideranças comunitárias e agentes públicos que, na grande maioria das vezes, apontaram as oportunidades de trabalho e renda como os principais fatores positivos da atuação da AngloGold Ashanti em Nova Lima e Raposos.

Inclusive, quando indagadas sobre expectativas futuras em relação ao empreendimento em tela, grande parte dos participantes das pesquisas indica a possibilidade de geração de novos empregos para os trabalhadores dos municípios de Nova Lima e Raposos.

Conforme indicado no Relatório de Sustentabilidade de 2021, a AngloGold Ashanti contava com 982 trabalhadores diretos alocados em Nova Lima (625 funcionários) e Raposos (250 funcionários). Considerando os empregados indiretos, este montante vai para 1.117 trabalhadores, sendo 864 em Nova Lima e 313 em Raposos. Assim, conforme indicado no capítulo “Caracterização do Empreendimento”, o Projeto Nova Pilha H2 é uma condição essencial para a operações da AngloGold Ashanti na Planta de Queiróz localizado nos municípios de Nova Lima e Raposos ao garantir a sustentabilidade e a continuidade das atividades operacionais.

Portanto, considerando as informações acima expostas, a etapa de operação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, irá permitir a continuidade das operações e garantirá a manutenção dos postos de trabalho na Planta do Queiroz, sendo considerado este considerado um **impacto positivo** para a economia local e a qualidade de vida nos municípios de Nova Lima e Raposos.

É importante enfatizar que o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz é crítico para a continuidade das operações desenvolvidas nas Minas de Cuiabá e Lamego, considerando a interdependência das mesmas com a Planta do Queiroz (beneficiamento final do minério para produção de ouro e ácido sulfúrico) com o objetivo de garantir a sustentabilidade do negócio. No cenário sem a manutenção de tal licença e paralização do Queiroz, as operações da empresa na região tendem a não se manter em curto, médio e longo prazo, tendo em vista o esgotamento das reservas auríferas e o aumento contínuo dos custos de produção, a falta de local adequado para disposição de rejeitos/resíduos minerários, inviabilizando economicamente a atividade da empresa no local e, conseqüentemente, gerando impacto direto nos custos operacionais das unidades, refletindo diretamente sobre a manutenção de empregos (3.717 diretos e indiretos no complexo minerário, considerando as operações das Minas Cuiabá, Lamego e Planta Industrial do Queiroz), e trazendo conseqüências diretas para a geração de impostos e manutenção de empregos e renda. Em relação a geração de empregos, segundo informações do Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM, a estimativa é de que para cada emprego direto podem ser gerados entre 3 e 11 indiretos na região de inserção da atividade minerária, o que corresponde a uma estimativa que varia de 11.000 a 40.000 postos de trabalho gerados indiretamente na cadeia econômica da região somente por conta da influência da atividade mineral executada pela AngloGold Ashanti no Complexo de Cuiabá-Lamego-Queiroz (Sabará, Caeté e Nova Lima, além de Belo Horizonte e RMBH). Além da geração de emprego, a média salarial dos trabalhadores da mineração vem se destacando ao longo dos anos, sendo superior a diversas outras atividades de diversos setores da economia.

Apesar de influenciar positivamente principalmente os municípios de Nova Lima e Raposos, o impacto de Manutenção dos Postos de Trabalho é especializado de forma difusa dada a conexão da Planta de Queiroz com outras unidades da AngloGold Ashanti em Minas Gerais e a existência de trabalhadores que residem em outros municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte. A sua incidência é indireta, por ser resultado de uma cadeia de ações, sua temporalidade é imediata e sua duração é temporária, uma vez que o impacto cessará em função do fechamento da Planta de Queiroz. Também é considerado de ocorrência certa dada a mão de obra já existente e alocada na Planta do Queiroz.

Analisando a reversibilidade, conforme dito anteriormente, com o fechamento da Planta de Queiroz haverá desmobilização de mão de obra, sendo o presente impacto classificado como **reversível**. Dada a existência de outras unidades da AngloGold Ashanti em Minas Gerais, como em Sabará, e de outros empreendimentos industriais em Nova Lima e Raposos, o impacto da Manutenção dos Postos de Trabalho é classificado como **cumulativo e sinérgico**, uma vez que, ao mesmo tempo que reforçará um comportamento positivo na economia local, o presente impacto criará outras alterações positivas em Nova Lima e Raposos, como, por exemplo, o aumento da circulação financeira e da renda familiar.

Considerando os números do Relatório de Sustentabilidade, os dados do Diagnóstico Socioeconômico e as entrevistas da Pesquisa Institucional, a sensibilidade do componente ambiental afetado na etapa de operação foi definida como **alta**, uma vez que tem relações diretas e significativas para os meios produtivos e econômicos de Nova Lima e Raposos, bem como nas relações familiares e comunitárias. Portanto, em seu cerne, este impacto possui grande capacidade de alterar o componente que o afeta, a saber, a economia local e a qualidade de vida dos residentes de Nova Lima e Raposos, sendo considerado, portanto, de **alta magnitude**. Em função do cruzamento da magnitude e sensibilidade do componente, o impacto de Manutenção dos Postos de Trabalho é classificado como um **alto grau de importância** para as sociedades de Nova Lima e Raposos.

A única medida potencializadora deste impacto é o Programa de Comunicação Social que deverá ser responsável por fomentar a contratação de mão de obra local por meio de parcerias com instituições de Nova e Raposos, bem como dar ciência aos números alcançados por meio do fomento à contratação local.

Considerando o seu forte grau de resolução, o Programa de Comunicação Social tem o potencial de alcançar quase a totalidade dos residentes de Nova Lima e Raposos, garantindo a eficácia em suas atividades. Assim, a relevância do impacto, após a medida de potencialização, é classificada como **alta relevância** dada a importância da manutenção dos postos de trabalho da AngloGold Ashanti na Planta de Queiroz para o contexto socioeconômico de Nova Lima e Raposos.

Tabela 15-129- Atributos do Impacto - Manutenção dos Postos de Trabalho

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Positivo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Difuso	Ocorrência	Certa
Incidência	Indireto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-130- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 1 - Manutenção dos Postos de Trabalho

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Alta
Sensibilidade do componente	Alta
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Monitoramento

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Alta

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-131- Medidas associadas ao Impacto 1 - Manutenção dos Postos de Trabalho

Ações	Planos ou Programas
Monitoramento	
Ações voltadas para divulgação de vagas disponíveis	Programa de Comunicação Social

Elaboração: Arcadis, 2023.

15.5.3.3.4 Impacto 11 - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> Movimentação e operação de máquinas e veículos Disposição de rejeitos na PDR H2
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> Geração de Ruídos e Vibrações Geração de material particulado e gases de combustão Compactação do solo
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade de Vida

Elaboração: Arcadis, 2023.

Na etapa de operação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, espera-se a efetivação de uma série de atividades inerentes à operação que irão interferir no entorno imediato do empreendimento, ou seja, no ambiente natural e social das comunidades da AEL, tais como a movimentação de veículos e a disposição de rejeitos desaguados na Pilha. Todas estas atividades irão gerar alterações no meio ambiente natural e social das comunidades da AEL, como, por exemplo, modificações em padrões sonoros, de qualidade do ar e de alteração da paisagem local.

Conforme apontado ao longo do diagnóstico socioeconômico, as comunidades da AEL, principalmente em Galo Novo, Galo Velho, Mingu, esperam o aumento de intensidade de incômodos. Conforme dados da Pesquisa de Percepção Socioambiental, mais de 60% dos entrevistados indicaram que, pelo menos, um dos pontos negativos do novo empreendimento são as alterações no meio ambiente natural e social, tais como a poluição do ar (25%), o trânsito de veículos (14%), poluição das águas (13%), poluição do solo (13%) e poluição sonora (11%).



Os líderes comunitários também corroboram esta percepção. Por exemplo, líderes comunitários do bairro Galo Novo, Boa Vista, Mingu e Areião do Matadouro, indicaram que um dos principais problemas ambientais ocasionados pela AngloGold Ashanti envolve a qualidade do ar

Soma-se a este cenário, a intervenção a ser ocasionada na paisagem local em função da operação da Pilha de Rejeitos e os passivos sociais da atuação da AngloGold Ashanti em função da sua atuação no passado, como, por exemplo, impactos na saúde dos trabalhadores por meio de doenças respiratórias, a ausência de uma comunicação com os moradores locais, as possíveis interferências nas residências e os problemas ocasionados pela gestão fundiária das propriedades da empresa nos municípios de Nova Lima e Raposos. Inclusive, muitos destes passivos são verbalizados pelos agentes públicos municipais, indicando um cenário de relação conturbada entre a administração pública municipal e a empresa.

Assim, os incômodos a serem ocasionados em função da implantação do novo empreendimento afetarão o ambiente natural e social das comunidades da AEL, gerando uma série de interferências cotidianas que poderão possibilitar a emergência de conflitos sociais entre a empresa e os seus stakeholders, principalmente comunidades da AEL e administrações públicas municipais, envolvendo não só a Pilha de Rejeitos H2, mas também passivos sociais e ambientais que estão ligados à atuação histórica da AngloGold Ashanti em Nova Lima e Raposos, podendo levar à judicializações e politização das relações e até a entrada de novos stakeholders no território.

Desta forma, o impacto de Aumento da Geração de Incômodos e emergência de Conflitos Sociais é classificado como **negativo**, tendo a sua espacialização **regional**, ou seja, tenderá a se manifestar nas comunidades da AEL e em outras localidades de Nova Lima e Raposos. Tem incidência **direta**, uma vez que este ocorre de vários aspectos geradores da Nova Pilha H2 numa simples relação de causa e efeito de maneira **imediata**. Por outro lado, dada a natureza da operação da Pilha de Rejeitos, espera-se que o presente impacto encerre a partir do momento que cessarem os aspectos da etapa de operação, sendo considerado, assim, um impacto de duração **temporária**.

Dadas estas considerações sobre duração e temporalidade, o impacto é classificado como **reversível**, uma vez que encerrada a etapa de operação o componente social afetado (qualidade de vida) deverá retornar a padrões vivenciados anteriormente ao empreendimento. Sua ocorrência é **certa** dada que a geração de incômodos já foi relatada por participantes da Pesquisa de Percepção Socioambiental e Institucional nas comunidades da AEL em função da atuação da AngloGold Ashanti no território. Desta forma, o impacto de Geração de Incômodos é considerado como **cumulativo e sinérgico** em função da sua interação com impactos provenientes de atividades já desempenhadas pela AngloGold Ashanti na Planta de Queiroz que interagem na magnitude no presente impacto e fomentam a criação de novas interferências, como, por exemplo, a piora na saúde local e na alteração da paisagem.

Os atributos do presente impacto levam a classificar o mesmo como de **alta magnitude**, uma vez que não ultrapassará limites de referência estabelecidos, mas levará a uma modificação muito significativa no meio social local, principalmente nas comunidades da AEL. Considerando o meio social local, destaca-se a **média sensibilidade do componente**, uma vez que o presente impacto atua num ambiente de média vulnerabilidade social e trará repercussões diretas sobre a saúde mental e física, bem como em relações comunitárias e familiares. Assim, dada a magnitude do impacto e a sensibilidade do receptor do impacto, o presente impacto é classificado como **alto grau de importância** para a qualidade de vida local.

As medidas de gestão deste impacto são as mesmas descritas para o meio físico, a saber: **Programa de Gestão de Ruído Ambiental; Programa de Gestão da Qualidade do Ar; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes**, acrescidas de ações do **Programa de Comunicação Social** para gestão e monitoramento das reclamações da população em relação aos potenciais incômodos decorrentes do empreendimento e do **Programa de Educação Ambiental (PEA)** que será responsável por conscientizar sobre os impactos do empreendimento junto às populações das comunidades da AER e trabalhar medidas mitigadoras sobre problemas ambientais atuais e futuros nos territórios. Neste caso específico, o PEA busca capacitar os agentes sociais locais e promover uma ampla interação com as comunidades da AEL de modo que fique clara a real dimensão dos impactos oriundos das atividades da AngloGold Ashanti, as medidas mitigadoras e sua consequência no cotidiano da população.

Cabe ainda ressaltar que a AngloGold Ashanti possui o Programa de Gerenciamento de Riscos, adotado em todas as unidades de negócio, o qual, para apoiar o processo de gerenciamento de riscos, possui padrões de controle de riscos críticos que formam uma parte essencial da estrutura de segurança da empresa. As normas apresentam os principais requisitos de controle de práticas com o objetivo de eliminar a probabilidade de sofrer um incidente dentro do contexto de uma atividade ou área de risco específica. Isso fornece um meio para verificar se os controles críticos são bem projetados, compreendidos, implementados e estão trabalhando na linha de frente - onde o risco existe.

Também se sugere como ações adicionais para evitar a emergência de conflitos sociais que resolvem as questões dos passivos sociais da atuação da AngloGold Ashanti, mencionados na pesquisa de percepção, desvinculadas do Programa de Comunicação Social e deverão focar em questões envolvendo a gestão fundiária das propriedades, o impacto na saúde da população local, as possíveis interferências estruturais em residências, dentre outros. Espera-se que estas ações busquem caracterizar tecnicamente os passivos sociais e ambientais apontados pelos residentes de Nova Lima e Raposos e direcionar o posicionamento da empresa nas relações sociais a serem estabelecidas durante toda a etapa de operação até o fechamento do empreendimento.

As medidas propostas apresentam **forte grau de resolução**, uma vez que as medidas serão capazes de reduzir significativamente a intensidade do impacto, sendo o empreendedor é responsável integralmente pela sua implantação. Assim, considerado que o impacto de Geração de Incômodos foi considerado de médio grau de importância antes das medidas mitigadoras, mas que estará alicerçado em medidas capazes de reduzir significativamente a sua intensidade, o mesmo é avaliado como **média relevância** na etapa de operação.

Tabela 15-132- Atributos do Impacto - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Reversível
Localização e Espacialização	Regional	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Temporário	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Imediato		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-133- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Alta
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Preventivo, Mitigação, Controle e Monitoramento
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-134- Medidas associadas ao Impacto 2 - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Ações de gestão fundiária das propriedades da Anglo Gold Ashanti	
Monitoramento	
Ações de comunicação direta com a população e canais de escuta ativa	Programa de Comunicação Social
Ações voltada para apresentação dos impactos ambientais do empreendimento; Aplicação das ações identificadas no DSP	Programa de Educação Ambiental
Acompanhar os níveis de ruído emitidos das fontes reconhecidas como potencialmente capazes de influenciar a qualidade ambiental. Fornecer diretrizes que orientam o monitoramento e o controle da geração de ruído, de modo a garantir que estes causem o menor impacto possível ao seu entorno, preservando a saúde dos empregados e a qualidade de vida dos moradores vizinhos. Acompanhar o atendimento aos padrões estabelecidos pelas legislações de referência.	Programa de Gestão de Ruído Ambiental
Ações de melhoria no controle e gestão das emissões atmosféricas com maior eficácia; Medidas de controle de emissões de material particulado e gases de combustão.	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Avaliação periódica da qualidade das águas e dos efluentes	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes

15.5.3.3.5 Impacto 12 - Alteração da Paisagem

Relação de causa e efeito	
Ação causal (atividades)	<ul style="list-style-type: none"> • Edificações administrativas • Movimentação e operação de máquinas e veículos • "Disposição de rejeitos na PDR H2 • Movimentação e operação de máquinas e veículos"
Aspecto(s) indutor(es)	<ul style="list-style-type: none"> • Compactação do solo • Impermeabilização do solo
Componente (s) afetado(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade de Vida • Paisagem Natural

Elaboração: Arcadis, 2023.

Visto que o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz tende a alterar a morfologia e a volumetria da paisagem, fator que é potencialmente um gerador de entendimentos antagônicos, torna-se um elemento relevante ao relacionarmos o olhar do observador e as alterações sobre o ambiente cotidianamente vivido. Cabe ressaltar que a implementação da pilha representa um atributo novo na paisagem, e tendem a causar notoriedade ao observador com foco nessa nova estrutura que, de certa forma, estarão mais expostas ao olhar dos moradores e transeuntes.

Considerando a paisagem geográfica como possuidora de um valor intrínseco, qualquer alteração promovida pelas ações humanas assume uma condição negativa. Essa definição é também referendada pelos conceitos legais que pautam a questão ambiental no Brasil, ou seja, as alterações sobre uma dada realidade física, biótica e/ou antrópica são entendidas como impactos ambientais.

Portanto, a percepção visual é formada por uma conjunção de elementos que incluem a própria paisagem, a visibilidade, o observador e a interpretação; assim, a percepção sensorial está sujeita a múltiplas interpretações pelos matizes disciplinares correspondentes.

Diante do exposto, o impacto da Alteração da paisagem, tomado pelo ângulo do observador, na fase de operação se configura como um impacto ambiental de **natureza negativa**, que surge de aspectos morfológicos inerentes a disposição do rejeito, classificado como de **ocorrência certa**, o que resulta da alta probabilidade de ocorrência do impacto na escala do indivíduo, configurando sua **incidência direta** devido à relação de causa e efeito a partir das atividades programadas na etapa de operação. É um impacto de **abrangência localizada**, pois poderá ser sentido pelos transeuntes que circulam nas áreas próximas ao empreendimento e principalmente pelas comunidades inscritas na AEL.

As mudanças no aspecto da paisagem, principalmente considerando as populações do entorno moradoras próximas das estruturas e os transeuntes, decorre em **longo prazo**, pois as alterações, embora passíveis de serem percebidas, ocorrem com uma certa defasagem em relação à ação que os gera, ou seja, gradativamente, durante a operação. Como o impacto não irá cessar com o fim dos aspectos gerados, ele pode ser classificado como **irreversível e permanente**, uma vez que operação das estruturas irá criar um elemento de referência na paisagem e perdurar durante toda a fase de operação. É um **cumulativo e sinérgico** devido à presença as alterações morfológicas ocorridas no território em função da exploração mineral, e por induzir a ocorrência de um novo impacto, ao interagir com outro, não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade

Embora a ocorrência dos aspectos que influenciam na ocorrência do impacto seja **certa**, o impacto de perturbação visual pela alteração da paisagem é algo subjetivo, alguns podem ser impactados pela perturbação visual. Assim, considerando os critérios de caracterização, o impacto de **ocorrência potencial, irreversível e permanente** foi classificado como de **grande magnitude**.

As medidas de minimização desse impacto ocorrem no fechamento da estrutura e ao longo da operação, com a execução do **PRAD**, e principalmente no fechamento, por meio de execução do **Plano de Fechamento**, além do **Programa de Comunicação Social**, que visa contribuir para abertura de um canal de escuta entre a comunidade e o empreendedor.

As medidas propostas apresentam **forte grau de resolução**, uma vez que poderão reduzir a intensidade do impacto, não resultando em perdas da qualidade ambiental já diagnosticada na área. Considerando a avaliação da magnitude, o impacto “Alteração da paisagem” foi considerado como de **médio grau de relevância** para o meio social na etapa de operação.

Tabela 15-135- Atributos do Impacto - Alteração da Paisagem

Atributos de Descrição do Impacto			
Natureza	Negativo	Reversibilidade	Irreversível
Localização e Espacialização	Localizado	Ocorrência	Certa
Incidência	Direto	Cumulatividade	Cumulativo
Duração	Permanente	Sinergismo	Sinérgico
Temporalidade	Longo Prazo		

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-136- Avaliação do Grau de Importância do Impacto 2 - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais

Avaliação do Grau de Importância do Impacto	
Magnitude do impacto	Alta
Sensibilidade do componente	Média
Grau de Importância do Impacto (antes das medidas)	Alta
Tipo de Medidas	Preventivo, Mitigação
Grau de Resolução das Medidas	Forte
Grau de Importância do Impacto (após aplicação das medidas)	Média

Elaboração: Arcadis, 2023.

Tabela 15-137- Medidas associadas ao Impacto 2 - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais

Ações	Planos ou Programas
Preventiva	
Recuperação da paisagem com espécies arbóreas	PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
Mitigação	
Ações de comunicação direta com a população e canais de escuta ativa	Programa de Comunicação Social
Implementação de ações de fechamento conforme preconizado na legislação	Plano de Fechamento

15.5.4 Fase de Fechamento

A implementação da Nova Pilha de Rejeitos Desaguados (PDR H2), é um componente crucial do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz. Esta iniciativa é vital para assegurar a continuidade operacional não só da Planta do Queiroz, mas também das minas da AngloGold Ashanti, localizadas em Minas Gerais e Goiás, que dependem dessa unidade industrial para beneficiamento do seu minério até a etapa final, a produção de barras de ouro, promovendo uma solução para a disposição dos rejeitos desaguados e resíduos industriais (arsenato férrico) originados durante o processo de beneficiamento. A estrutura da PDR H2 é projetada considerando normas nacionais e internacionais aplicáveis, garantindo a segurança da estrutura do ponto de vista geotécnico e mais sustentável do ponto de vista ambiental.

No entanto, como qualquer infraestrutura minerária, a PDR H2 terá uma vida útil operacional definida. Conforme exigido pela legislação pertinente, é comum que se apresente um plano de fechamento que delinear soluções gerais e típicas para garantir a estabilidade física da pilha, bem como sua subsequente reintegração ao meio ambiente. Além disso, a proposição de soluções de engenharia também visa definir critérios e premissas que permitam que a estrutura em si seja desativada dentro dos conceitos de melhores práticas na mineração, evitando principalmente processos associados à erosão, geração de sedimentos e assoreamento de fundo de talvegues.

Neste sentido, o processo de fechamento da PDR H2, possui diretrizes e alternativas para fechamento conforme projeto da Walm e deverá ser organizado para serem seguidas assim que for iniciada sua implantação. O primeiro passo é o planejamento, que é onde são concebidas as etapas para a recuperação da área onde a pilha foi implantada. Nessa fase, são identificados os métodos mais adequados para o sistema de proteção superficial, técnicas de revegetação, estabilização do solo e gestão das águas, estabelecendo assim um plano sólido que visa minimizar os impactos ambientais e preparar o terreno para usos futuros. A fase subsequente é a execução, onde as atividades práticas do descomissionamento são implementadas conforme o planejado. Isso inclui a desmobilização de equipamentos e maquinários, implantação das camadas de proteção superficial e a revegetação da área para a recuperação ambiental. O trabalho executado nesse estágio é crucial para garantir que a área seja deixada em um estado que não represente riscos ao meio ambiente ou às comunidades vizinhas. Após a conclusão da fase de execução, inicia-se o monitoramento pós-fechamento. Essa etapa é vital para avaliar a eficácia das medidas de recuperação implementadas, identificar questões emergentes que possam requerer atenção adicional e assegurar que a área permaneça estável e segura a longo prazo. O monitoramento contínuo permite uma resposta rápida a qualquer desvio que possa surgir, garantindo que os objetivos de recuperação ambiental sejam alcançados.

Portanto, a fase de fechamento de um sistema de disposição de rejeitos em um complexo minerário pode ser estruturada em duas etapas críticas: a etapa de obras para fechamento da estrutura e a etapa de monitoramento e controle. Essas etapas são fundamentais para garantir a segurança ambiental e social resultantes da atividade de disposição de rejeito a seco.

I. Impactos e Ações Geradoras da Etapa de Obras para Fechamento:

Nesta fase, as atividades centram-se em obras de desmobilização e ações de recuperação da área, que inevitavelmente trazem alguns impactos negativos e ações geradoras temporárias, incluindo:

- **Distúrbios Físicos:** Escavações e movimentação de terra, nas áreas de empréstimo que servirão de material de empréstimo para fechamento da estrutura, podem alterar o terreno.
- **Poluição Sonora e do Ar:** Operações com maquinário e outras atividades de construção podem gerar ruído e emissões atmosféricas.
- **Impacto Visual:** Alterações na paisagem local podem ocorrer, possivelmente afetando a estética da região positivamente.
- **Tráfego e Congestionamento:** A movimentação de equipamentos e materiais pode intensificar o tráfego local.
- **Geração de efluentes sanitários:** operação de canteiros de obras.

- Erosão e Sedimentação: A movimentação de terra pode causar erosão do solo e sedimentação, o que pode, por sua vez, afetar a qualidade da água em corpos d'água próximos.
- Contaminação do Solo e da Água: Possibilidade de risco de contaminação do solo e da água devido a vazamentos de combustíveis.
- Impactos Socioeconômicos: As atividades de fechamento podem ter impactos socioeconômicos, por exemplo, na economia local ou no valor das propriedades na área circundante.
- Risco de Acidentes: As atividades realizadas no fechamento da estrutura podem levar a um risco de acidentes de trabalho ou acidentes de trânsito relacionados ao transporte de equipamentos e materiais.
- Uso de Recursos Naturais: O fechamento pode exigir o uso de recursos naturais, como água e energia, o que pode ter impactos ambientais adicionais.
- Alterações Hidrológicas: As alterações no terreno e outras obras podem modificar o escoamento da água e as condições hidrológicas locais.

Como em todas as etapas do projeto do estudo em tela, planejamento, implantação e operação, a AngloGold Ashanti continuará executando os Programas de Controle Ambiental aplicáveis, a etapa de fechamento, sendo estes:

- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes;
- Programa de Monitoramento Geotécnico;
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Gestão da Qualidade do Ar;
- Programa de Gestão de Ruído Ambiental;
- Programa de Resgate de Flora;
- Programa de Acompanhamento da Supressão;
- Programa de Compensação Ambiental;
- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre;
- Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre;
- Programa de Monitoramento de Flora;
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental (PEA);
- Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).

II. Impactos e Ações Geradoras da Etapa de Monitoramento e Controle (Pós-Fechamento):

Na fase subsequente, os impactos e ações geradoras tendem a ser positivas, refletindo os esforços de recuperação e monitoramento contínuo para revegetação das áreas alteradas e garantir a estabilidade ambiental e geotécnica da área.

Os impactos positivos incluem:

- **Recuperação de Habitat:** A revegetação ajuda na restauração de habitats para flora e fauna locais.
- **Melhoria da Qualidade da Água:** O tratamento de efluentes e gestão adequada de águas pluviais e subterrâneas podem melhorar a qualidade da água na região.
- **Estabilidade Geotécnica:** A estabilização de taludes e bermas é fundamental para evitar riscos de deslizamentos de material, erosões e outros eventos geotécnicos.
- **Educação e Conscientização Ambiental:** As atividades de monitoramento podem servir como oportunidades educacionais para a comunidade local, promovendo conscientização ambiental.
- **Monitoramento Contínuo:** O monitoramento contínuo da área pode detectar problemas emergentes e permitir ações imediatas nas estratégias de recuperação e mitigação, contribuindo para a eficácia a curto e longo prazo das intervenções.
- **Impacto Socioeconômico:** A fase de monitoramento e controle pode ter impactos socioeconômicos, especialmente quando houver engajamento com a comunidade local em atividades de monitoramento e recuperação.
- **Geração de Emprego Local:** Oportunidades de emprego podem ser criadas através das atividades de monitoramento e manutenção, beneficiando a economia local.
- **Desenvolvimento de Conhecimento Técnico:** As lições aprendidas durante esta fase podem contribuir para o desenvolvimento de conhecimento técnico e melhores práticas em fechamento de estruturas e recuperação.
- **Impacto na Biodiversidade:** Além da recuperação de habitat, a biodiversidade da área pode ser enriquecida com a introdução de espécies nativas e a criação de corredores ecológicos.
- **Coleta e Análise de Dados:** A coleta e análise de dados contínuas são fundamentais para avaliar o sucesso das estratégias de recuperação e para fazer manutenções devidas.

Portanto, a fase ou processo de fechamento irá fazer uma transição de impactos negativos temporários para impactos positivos de longo prazo, por meio de esforços de recuperação e monitoramento bem executados. Esta transição é fundamental para minimizar danos associados à mineração, promovendo sustentabilidade e responsabilidade ambiental no setor.

O Planejamento para o Fechamento Responsável deverá contar com os seguintes aspectos:

- **Conscientização e Normativas:** Adesão às leis que garantem padrões de qualidade ambiental.
- **Técnicas Adequadas:** Aplicação de técnicas para evitar impactos negativos e garantir estabilidade geotécnica.
- **Reaproveitamento de Rejeitos:** Adesão às regulamentações para o reaproveitamento sustentável de rejeitos.

- Minimização de Impactos e Uso Futuro: Planejamento para uso futuro sustentável das áreas mineradas.
- Elevação dos Padrões Sociais: Implementação de políticas de responsabilidade social no setor mineral.
- Recuperação Ambiental: Estratégias ecológicas para restauração e revitalização ambiental.
- Estabilidade Física: Prevenção de deslizamentos e outros riscos geotécnicos.
- Custos de Fechamento: Planejamento financeiro para gerenciar custos de fechamento, como gerenciamento de água, revegetação e monitoramento.

A gestão eficaz e o planejamento adequado durante a fase de fechamento são fundamentais para evitar impactos negativos, destacando a complexidade e a importância do fechamento responsável de pilhas de rejeitos em complexos minerários. Portanto, a fase de fechamento da PDR H2 integrará melhores práticas de engenharia e mineração e técnicas de revegetação, promovendo a recuperação ambiental e revitalização de habitats. A seleção de plantas nativas, considerando a diversidade e as síndromes de dispersão, enriquece o panorama botânico e facilita a interação com a fauna local. Esta abordagem promoverá a sucessão ecológica e a colonização progressiva de diferentes estágios vegetais, criando nichos ecológicos e corredores que favorecem a movimentação da fauna. A recuperação de ambientes, como drenagens, beneficia comunidades hidrobiológicas, enquanto o monitoramento contínuo permite ajustes e controles alinhados com as dinâmicas do ecossistema, estabelecendo bases para a prosperidade contínua da fauna e flora locais, e promovendo a resiliência dos ecossistemas.

Além disso, o engajamento comunitário será uma vertente crucial do processo. Comunicar-se eficazmente com a comunidade local sobre as etapas do fechamento, abordar suas preocupações e garantir que estejam informados e preparados para a transição é fundamental para o sucesso do projeto. Este engajamento promove uma transição suave para o uso futuro da área e ajuda a manter um relacionamento positivo entre os gestores do projeto e a comunidade.

15.6 Síntese dos Impactos

O quadro-matriz dos impactos identificados nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento é apresentada a seguir, contendo o aspecto ambiental, o impacto associado, os componentes afetados, a localização em relação às áreas de influência do empreendimento e medidas/programas correspondentes. Foram identificados 1 impacto na fase de planejamento, 25 impactos na fase de implantação e 12 na fase de operação. Os impactos da fase de fechamento foram descritos no item “Fase de Fechamento” da Descrição e Avaliação dos impactos.

A tabela a seguir apresenta a síntese dos impactos identificados nas fases de descaracterização e pós descaracterização do empreendimento

Tabela 15-138 - Síntese dos Impactos Identificados

PLANEJAMENTO						
MEIO	IMPACTO	ASPECTO	COMPONENTE AFETADO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	MEDIDAS ASSOCIADAS	
Meio Socioeconômico	Impacto 1 - Geração de Expectativa da População	Disponibilização e circulação de informação	Qualidade de Vida	Área de Influência Indireta	Programa de Comunicação Social (PCS)	
IMPLANTAÇÃO						
MEIO	IMPACTO	ASPECTO	COMPONENTE AFETADO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	MEDIDAS ASSOCIADAS	
Meio Físico	Impacto 1 - Perda de solos por intensificação de processos erosivos	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da cobertura vegetal Compactação e impermeabilização do solo Movimentação de solo Geração e carreamento de sedimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Solo; Relevo 	ADA	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento; Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD 	
	Impacto 2 - Alteração na qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos de fundo	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da cobertura vegetal; Geração de resíduos sólidos Movimentação de solo Compactação e impermeabilização do solo Geração e carreamento de sedimentos Geração de efluente sanitário Geração de efluente oleoso Retirada de água da barragem de Cocuruto 	<ul style="list-style-type: none"> Água superficial; Sedimentos; 	AID/AII	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e efluentes; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. 	
	Impacto 3 - Assoreamento de nascentes e canais fluviais	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da cobertura vegetal; Movimentação de solo Compactação e impermeabilização do solo Geração e carreamento de sedimentos 	Água superficial;	AID/AII	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento; Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. 	
	Impacto 4 -Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> Geração de efluentes sanitários Geração de efluente oleoso Geração de resíduos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> Solos Águas subterrâneas 	ADA	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gestão de Resíduos Sólidos; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes 	
	Impacto 5 - Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da cobertura vegetal Movimentação de solo Retirada de Água da barragem de Cocuruto 	Água superficial	ADA/AID	Transferência da água retirada para cursos d'água localizados na mesma bacia hidrográfica	
	Impacto 6 - Alteração da dinâmica hídrica subterrânea	<ul style="list-style-type: none"> Retirada de água da barragem de Cocuruto Remoção da cobertura vegetal Movimentação de solo Compactação e impermeabilização do solo 	Água subterrânea	ADA	Programa de Monitoramento Geotécnico	
	Impacto 7 - Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional	Geração de ruído e vibração		<ul style="list-style-type: none"> Ar Solo 	AID	Programa de Gestão de Ruído Ambiental
	Impacto 8 - Alteração na qualidade do ar	Geração de material particulado e gases de combustão		<ul style="list-style-type: none"> Ar 	AID	Programa de Gestão da Qualidade do Ar

IMPLANTAÇÃO					
MEIO	IMPACTO	ASPECTO	COMPONENTE AFETADO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	MEDIDAS ASSOCIADAS
Meio Biótico	Impacto 9 - Perda de cobertura vegetal nativa	Remoção da cobertura vegetal	Vegetação nativa.	ADA	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Acompanhamento da Supressão; Programa de Resgate da Flora; Programa de Monitoramento de Flora; Programa de Compensação Ambiental.
	Impacto 10 - Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	Remoção da cobertura vegetal	Vegetação nativa.	ADA	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Resgate da Flora; Programa de Monitoramento de Flora; Programa de Compensação Ambiental.
	Impacto 11 - Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da cobertura vegetal; Movimentação de solo. 	Fauna terrestre	ADA	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre
	Impacto 12 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre silvestre	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da cobertura vegetal Geração de ruído e vibração Geração de tráfego 	Fauna terrestre	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre Programa de Gestão de Ruído Ambiental
	Impacto 13 - Redução da qualidade de habitats terrestres	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da cobertura vegetal 	Habitats terrestres	ADA	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
	Impacto 14- Atropelamento da Fauna Terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Geração de tráfego 	Fauna terrestre	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre Programa de Gestão de Ruído Ambiental
	Impacto 15 - Aumento da pressão de caça sobre a fauna local	<ul style="list-style-type: none"> Contratação de mão de obra 	Fauna terrestre	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre Programa de Educação Ambiental (PEA) Programa de Comunicação Social (PCS).
	Impacto 16 - Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos	<ul style="list-style-type: none"> Retirada de água Geração de efluentes sanitário Geração de efluente oleoso Remoção da cobertura vegetal Geração e carreamento de sedimentos 	Biota aquática	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes. Programa de Monitoramento de Sedimentos
	Impacto 17 - Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas	<ul style="list-style-type: none"> Retirada de água da barragem de Cocuruto Geração de efluentes sanitário Geração de efluente oleoso Geração e carreamento de sedimentos 	Biota aquática	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas
Impacto 18 - Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	<ul style="list-style-type: none"> Retirada de água da barragem de Cocuruto Geração de efluentes sanitário Geração de efluente oleoso Remoção da cobertura vegetal Geração e carreamento de sedimentos 	Biota aquática	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas 	

IMPLANTAÇÃO					
MEIO	IMPACTO	ASPECTO	COMPONENTE AFETADO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	MEDIDAS ASSOCIADAS
Meio Socioeconômico	Impacto 19 - Geração de expectativa da população	<ul style="list-style-type: none"> Geração de material particulado e gases de combustão Geração de Ruído e vibração Geração de tráfego Geração de resíduo sólido Geração de efluentes sanitários Remoção da cobertura vegetal Geração de tributos Demanda por bens e serviços 	Qualidade de Vida	Área de Influência Indireta	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social (PCS)
	Impacto 20 - Incidência de Doenças Ocupacionais	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da cobertura vegetal Movimentação de solo Geração de Ruído e vibração Geração de material particulado e gases de combustão 	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade de Vida Administração Pública Economia 	Área de Influência Direta	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social (PCS) Programa de Educação Ambiental (PEA) Programa de Gestão da Qualidade do Ar Programa de Gestão de Ruído Ambiental
	Impacto 21 - Aumento de Vetores de Doenças para População	<ul style="list-style-type: none"> Remoção da cobertura vegetal Geração de Resíduos Sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade de Vida Administração Pública 	Área de Influência Direta	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social (PCS) Programa de Educação Ambiental (PEA) Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
	Impacto 22 - Acidente envolvendo o trânsito de veículos	Geração de tráfego	Qualidade de vida	Área de Influência Direta	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social (PCS) Programa de Educação Ambiental (PEA) - Público Interno
	Impacto 23 - Incremento da Arrecadação Tributária	<ul style="list-style-type: none"> Geração de tributos Contratação de fornecedores Contratação de mão de obra 	<ul style="list-style-type: none"> Administração pública Economia 	Área de Influência Indireta	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social (PCS)
	Impacto 24 - Geração de Incômodos	<ul style="list-style-type: none"> Geração de Ruído Remoção da cobertura vegetal Geração de material particulado e gases de combustão 	Qualidade de vida	Área de Influência Direta	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) Programa de Educação Ambiental (PEA) Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes Programa de Gestão de Ruído Ambiental Programa de Gestão da Qualidade do Ar
	Impacto 25 - Geração de Empregos Temporários	<ul style="list-style-type: none"> Contratação de mão de obra Geração de tributos Contratação de fornecedores Demanda por bens e serviços 	Economia	Área de Influência Direta e Indireta	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social (PCS)

OPERAÇÃO					
MEIO	IMPACTO	ASPECTO	COMPONENTE AFETADO	ÁREA DE INFLUÊNCIA	MEDIDAS ASSOCIADAS
Meio Físico	Impacto 1 - Alteração na qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo	<ul style="list-style-type: none"> Geração de resíduos sólidos Geração e carreamento de sedimentos Geração de efluentes sanitários Geração de efluente oleoso Lixiviação e/ou solubilização de contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> Água superficial Sedimentos 	AID/AII	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) Programa de Monitoramento Geotécnico Programa de Monitoramento Geotécnico Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
	Impacto 2 - Contaminação dos solos e águas subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> Lixiviação e/ou solubilização de elementos contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> Solo Água subterrânea 	ADA	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
	Impacto 3 - Aumento dos níveis de pressão sonora e vibracional	<ul style="list-style-type: none"> Geração de ruído e vibração 	<ul style="list-style-type: none"> Ar Solo 	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gestão de Ruído Ambiental
	Impacto 4 - Alteração na qualidade do ar	<ul style="list-style-type: none"> Geração de material particulado e gases de combustão 	<ul style="list-style-type: none"> Ar 	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Meio Biótico	Impacto 5 - Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Geração de ruídos e vibrações 	<ul style="list-style-type: none"> Fauna terrestre 	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Gestão de Ruído Ambiental Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre
	Impacto 6 - Alteração da qualidade de habitats aquáticos	<ul style="list-style-type: none"> Geração e carreamento de sedimentos Geração de Efluente Sanitário (Vestiários e Refeitórios); Geração de efluente oleoso 	<ul style="list-style-type: none"> Biota aquática 	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
	Impacto 7 - Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas	<ul style="list-style-type: none"> Geração e carreamento de sedimentos 	<ul style="list-style-type: none"> Biota aquática 	ADA/AID	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
Meio Socioeconômico	Impacto 8 - Geração de Expectativa da População	<ul style="list-style-type: none"> Manutenção de empregos Geração de material particulado e gases de combustão Geração de Ruídos e Vibrações 	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade de Vida 	Área de Influência Indireta	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social (PCS) Programa de Gestão de Ruído Ambiental Programa de Gestão da Qualidade do Ar Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
	Impacto 9 - Aumento da Incidência de Doenças Ocupacionais	<ul style="list-style-type: none"> Geração de Ruídos e Vibrações Geração de material particulado e gases de combustão 	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade de Vida 	Área de Influência Direta	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social (PCS) Programa de Educação Ambiental (PEA) Programa de Gestão de Ruído Ambiental Programa de Gestão da Qualidade do Ar
	Impacto 10 - Manutenção dos Postos de Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> Manutenção de postos de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> Economia Qualidade de Vida 	Área de Influência Direta e Indireta	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social (PCS)
	Impacto 11 - Aumento da Geração de Incômodos e Emergência de Conflitos Sociais	<ul style="list-style-type: none"> Geração de Ruídos e Vibrações Geração de material particulado e gases de combustão Compactação do solo 	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade de Vida 	Área de Influência Direta	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Comunicação Social (PCS) Programa de Educação Ambiental (PEA) Programa de Gestão de Ruídos Ambientais Programa de Gestão da Qualidade do Ar Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
	Impacto 12 - Alteração da Paisagem	<ul style="list-style-type: none"> Compactação do solo Impermeabilização do solo 	<ul style="list-style-type: none"> Qualidade de Vida Paisagem Natural 	Área de Influência Direta	<ul style="list-style-type: none"> Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) Programa de Comunicação Social (PCS) Plano de Fechamento

Fonte: Arcadis 2023

16 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Em geral, as áreas de influência de um projeto representam a abrangência geográfica de seus impactos, sejam eles diretos ou indiretos, decorrentes das atividades desenvolvidas em todas as fases da intervenção. Normalmente, a delimitação dessas áreas varia de acordo com as variáveis avaliadas, considerando os meios físico, biótico e socioeconômico.

A Resolução CONAMA 001/86, que dispõe sobre “as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente”, orienta para a definição dos limites geográficos das áreas de influência em seu Artigo 5º, bem como a consideração de seu recorte no âmbito dos estudos no Artigo 6º:

*“Art. 5º - III Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada **área de influência** do projeto (...).”*

Art. 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:
*I - Diagnóstico ambiental da **área de influência** do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto (...).”*

Entretanto, é importante que as *áreas de influência* não sejam confundidas com as *áreas de estudo*. As áreas de influência são aquelas cuja qualidade ambiental será afetada pelas modificações decorrentes do projeto, seja direta ou indiretamente. Por outro lado, as áreas de estudo são aquelas onde se localizaram as coletas de dados para os estudos de base (SÁNCHEZ, 2013). Apesar da orientação do Artigo 6º da Resolução CONAMA 001/86, que recomenda a execução dos estudos vinculados ao diagnóstico nas áreas de influência, a definição dos limites geográficos dessas áreas somente é possível após a previsão e avaliação dos impactos. Nesse sentido, Sánchez (2013) alertou:

“Muitas regulamentações sobre EIAs, como a Resolução Conama 1/86, requerem que a equipe determine a área de influência do empreendimento analisado (para realização dos estudos de base). Esta não é conhecida na fase dos estudos, mas somente depois de analisados os impactos (e varia conforme os impactos afetam o ambiente físico, biótico ou antrópico) (...).”

Assim, a definição das áreas de influência pode ser tratada como um dos desdobramentos da avaliação de impactos, levando em consideração o alcance geográfico destes. Essa definição deve refletir escalas locais e regionais, delimitando as áreas cuja abrangência dos impactos é direta e indireta. Assim, as áreas de influência são divididas em Área de Influência Direta - AID e Área de Influência Indireta - AII, além da Área Diretamente Afetada - ADA.

Em geral, ADA inclui a área que sofre ação direta das atividades do empreendimento, seja na etapa de planejamento, implantação ou operação. Esta é a área onde as consequências das atividades são mais significativas, pois trata-se do local onde, de fato, toda a infraestrutura do projeto se encontra. A ADA está contida na AID. A AID, por sua vez, é entendida como a área que sofre influência dos impactos de forma direta, dada a sua proximidade à fonte geradora de impacto (i.e., o próprio empreendimento). A All, por fim, é a região que sofre influência indireta dos impactos do empreendimento, cujas consequências podem se apresentar de maneira mais difusa (SANCHÉZ, 2013).

A descrição das delimitações das áreas de influência direta e indireta para os meios físico, biótico e socioeconômico, bem como os critérios considerados nesta definição, encontram-se detalhados a seguir.

16.1 Meio Físico

16.1.1 Área de Influência Direta - AID

A delimitação espacial da Área de Influência Direta foi pautada nos impactos que, uma vez identificados, foram avaliados como de incidência direta, a saber: “Perda de solos por intensificação de processos erosivos”, “Alteração na qualidade das águas e sedimentos de fundo”, “Alteração na qualidade dos solos e águas subterrâneas”, “Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais”, “Alteração da dinâmica hídrica subterrânea”, “Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional”; e “Alteração na qualidade do ar”.

O impacto “Perda de solos por intensificação de processos erosivos” ocorrerá apenas na etapa de implantação e terá sua influência restrita ao espaço ocupado pela ADA. O impacto “Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais”, por sua vez, também ocorrerá apenas durante a fase de implantação, e terá influência na bacia do córrego Mina D’água, mais especificamente em corpos hídricos localizados à montante do reservatório de Cocoruto. Da mesma maneira, o impacto “Alteração da dinâmica hídrica subterrânea” também ocorrerá apenas durante a fase de implantação e, apesar de não ser possível delimitar ao certo sua espacialização, espera-se que ocorra nos limites da ADA e entorno imediato.

Quanto ao impacto “Alteração na qualidade dos solos e águas subterrâneas”, este é identificado tanto na fase de implantação quanto de operação, mas espera-se que sua influência se dê apenas na ADA. O impacto “Alteração na qualidade das águas e sedimentos de fundo” também poderá ocorrer nas duas etapas avaliadas, com influência em corpos hídricos da bacia do córrego Mina D’água.

Quanto ao impacto “Alteração na qualidade do ar”, espera-se que este também ocorra nas etapas de implantação e operação. Neste contexto, considerando a espacialização da Área Diretamente Afetada e a direção preferencial dos ventos, prevê-se que em um possível cenário de emissões atmosféricas a oeste/sudoeste/noroeste das fontes de emissão, onde estão presentes receptores referentes aos bairros Boa Vista, Mingu, Mina D’água, Galo Novo e Galo Velho. No que se refere ao impacto “Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional”, avalia-se sua influência nos receptores mais próximos da ADA, referentes aos bairros Mingu, Mina D’água, Galo Novo e Galo Velho, localizados a cerca de 350m, 715m e 250m, respectivamente.

Diante do contexto apresentado, a AID é delimitada, em sua porção norte, pelos interflúvios que definem a sub-bacia do córrego da Mina D'água. A Oeste, a AID estende-se do divisor de águas adjacente até o sopé da vertente, tendo sua delimitação no córrego do Cardoso, abrangendo os bairros Boa Vista, Mingu, Mina D'água, Galo Novo e Galo Velho. A Sul, a AID é delimitada no ponto de confluência do córrego Mina D'água com o rio das Velhas.

16.1.2 Área de Influência Indireta - All

A delimitação espacial da All pautou-se nos impactos que poderiam, de forma indireta, ocasionar alterações no meio analisado. Neste contexto, foram considerados os impactos de “Assoreamento de nascentes e canais fluviais” e “Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo”.

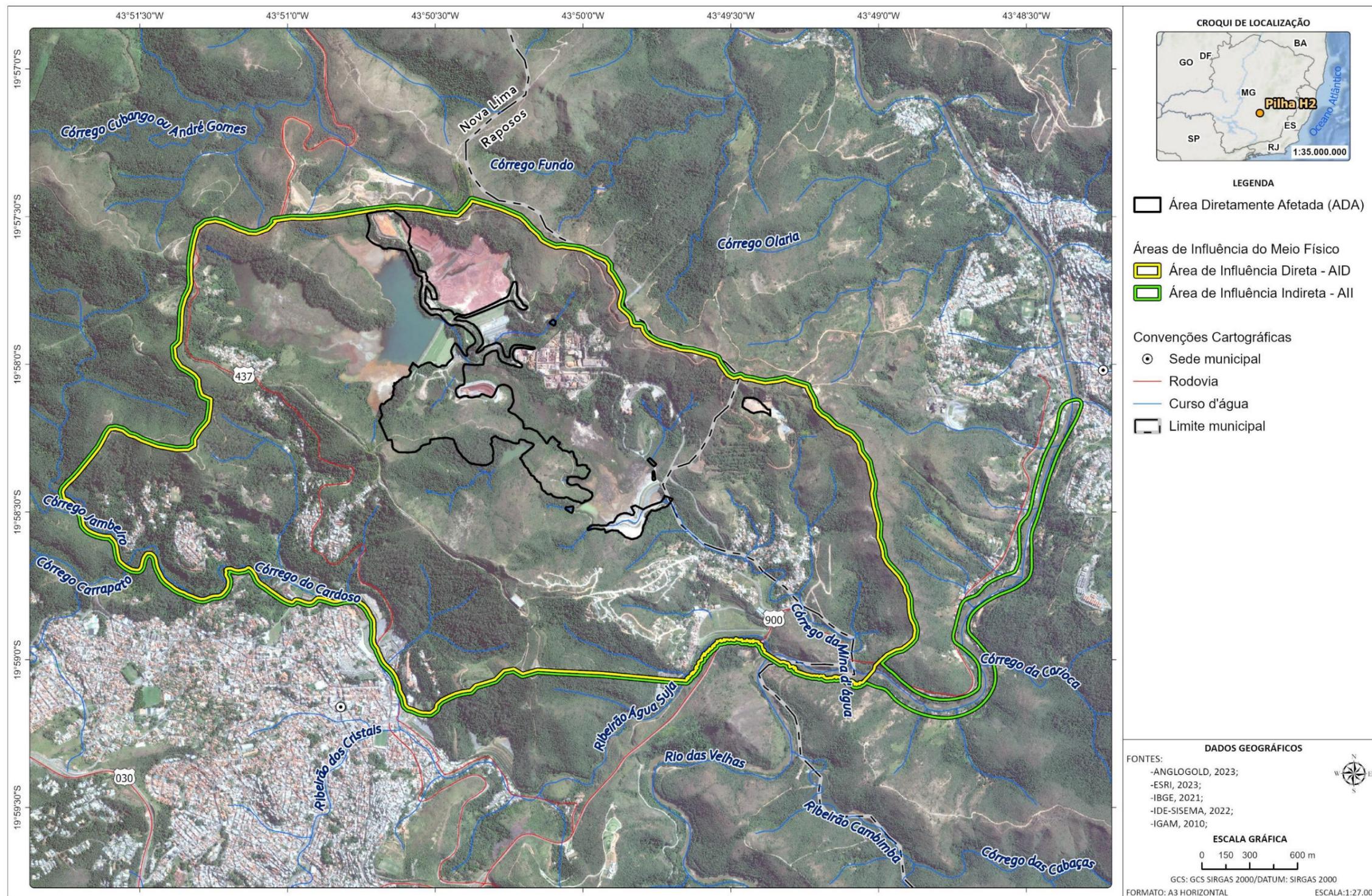
Quanto ao impacto “Assoreamento de nascentes e canais fluviais”, espera-se que, caso ocorra, este se dê em corpos hídricos da bacia do córrego Mina D'água localizados nas imediações da ADA, no interior da Planta do Queiroz.

No que se refere ao impacto de “Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo”, admite-se que eventuais alterações em parâmetros físico-químicos podem alcançar o rio das Velhas, influenciando as condições de qualidade desde curso d'água. Sendo assim, a All referente a este componente engloba o trecho do rio das Velhas a jusante da confluência com o córrego Mina D'água, prosseguindo até a confluência do mesmo com ribeirão da Prata, na porção sul do centro urbano de Raposos.

O ribeirão da Prata se configura como um curso d'água de porte significativo, possuindo cerca de 8,5km de extensão. Neste sentido, é possível que suas vazões modifiquem os padrões de qualidade das águas do rio das Velhas após a confluência. De maneira semelhante, espera-se que em trechos a jusante ocorra maior influência de outras fontes poluidoras existentes no centro urbano de Raposos, fazendo com que a realidade da qualidade das águas neste segmento não represente de forma fidedigna possíveis contribuições do empreendimento analisado.

Diante deste contexto, a All compreende a delimitação da AID acrescida de aproximadamente 2,5km, englobando trecho a nordeste no rio das Velhas, da confluência deste com o córrego Mina D'água até o ponto de deságue do ribeirão da Prata, na altura do centro urbano de Raposos.

A Figura 16.1 mostra a representação espacial da ADA delimitada para este empreendimento, bem como a área de influência direta (AID) e a área de influência indireta (All) do meio físico.



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\PCA\PCA.aprx Layout: A3_Horizontal_Areas_Influencia_fisico Alterado por:victor.brandao Em:06/09/2023

Figura 16.1 - Áreas de Influência Direta e Indireta do Meio Físico

Elaboração: Arcadis, 2023.

16.2 Meio Biótico

16.2.1 Área de Influência Direta - AID

A delimitação espacial da Área de Influência Direta (AID) foi pautada nos impactos que foram avaliados sobre o meio biótico como de incidência direta, a saber: Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação, Perda de cobertura vegetal nativa, Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre, Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre, Redução da qualidade de habitats terrestres, Atropelamento da fauna terrestre, Aumento da pressão de caça sobre a fauna local, Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos, Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas, Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas, que foram identificados nas fases de Implantação e operação, com influência direta restrita à ADA e AID.

A AID foi delimitada após criteriosa avaliação da abrangência geográfica dos impactos, considerando corredores e barreiras ecológicas para os organismos, como as principais drenagens, divisores de águas, fragmentos de vegetação e estruturas antrópicas, como estradas e assentamentos urbanos. Assim, a AID deste projeto é representada por uma área cuja localização é detalhada na Figura 16.2.

Partindo-se dos conceitos ecológicos que envolvem os componentes do meio biótico sobre os quais os impactos foram avaliados, a delimitação física da AID, de um modo geral, está encaixada em um vale e considerou barreiras ecológicas, como divisores de águas, estradas e assentamentos urbanos, além dos os corpos hídricos relevantes próximos estruturas do Projeto Otimização da Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz. Além de contemplar a própria ADA, a AID também contempla outras estruturas relacionadas à mineração já licenciadas, áreas urbanas e alguns fragmentos de vegetação. As drenagens contempladas são consideradas de cabeceira, sendo o córrego Mina d'água considerado a principal drenagem, no contexto do empreendimento, que é um afluente do rio das Velhas.

Em sua porção Norte, os limites da AID seguiram divisores de águas, respeitando as drenagens. Esses limites coincidem com a Estrada para Sabará até a porção Leste da AID e seguem por vias de acesso, que também se localizam em topos de morros, funcionando como barreiras geográficas naturais. O limite à extremo Sul da AID margeia o Rio das Velhas e depois segue por topos de morro, permeando assentamentos urbanos de Nova Lima. De Sudeste a Norte, os limites da AID continuam seguindo vias de acesso em topos de morro. Todo o detalhamento dos limites pode ser observado no mapa seguinte.

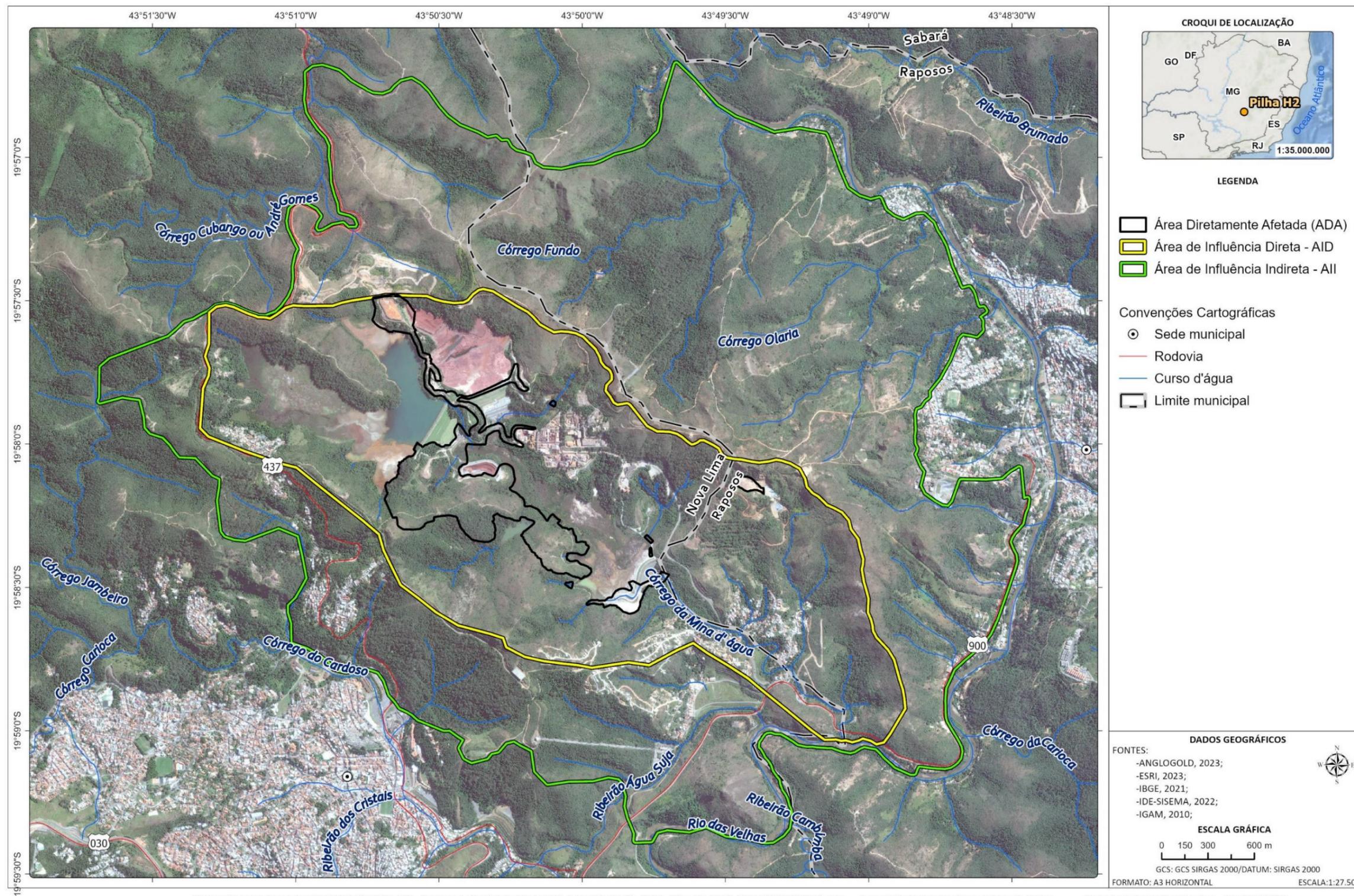
A flora encontrada no diagnóstico local é condizente com áreas antropizadas, o que foi observado nos estágios iniciais e médios de sucessão ecológica da vegetação nativa no interior da ADA. Não foram encontradas formações vegetais naturalmente vulneráveis ao isolamento geográfico, como os campos rupestres, sendo que a perda dos fragmentos encontrados na ADA implicaria em efeitos reduzidos na comunidade local, já que esses fragmentos se encontram em áreas sob forte pressão antrópica. Embora tenham sido registradas uma espécie ameaçada e algumas endêmicas ao bioma Mata Atlântica no interior da ADA, os impactos gerados pela perda desses indivíduos podem ser considerados restritos, já que essas espécies conseguem se dispersar na matriz antropizada da AID e apresentam alta resiliência às perturbações.

Em relação a fauna terrestre, não foram registradas espécies cuja distribuição fosse restrita às áreas de estudo do empreendimento. Apesar da ocorrência de alguns táxons endêmicos da Mata Atlântica e do Cerrado, de um modo geral, as comunidades registradas são compostas por organismos de distribuição mais ampla. De forma similar, para biota aquática não foram registradas espécies cuja distribuição fosse restrita às áreas do empreendimento, no entanto, houve a ocorrência de um táxon ameaçado de extinção, o cascudinho *Harttia cf. leiopleura*, inserido na categoria “Vulnerável” no âmbito estadual (COPAM 2010), e algumas espécies endêmicas (*Psalidodon rivularis*, *Harttia cf. leiopleura* e *Hypostomus cf. garmani*.) da bacia do rio das Velhas. Contudo, para a biota aquática, os impactos diretos se restringem à microbacia do córrego Mina d’água, que se encontra em um vale encaixado, cujos limites são contemplados na AID. Assim, entende-se que os impactos avaliados no contexto deste projeto influenciam de maneira direta os componentes da flora, fauna e biota aquática em uma escala relativamente restrita, conforme apresentado na Figura a seguir.

16.2.2 Área de Influência Indireta - All

A All do meio biótico também foi delimitada após avaliação da abrangência geográfica dos impactos, levando em conta drenagens, fragmentos de vegetação e barreiras ecológicas, além de estruturas antrópicas. Cabe destacar que os impactos que incidem sobre a AID podem, em certa medida, se propagar para a All, uma vez que a All, por definição, é a região que sofre influência indireta dos impactos do empreendimento, cujas consequências podem se apresentar de maneira mais difusa. A propagação dos efeitos dos impactos indiretos pode ser considerada restrita, já que a maior parte das comunidades de flora e fauna já estão sob pressão antrópica e apresentam alguma resiliência à perturbação antrópica. No caso da flora, por exemplo, os impactos indiretos geralmente não chegam a se dispersar até comunidades e fragmentos de vegetação distantes. A área e localização da All são apresentadas na Figura 16.2.

De um modo geral, a All está inserida entre assentamentos urbanos dos municípios de Nova Lima (a Sudoeste) e Raposos (a Leste), englobando áreas de vegetação e antropizadas. Ao Norte, os limites da All seguem divisores de águas em topos de morros. A Nordeste os limites margeiam o Rio das Velhas e depois seguem contornando assentamentos urbanos de Raposos de Leste à Sudeste, a partir de onde os limites seguem a rodovia AMG-150. Na porção Sul a All é limitada pelo Rio da Velhas e segue por topos de morro, respeitando as drenagens até a porção Sudoeste. Os limites a Leste seguem por vias de acesso e topos de morro, que margeiam assentamentos urbanos de Nova Lima. De Noroeste a Norte, os limites da All seguem por vias de acesso que também funcionam como divisores de águas (Figura 16.2.).



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\PCA\PCA.aprx Layout: A3_Horizontal_Areas_Influencia_biologico Alterado por:leonardo.fernandes Em:23/08/2023

Figura 16.2- Limites das áreas de influência do meio biótico do Projeto

16.3 Meio Socioeconômico

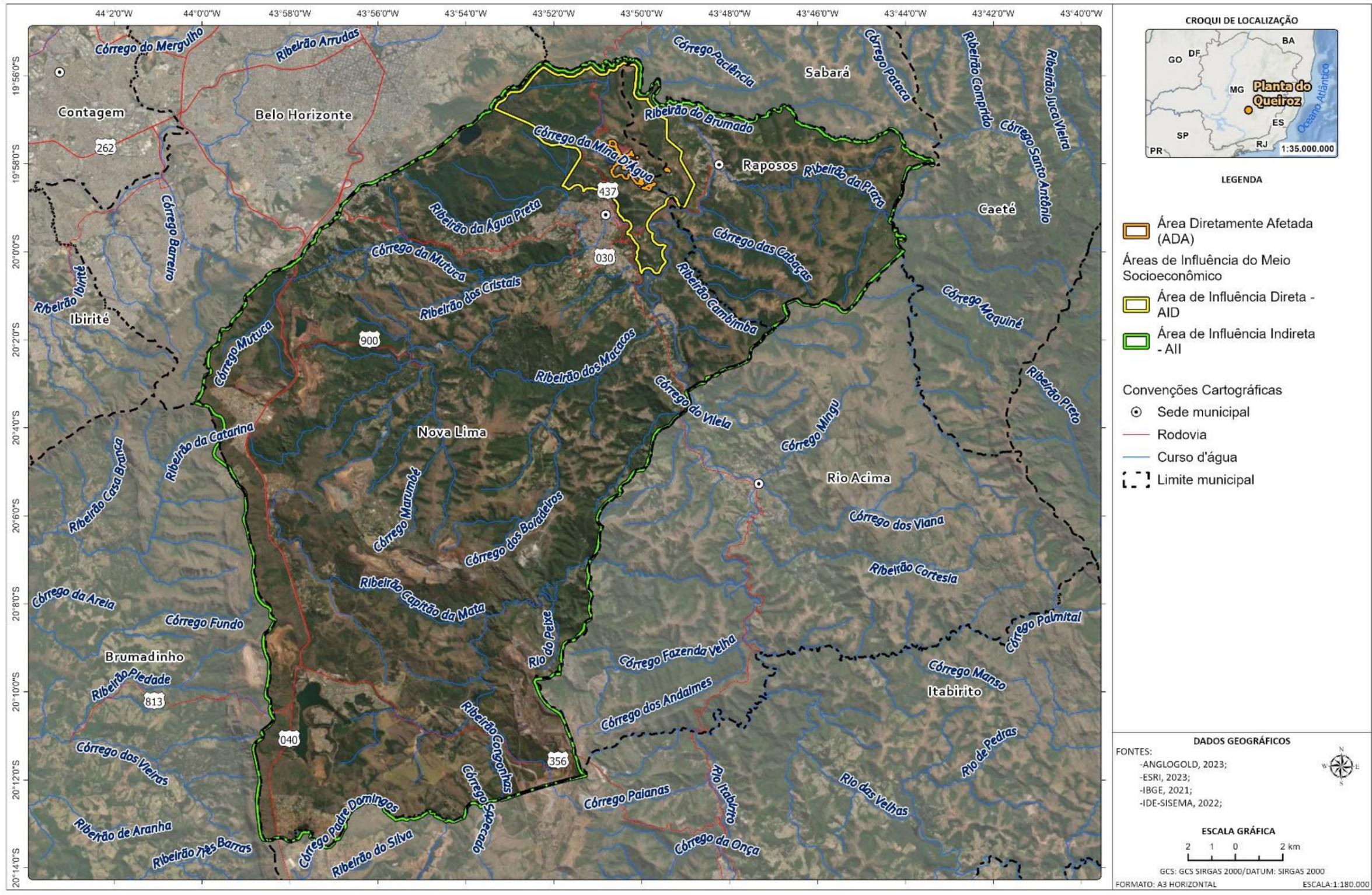
16.3.1 Área de Influência Direta - AID

A AID é definida por conceitos geográficos e socioambientais e, dessa forma, as análises desenvolvidas apontaram que este espaço é formado pelas comunidades do entorno, incluindo parcela ou totalidade dos bairros Boa Vista, Centro, Galo Novo, Mina d'água, Matadouro, Mingu, Bela Fama em Nova Lima e Galo Velho pertencente à Raposos. Também constituem a AID os 2 setores censitários rurais de Raposos. Estas localidades estão suscetíveis aos impactos decorrentes das obras e da operação empreendimento, tais como: alterações de cotidiano; Aumento de Vetores de Doenças para População, Alteração da paisagem; expectativa da população, Acidente envolvendo o trânsito de veículos na fase de obras, incômodos relacionados a poeira, ruído.

Da mesma forma, a análise também apontou que o município de Nova Lima tende a sentir os impactos diretos do empreendimento, mais precisamente envolvendo o incremento nas receitas orçamentárias, a geração de empregos temporários, manutenção de postos de trabalho existente, emergência de conflitos. Conforme apontado ao longo do diagnóstico socioeconômico, Nova Lima é aquela que historicamente tendeu a receber os impactos diretos em seu território. Abaixo, portanto, apresenta-se o mapa da AID do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz

16.3.2 Área de Influência Indireta - AI

Diante das análises desenvolvidas ao longo do diagnóstico e avaliação de impactos, observou-se que os municípios de Nova Lima e Raposos serão alvo dos impactos indiretos do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, dos quais merecem destaque o incremento da renda agregada e seus efeitos de rebatimento, a possibilidade de geração de emprego temporário, manutenção dos postos de trabalho e a geração de expectativas. Assim, definiu-se a Área de Influência Indireta (AI) do projeto para o Meio Socioeconômico o limite espacial dos municípios de Nova Lima e Raposos.



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\EIA_MS\EIA_MS.aprx Alterado por:leonardo.fernandes Em:04/08/2023

Figura 16.3- Limites das áreas de influência do meio socioeconômico do Projeto

17 ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA - AAI

17.1 Introdução

Avaliação Ambiental Integrada - AAI é um importante instrumento de planejamento ambiental que integra a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) sob o guarda-chuva da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), instituída pela lei nº 6.938/1981, tem como objetivo o levantamento de informações para possibilitar a avaliação de dada situação ambiental em determinada área de estudo, onde está situado o empreendimento que possa ocasionar pressão antrópica sobre o ambiente natural e as populações no seu entorno.

Avaliação Ambiental Integrada possui previsão legal na Resolução CONAMA nº 01/86 e Lei Federal nº 9.433/97, delimita como unidade de gestão ambiental, no mínimo, os limites da bacia hidrográfica. No estado de Minas Gerais a AAI foi inicialmente regulamentada pela Deliberação Normativa do COPAM de nº 175/2012 e posteriormente revogada pela Deliberação Normativa do COPAM 229/2018 com redação alterada pela Deliberação Normativa COPAM 243/2021. Cumpre destacar que no estado existia duas outras resoluções que buscavam a regulamentação da AAI, a Resolução SEMAD nº 2.777/2019 e a Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.778/2019 ambas revogadas, pela resolução conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.074/2021 que unificou o conteúdo das referidas resoluções e aperfeiçoamento os procedimentos e critérios do processo de AAI.

Nos estudos de avaliação ambiental integrada são considerados os efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos ocorrentes na região, esses dados são utilizados para que os empreendimentos possam adotar uma gestão que visem identificar, avaliar e mitigar os efeitos causados pela atividade. Os estudos de AAI, podem ser utilizados para compatibilizar a operação com a conservação ambiental da biodiversidade e ainda contribuir para melhorar os aspectos socioambientais da região, bem como contribuir para o desenvolvimento econômico no seu entorno.

Os impactos cumulativos são eventos ou efeitos que ocorrem gradualmente ao longo do tempo ou em uma determinada área geográfica, devido à soma ou combinação de várias atividades, processos ou fatores. Esses impactos podem não ser facilmente percebidos quando observados isoladamente, mas quando se acumulam, podem resultar em consequências ambientais significativas.

Outra ferramenta fundamental para a avaliação ambiental que integra a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituída pela lei nº 6.938/1981 é a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). De forma a apoiar e orientar as tomadas de decisões durante a Avaliação de Impacto Ambiental, a AAE visa promover o desenvolvimento de forma que fomente a proteção do meio ambiente juntamente com a participação da sociedade civil. Embora não exista regulamentação para a AAE atualmente no país, na mineração, esta ferramenta irá subsidiar a elaboração do Plano Estadual de Mineração, uma parceria realizada junto com a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) e a Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (Sede).

17.2 Metodologia

O Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, está localizado na bacia hidrográfica do córrego Mina D'água, afluente do rio das Velhas, contribuinte direto da macro bacia do rio São Francisco (CBH Rio das Velhas, 2023). A região avaliada na Análise Ambiental Integrada consiste na delimitação da bacia do córrego Mina D'água, que abrange os municípios diretamente afetados pelo empreendimento, sendo eles Nova Lima e Raposos. Dito isso o empreendimento está localizado em um trecho da bacia hidrográfica com maior concentração populacional, uma vez que contempla, dentre outros municípios, aqueles incluídos na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Para realizar a análise integrada foram definidos atributos ambientais para identificar os principais impactos ocorrentes na região (Tabela 9-1). Esta avaliação teve como objetivo avaliar a capacidade e as condições do meio em atender às necessidades de seus habitantes, sejam eles a vida humana, faunística ou florística. Os atributos ambientais foram definidos tendo em vista a qualidade ambiental da região, a qualidade de vida nos municípios de Nova Lima e Raposos e as suas inter-relações e sinergias que ocorrem entre os impactos já registrados na região, com os impactos originados pelo empreendimento em questão.

Tabela 17-1- Atributos ambientais que nortearam a Análise Ambiental Integrada

ATRIBUTO	PERGUNTA
MEIO FÍSICO	Como está o ruído na região?
MEIO FÍSICO	Como está a qualidade do ar na região?
MEIO FÍSICO	Como está a estabilidade do solo e a probabilidade de erosão?
MEIO FÍSICO	Há registro de cavidades naturais na região que serão impactadas pelo empreendimento?
MEIO FÍSICO	Como está a oferta de recursos hídricos?
MEIO FÍSICO	Como está a qualidade das águas superficiais nos municípios?
MEIO SÓCIOECONOMICO	Como está a oferta de saneamento básico nos municípios afetados?
MEIO SÓCIOECONOMICO	Como se apresenta a economia dos municípios impactos?
MEIO SÓCIOECONOMICO	Quais as principais atividades econômicas da região?
MEIO SÓCIOECONOMICO	Como está o fornecimento de serviços voltados para a saúde nos municípios?
MEIO SÓCIOECONOMICO	Como é a atuação da AngloGold Ashanti nos municípios afetados?
MEIO BIÓTICO	Existem Unidades de Conservação na região? O empreendimento está inserido em alguma Unidade de Conservação ou Zona de Amortecimento?
MEIO BIÓTICO	Qual o uso do solo para a região estudada?
MEIO BIÓTICO	Como está a estado de conservação da paisagem?
MEIO BIÓTICO	Como se apresenta o estado de conservação dos fragmentos florestais presente na área?
MEIO BIÓTICO	Qual a diversidade de flora identificada na região?
MEIO BIÓTICO	Qual a diversidade de fauna identificada na região?

Elaboração: Arcadis, 2023

Foi realizada uma análise do contexto ambiental da área de estudo por meio dos diagnósticos ambientais (físicos, bióticos e socioeconômicos), visando identificar os atributos ambientais definidos e caracterizar os aspectos socioambientais mais relevantes para o desenvolvimento regional, bem como para a proteção dos ecossistemas da área de estudo. Somado a isso, foram consultados outros estudos ambientais de empreendimentos registrados na região, de modo a confirmar a sinergia e cumulatividade dos impactos gerados, além de estudos ambientais das unidades de conservação e dados disponibilizados pelo IDE-SISEMA (2023), o qual fornece informações do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), bacia hidrográfica, áreas prioritárias para conservação e demais informações relevantes para a caracterização regional.

17.3 Análise Integrada

Como discutido no âmbito do diagnóstico ambiental, de qualquer maneira, é importante considerar inicialmente para esta avaliação o grau de antropização da área de modo geral, definida pela existência não só da Planta do Queiroz desde a década de 80, com a consolidação dos respectivos impactos no local, mas também pela evolução da ocupação das áreas de entorno considerando a expansão da urbanização nestas áreas (comunidades/bairros de entorno).

A região estudada possui níveis de pressão sonora instalados, principalmente devido ao contexto de uso e ocupação, sendo caracterizada por áreas de urbanização, com presença de tráfego intenso de veículos/máquina, movimentação de pessoas, manifestação da fauna local e atividades industriais, como o funcionamento da Planta do Queiroz. Esta pressão sonora é sentida pela população e evidenciada por meio da pesquisa de percepção realizada junto à comunidade. Isto indica que a poluição sonora tem um efeito cumulativo e sinérgico derivado da expansão urbana e as atividades industriais.

Do ponto de vista da qualidade do ar na região, de forma geral, os dados expostos no diagnóstico do meio físico foram considerados bons, embora uma estação de monitoramento tenha registrado Índice de Qualidade do Ar (IQA) com poucos dias Ruins e Moderados. Isto leva a inferir que existem algumas fontes de emissão de poluentes que promovem alterações na qualidade do ar, inclusive as relacionadas ao próprio Complexo Industrial do Queiroz, no entanto, estas fontes de emissão possuem baixa intensidade e baixa significância.

Em virtude de a região conter maior concentração populacional, abrangendo os municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte, o fornecimento de água nos municípios afetados é bem distribuído nas zonas urbana, registrando 90% dos domicílios de ambos os municípios atendidos por rede geral de distribuição. Já nas zonas rurais, o fornecimento é um pouco menor, registrando 66,22% de domicílios atendidos por rede geral de distribuição no município de Nova Lima e 70,69% em Raposos.

Não obstante ao bom fornecimento de água, a qualidade da água devolvida aos corpos hídricos encontra-se de forma geral satisfatória para a maioria dos parâmetros limitados na legislação, com exceções a alguns resultados de manganês total, arsênio total, coliformes termotolerantes e *E. coli*. No caso do manganês e do arsênio, estes valores acima do permitido pela legislação podem ser justificados devido à localização da área estudada, a qual se encontra na região do Quadrilátero Ferrífero, área reconhecida pela presença natural marcante desses elementos. Em relação aos coliformes termotolerantes e *E. coli*, infere-se que os resultados destes parâmetros estão relacionados com os lançamentos de esgoto possivelmente não tratados nas áreas de estudo regional e local.



Corroborando com a informação acima, foi observado no Bairro Boa Vista, inserida na AID do empreendimento, que o sistema de esgotamento sanitário é deficitário e que a maioria das edificações destinam o esgoto para um córrego próximo ao bairro. Observa-se que uma das principais causas de mortalidade, em ambos os municípios estudados, está relacionada a doenças infecciosas e parasitárias. Observa-se, ainda, que durante a campanha de fauna realizada na área de estudo, foram identificados dípteros vetores associados à propagação de importantes zoonoses, como dengue, febre amarela, malária, Zika e Chikungunya. Esta informação reforça a necessidade de ampliação da rede geral de esgoto na região pelo poder municipal, visando evitar prejuízos a qualidade das águas superficiais, bem como evitar contaminações socioambientais.

A respeito da economia dos municípios de Nova Lima e Raposos, as principais atividades econômicas são vinculadas a indústria (mineração, construção civil e obras de infraestrutura), serviços (atendimento à saúde humana, alimentação, educação, transporte, empresarial e escritório), administração (administração pública, defesa e segurança social) e agropecuária. O maior Valor Adicionado (VA) de contribuição ao Produto Interno Bruto (PIB) de ambos os municípios foi registrado para o setor da indústria, sendo a segunda atividade com maior geração de emprego nos municípios, ficando atrás neste aspecto apenas para a atividade de serviços. Esta análise traz uma percepção do efeito cumulativo que as atividades econômicas exercem no fornecimento de empregos da região, gerando empregos diretos e indiretos aos empreendimentos minerários.

Somado a isso, a AngloGold Ashanti é vista pela população como uma empresa que trouxe mais pontos positivos (benéficos), do que pontos negativos (problemas). Por meio da pesquisa de percepção realizada com os moradores dos municípios afetados, foi informado que os principais pontos positivos originados pela AngloGold Ashanti na região foram a geração de emprego, geração de renda e desenvolvimento econômico dos municípios.

Por outro lado, a atuação da AngloGold Ashanti também trouxe insegurança para a população. A pesquisa de percepção com os moradores apontou problemas como poluição (ar, sonora, do solo e das águas), baixo investimento social na comunidade, baixa contratação de mão de obra local, interferência na saúde da população e insegurança por convivência constante com a barragem. Como boa parte dos problemas apontados pela população são cumulativos aos impactos originados pelo Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz,, é necessário que a equipe da AngloGold Ashanti realize monitoramento contínuos, visando o bem-estar da comunidade.

Ao avaliar o fornecimento de serviços voltados para a saúde, Nova Lima conta com uma infraestrutura bem equipada e preparada para receber as demandas por atendimento médico, o que mostra que apesar do acentuado crescimento populacional do município nos últimos anos, Nova Lima tem investido e atendido as necessidades básicas da população. Por outro lado, Raposos sofre pressões sobre os seus serviços à saúde, contando apenas com serviços de atendimento básico, recorrendo à Nova Lima e Belo Horizonte, municípios mais próximos e com níveis de complexidade mais elevados para os atendimentos hospitalares. Embora o crescimento populacional de Raposos não tenha sido muito significativo nos últimos anos, o fornecimento de serviços a saúde não atende a população atual.

Avaliando a paisagem da região, é possível observar que a maior parte das áreas das formações naturais vegetadas se deve as unidades de conservação. As unidades de conservação registradas, de acordo com o IDE-SISEMA (2023), estão localizadas nos municípios de Nova Lima (Mona Morro do Elefante, RPPN Mata do Jambreiro, RPPN Mata Samuel de Paula e RPPN Vale dos Cristais), em Belo Horizonte (Parque Municipal Mangabeiras, cerca de 4 km do empreendimento), em Sabará (RPPN Albert Scharle, cerca de 5 km do empreendimento), além da APA Estadual Sul RMBH e do Parque Nacional da Serra da Gandarela os quais abrangem outros municípios. Além disso, existe ainda a RPPN CDSII, com área de 328ha e cujo Termo de Compromisso foi assinado em 10 de outubro de 2023. Essa Reserva está localizada no município de Raposos e faz divisa com o PARNA Gandarela. Estas áreas fornecem refúgio para a fauna regional, permitindo que as espécies transitem entre os fragmentos de vegetação em busca de forrageamento.

A fauna registrada na área de estudo é caracterizada por apresentar hábito generalista, ou seja, possuir maior tolerância as alterações ambientais. Isto se deve a constante convívio com atividades industriais e áreas urbanizadas (comunidades de entorno), forçando a fauna a se adaptar a pressões sonoras, áreas abertas, presença de pessoas e máquinas. No entanto, foram observadas algumas espécies de importância ecológica, podendo ser destacados, a rãzinha-da-mata (*Ischnocnema izecksohni*), espécie endêmica da Mata Atlântica e restrita a região do Quadrilátero Ferrífero, e o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), mamífero de médio porte ameaçado de extinção à nível federal e mundial.

Uso do solo da área de estudo regional, de acordo com o mapeamento apresentado no meio biótico, é predominantemente composto por formações florestais (38%) , seguido por formações campestres (30%) , e áreas de formações savânicas (2%) , além disso há usos de origens antrópicas como : pastagens, silvicultura, área urbanizada com árvores isoladas e mineração. O relevo da região é formado por classe de média suscetibilidade a movimentos de massa (erosões, rastejamentos, deslizamentos de terra, tombamentos de bloco), com predomínio de morros altos e baixos, sendo os morros altos caracterizados por áreas abertas e/ou com vegetação de menor porte, e os morros baixos e vales caracterizados por fragmentos florestais com vegetação de maior porte. Há ainda áreas de baixa suscetibilidade a movimentos de massa, as quais se referem a planícies e terraços fluviais e morros baixos, com encostas convexas suavizadas e topos amplos.

As vegetações secundárias naturais, identificadas na Área Diretamente Afetada (ADA) por meio do diagnóstico de flora local, são representadas por Floresta Estacional Semidecidual em estágios inicial e médio de regeneração com 3,42 % e 19,947% da ADA, respectivamente, restritas à fundos de vale, já os topos de morros são representados por Cerrado denso (19,80%), Cerrado ralo (5,51%) e formações antrópicas como plantio de Leucena (*Leucaena leucocephala*) com sub-bosque, plantio de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) com sub-bosque, área revegetada, árvores isoladas e savana gramíneo-lenhosa.

No que diz respeito as feições espeleológicas, foram identificadas duas feições em toda extensão da Planta do Queiroz. A primeira delas se refere a uma cavidade natural, denominada AQZ-0001 e a outra um pequeno abrigo, denominado AQZ-0002. A cavidade AQZ-0001 foi classificada como baixa relevância de acordo com o Art. 12 da Instrução Normativa MMA nº02/2017, por não apresentar nenhum dos atributos que configuram o referido artigo. Já o abrigo, de acordo com a Instrução de Serviço SISEMA nº08/2017, os abrigos são feições pseudocársticas e não são considerados cavidades naturais subterrâneas.

17.4 Conclusão

Ao avaliar a Análise Ambiental Integrada da região é possível diagnosticar ações agudas e/ou crônicas presentes nos municípios, bem como identificar as fontes de geração destas ações. Ainda neste contexto é possível analisar os impactos cumulativos mais comuns em dadas regiões e o reflexo que ele tem no meio biótico, físico e socioeconômico.

Algumas das diretrizes de sustentabilidade e medidas de acompanhamento e controle dos impactos cumulativos e sinérgicos apresentadas neste relatório são de responsabilidade das empresas de mineração e indústria atuantes em Nova Lima e Raposos, incluindo a AngloGold Ashanti; outras referem-se às ações crônicas mais amplas de conservação dos recursos ambientais da região, envolvendo ações para sua implementação, não só pelas empresas de mineração e indústria atuantes na região, mas também pelas prefeituras municipais, órgãos ambientais e organizações não governamentais de desenvolvimento social e proteção ambiental.

A tabela a seguir apresenta o resultado dos atributos ocorrentes na região de estudo do projeto da nova pilha de rejeitos desaguados H2 e as intervenções emergenciais na planta do Queiroz.

Tabela 17-2- Resultado dos atributos ambientais que nortearam a Análise Ambiental Integrada

ATRIBUTO	PERGUNTA	RESPOSTA
MEIO FÍSICO	Como está o ruído na região?	A região possui níveis de pressão sonora ocorrentes, originados por atividades diversas: intenso tráfego de veículos/máquina, movimentação de pessoas, manifestação da fauna local (cachorros, sapos, grilos, etc.), e o funcionamento da Planta do Queiroz.
MEIO FÍSICO	Como está a qualidade do ar na região?	De forma geral a qualidade do ar na região é considerada boa, embora existem fontes de emissão de poluentes do ar registradas em alguns pontos, no entanto com baixa intensidade e baixa significância.
MEIO FÍSICO	Como está a estabilidade do solo e a probabilidade de erosão?	Predomina na área de estudo a classe de média suscetibilidade a movimentos de massa com predomínio de morros altos e baixos, são marcadas por encostas convexas a retilíneas, com amplitudes topográficas de 60 a 200 metros e declividade variando de 10 a 30°.

ATRIBUTO	PERGUNTA	RESPOSTA
MEIO FÍSICO	Há registro de cavidades naturais na região que serão impactadas pelo empreendimento?	Há registro de uma cavidade, denominada AQZ-0001, considerada de baixa relevância e um abrigo, denominado AQZ-0002, o qual não é considerado cavidade natural subterrânea. Devido à baixa relevância da cavidade AQZ-0001, foi solicitada a autorização para ocorrência de impactos negativos potenciais irreversíveis.
MEIO FÍSICO	Como está a oferta de recursos hídricos?	A região apresenta boa oferta de recursos hídricos. A zona urbana dos dois municípios possui mais de 90% dos seus domicílios atendidos por rede geral de distribuição. A zona rural de Nova Lima e Raposos possuem 66,22% e 70,69% de domicílios atendidos por rede geral de distribuição, respectivamente.
MEIO FÍSICO	Como está a qualidade das águas superficiais nos municípios?	Dentro dos parâmetros solicitados na legislação, com exceções a alguns resultados de manganês total, arsênio total (estes dois parâmetros são justificados pela localização da região), coliformes termotolerantes e <i>E. coli</i> (parâmetros relacionados com os lançamentos de esgoto possivelmente não tratados nas áreas de estudo).
MEIO SÓCIOECONOMICO	Como está a oferta de saneamento básico nos municípios afetados?	Na zona urbana de Nova Lima 79,49% dos domicílios são atendidos por rede geral de esgoto ou pluvial, já na zona rural 67,57% são atendidos pela rede de esgoto, 22,01% dos domicílios são atendidos por fossa séptica e 2,12% são atendidos por fossa rudimentar. Na zona urbana de Raposos 87,92% dos domicílios são atendidos por rede geral de esgoto ou pluvial, já na zona rural 22,84% dos domicílios são atendidos pela rede geral de esgoto, 52,16% dos domicílios possuem outras formas não especificadas de destinação e tratamento das águas cinza, 20,69% dos domicílios são atendidos por fossa rudimentar e 4,31% são atendidos por fossa séptica.
MEIO SÓCIOECONOMICO	Como se apresenta a economia dos municípios impactos?	Nova Lima apresenta demonstrativos econômicos e participação no montante estadual mais expressiva que o município de Raposos. Ambos os municípios apresentaram crescimento econômico entre 2010 e 2022, sendo o crescimento mais acentuado no município de Nova Lima.
MEIO SÓCIOECONOMICO	Quais as principais atividades econômicas da região?	Em ambos os municípios a atividade econômica com maior valor adicionado (VA) ao PIB é a indústria, seguida pelos serviços e administração. Em Raposos também há atividade de agropecuária, com valor adicionado menor que 0,1%.
MEIO SÓCIOECONOMICO	Como está o fornecimento de serviços voltados para a saúde nos municípios?	Nova Lima conta com uma infraestrutura mais bem equipada e preparada para receber as demandas por atendimento médico, enquanto Raposos conta apenas com serviços de atendimento básico, recorrendo à Nova Lima e Belo Horizonte para os atendimentos mais complexos no setor de saúde.

ATRIBUTO	PERGUNTA	RESPOSTA
MEIO SÓCIOECONOMICO	Como é a atuação da AngloGold Ashanti nos municípios afetados?	Por meio da pesquisa de percepção realizada com a população, a atuação da AngloGold Ashanti nos municípios trouxe mais pontos positivos (benéficos) do que pontos negativos (problemas).
MEIO BIÓTICO	Existem Unidades de Conservação na região? O empreendimento está inserido em alguma Unidade de Conservação ou zona de amortecimento?	<p>A área de estudo é composta por um mosaico de Unidades de Conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável, responsáveis por proporcionar refúgio para a fauna, proteção de espécies da flora e serviços ecossistêmicos importantes para a região.</p> <p>A ADA do empreendimento em questão está inserida dentro do Complexo Industrial do Queiroz, o qual está parcialmente inserido na zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral do Parque Nacional Serra do Gandarela. Ressalta-se que a pequena porção da ADA no interior da Zona de Amortecimento está diretamente ligada à barragem do Cocurutu, não havendo alteração significativas na conectividade da UC e da condição ambiental dessa mediante a supressão da vegetação na ADA do Projeto.</p>
MEIO BIÓTICO	Qual o uso do solo para a região estudada?	O histórico de uso e ocupação do solo a área de estudo mostra uma redução da cobertura vegetal nativa, com expansão das áreas de mineração e urbanização. No entanto é possível observar remanescentes de vegetação típicos do bioma Mata Atlântica e do bioma Cerrado.
MEIO BIÓTICO	Como está a estado de conservação da paisagem?	De forma geral, a paisagem atual é composta por um maior número de remanescentes florestais, localizados principalmente nas Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente presentes na região, entretanto estes remanescentes apresentam baixa conectividade, devido a áreas sem formações florestais originadas por efeitos naturais (cerrado ralo e campo rupestre) e áreas antropizadas (urbanização, mineração e pastagem).
MEIO BIÓTICO	Como se apresenta o estado de conservação dos fragmentos florestais presente na área?	Os fragmentos florestais da região são caracterizados pelos estágios inicial e médio de regeneração, consequência das diferentes pressões antrópicas exercidas ao longo do tempo, o que resultou em uma heterogeneidade em relação ao grau de conservação.

ATRIBUTO	PERGUNTA	RESPOSTA
MEIO BIÓTICO	Qual a diversidade de flora identificada na região?	A diversidade da flora local da área pode ser considerada mediana a alta, sendo observado no levantamento florístico espécies consideradas com algum grau de endemismo, raras, protegidas ou com algum critério de ameaça. No entanto, devido as atividades antropicas, é possível observar abundância considerada de espécies exóticas e oportunistas.
MEIO BIÓTICO	Qual a diversidade de fauna identificada na região?	A fauna registrada na área de estudo é caracterizada por apresentar hábito generalista, com ocorrência de espécies exóticas em alguns grupos faunísticos. No entanto, considerando a avaliação regional, é possível observar espécies sensíveis a alterações ambientais como espécies endêmicas e ameaçadas de extinção.

Elaboração: Arcadis, 2023

18 SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

18.1 Introdução

Os serviços prestados pelos ecossistemas têm um papel vital no bem-estar do homem. Embora alguns serviços sejam facilmente reconhecidos, tais como alimentos, madeira e água potável, outros podem ser menos aparentes. A redução ou perda de alguns destes serviços e de seus benefícios podem gerar impactos socioambientais e econômicos que reverberam além dos danos ambientais (LANDSBERG *et al.*, 2013 *apud* LONGO & RODRIGUES, 2017).

O Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA (SEMAD, 2023) exige que sejam abordados os serviços ecossistêmicos prestados pela presença da cobertura vegetal nativa, considerando a necessidade de sua supressão para a implantação do empreendimento. A avaliação dos serviços ambientais deve considerar as funções da vegetação nativa a ser suprimida, contemplando as áreas sujeitas aos impactos diretos e indiretos do empreendimento.

O termo “serviços ecossistêmicos” é muitas vezes utilizado como sinônimo de “serviços ambientais”. Contudo, no projeto de lei sobre a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (PL n° 792/2007), há uma diferenciação entre os dois termos, sendo os *serviços ecossistêmicos* definidos como benefícios relevantes para a sociedade, gerados pelos ecossistemas, ou seja, correspondem aos benefícios diretos e indiretos providos pelo funcionamento dos ecossistemas sem interferência antrópica. Já os *serviços ambientais* seriam aqueles que podem favorecer a manutenção, a recuperação ou o melhoramento desses benefícios, sendo, portanto, associados a ações de manejo do homem em sistemas naturais (MUNK, 2015).

Neste estudo, adota-se o termo “serviços ecossistêmicos” (SE) conforme consta no termo de referência da SEMAD e o conceito proposto por Harrington *et al.* (2010 *apud* MUNK, 2015), qual seja, benefícios que os homens reconhecem como obtidos a partir dos ecossistemas que suportam, direta ou indiretamente, sua sobrevivência e qualidade de vida, similar, portanto, ao que consta no projeto de lei de PSA supracitado.

18.2 Procedimentos Metodológicos

O presente estudo visou identificar os serviços ecossistêmicos prioritários prestados pela vegetação nativa que foi ou será diretamente afetada com a implantação do Projeto, e avaliar a por meio da avaliação dos impactos socioambientais (AIA) identificados pelo presente EIA, considerados como os agentes de transformação, ou seja, as forças motrizes. Assim, a área de estudo desta avaliação de serviços ecossistêmicos é a mesma abrangida pela AIA apresentada neste EIA.

A metodologia utilizada para a avaliação de serviços ecossistêmicos se baseou na abordagem de Longo & Rodrigues (2017) e Longo (2014), a qual foi aplicada para um empreendimento mineralógico localizado no Alto do Ribeira (SP), que teve como referencial teórico o trabalho de Van Oudenhoven *et al.* (2012). Essa metodologia é fundamentada 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. A presente avaliação, no entanto, focou especificamente nos serviços prestados pela vegetação nativa de Mata Atlântica que será suprimida.

A metodologia está organizada em duas etapas (A e B), como mostra o fluxograma da Figura 18.1 abaixo.

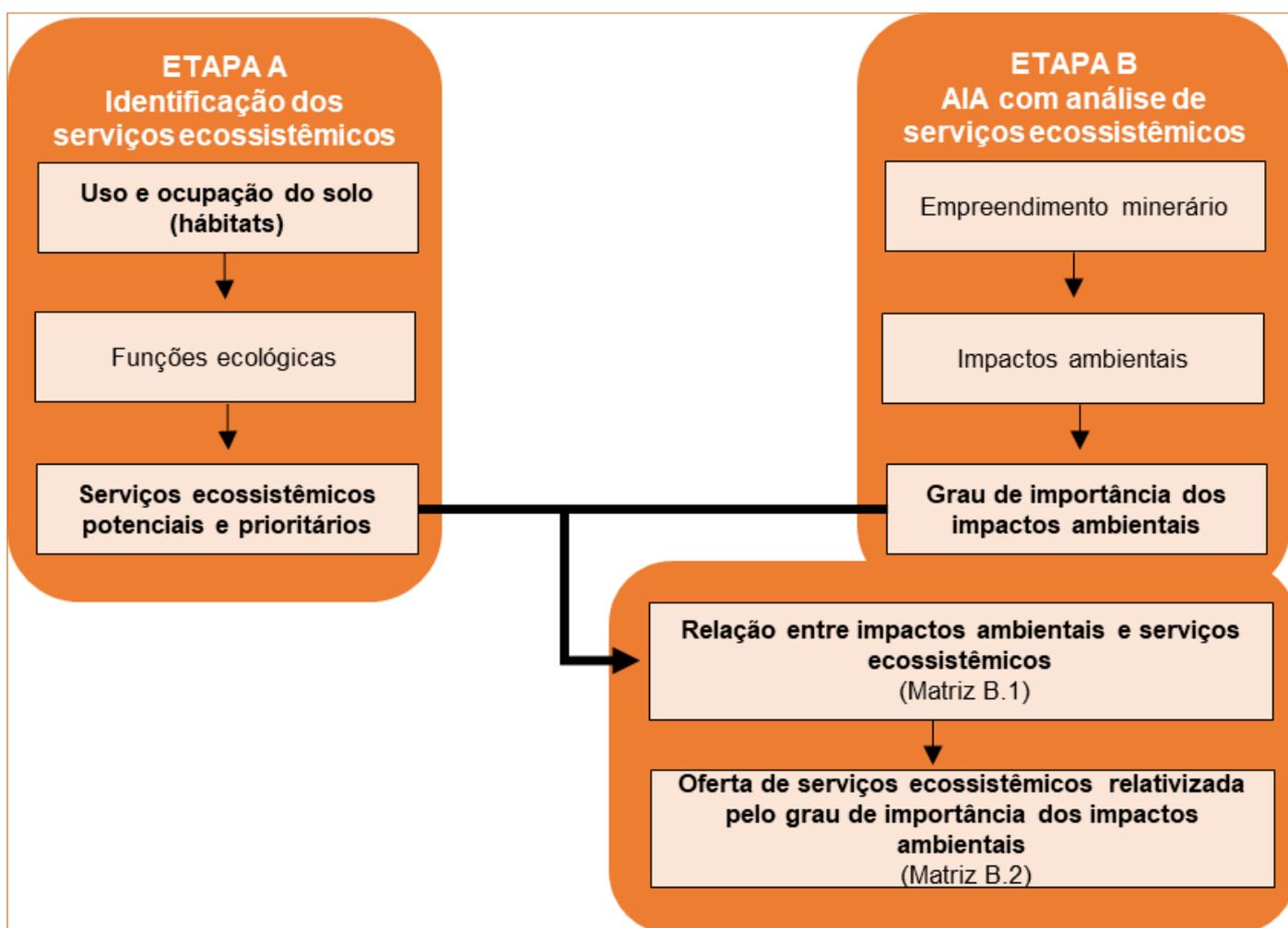


Figura 18.1 - Esquema teórico - Etapas da metodologia de avaliação de serviços ecossistêmicos para o Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz. Adaptado de: Longo & Rodrigues (2017), Longo (2014)

Na primeira etapa da avaliação (**Etapa A**), foi analisado o contexto socioambiental da área em estudo do empreendimento com base no diagnóstico realizado no âmbito deste EIA, considerando especialmente as tipologias de vegetação presentes e, de forma complementar, observando-se a rede hidrográfica, modelo do terreno, suscetibilidade aos processos do meio físico, qualidade da água e riqueza de espécies de flora e fauna.

Em seguida, foi elaborado um rol de *potenciais* serviços ecossistêmicos associados aos diferentes usos e ocupação do solo com base na referida análise socioambiental e com apoio de bibliografia (VAN OUDENHOVEN *et al.*, 2012; LONGO & RODRIGUES, 2017; VALE & HOUER, 2021). Os serviços ecossistêmicos potenciais foram enquadrados em quatro categorias, conforme definido pela Avaliação de Ecossistemas do Milênio (BRADSHAW *et al.*, 2016; SÁNCHEZ, 2014):

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

Para a identificação de serviços ecossistêmicos *prioritários* para o empreendimento, buscou-se compreender os mecanismos que ligam o sistema ecológico ao bem-estar humano, ou seja, a capacidade do ecossistema de proporcionar algo que é potencialmente útil ao homem (POTSCHIN & HAINES-YOUNG, 2011). Assim, a identificação dos serviços *prioritários e efetivamente fornecidos* partiu da lista de *potenciais* serviços ecossistêmicos e considerou principalmente o contexto da localização da vegetação a ser diretamente afetada (em propriedade da AngloGold Ashanti), bem como os aspectos físico-bióticos dos ecossistemas da área de estudo.

Na segunda etapa da análise (**Etapa B**), foi feita uma avaliação de como os impactos ambientais decorrentes do empreendimento interferem no potencial de oferta dos serviços ecossistêmicos prioritários elencados na Etapa A. Para o Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, essa avaliação foi realizada com base no *grau de importância* dos impactos após a aplicação das medidas, conforme determinado pela AIA deste EIA, que considera um maior número de atributos para a avaliação dos impactos do que a metodologia de Longo & Rodrigues (2017).

Para os serviços ecossistêmicos prioritários identificados na Etapa A, foi estimada a possibilidade de ocorrência de um impacto interferir na *dinâmica das funções ecológicas* e, portanto, no fornecimento de serviços ecossistêmicos. Assim, construiu-se uma matriz (Matriz B1) relacionando os serviços ecossistêmicos prioritários e os impactos socioambientais, na qual em cada intersecção foi atribuído o valor (peso) referente à relação existente entre esses dois elementos, de acordo com a seguinte escala (Tabela 18-1):

Tabela 18-1- Natureza da relação entre os serviços ecossistêmicos prioritários e os impactos socioambientais

Peso	Descrição
0	O impacto não apresenta relação relevante com o serviço ecossistêmico
1	O impacto apresenta relação indireta com o serviço ecossistêmico
2	O impacto apresenta relação direta com o serviço ecossistêmico

Adaptado de: Longo & Rodrigues (2017)

Posteriormente, construiu-se uma segunda matriz (Matriz B2), que correlaciona os valores do grau de importância de cada impacto com os serviços ecossistêmicos. A identificação dessa relação se deu por meio da multiplicação dos pesos resultantes da Matriz B1 (0, 1 ou 2) com os valores de relevância de cada impacto (1) baixo, (2) médio e (3) alto. A partir da soma dos valores da Matriz B2, foram identificados os impactos com maior potencial de interferir nos serviços ecossistêmicos, assim como os serviços ecossistêmicos mais suscetíveis a serem afetados.

18.3 Resultados

18.3.1 Cobertura Vegetal Afetada

A área da intervenção ambiental do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta da Planta do Queiroz possui **54,4401 ha**, distribuídos em 16 classes distintas de uso do solo, conforme apresentado no diagnóstico da flora (**item 9.2**) e na Tabela 18-2 abaixo. Destas classes, sete são de origem natural e as demais de origem antrópica.

A execução do projeto envolve a supressão de um total de **43,5672 ha** de vegetação nativa, das seguintes fitofisionomias (em ordem decrescente de área de supressão): Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração (12,1524ha ou 22,32% da ADA), Cerrado denso (12,3568 ha ou 22,70%), Eucalipto com sub-bosque de Floresta estacional em estágio médio de regeneração (9,9018 ha ou 18,19%), Cerrado ralo (3,4383 ha ou 6,32%), Floresta estacional semidecidual em estágio inicial (2,1334 ha ou 3,92%), Floresta estacional semidecidual em estágio inicial (sem rendimento lenhoso) (1,3455 ha ou 2,47%), Plantio de leucena com sub-bosque em estágio inicial de regeneração (0,8063 ha ou 1,48%), Savana gramíneo-lenhosa (0,7895 ha ou 1,45%) e Vegetação antropizada em estágio inicial de regeneração (0,6432 ha ou 1,18%).

Cabe mencionar que na ADA do Projeto há formações antropizadas, como Área antropizada com árvores isoladas e Área Revegetada e Área de plantio compensatório. Ademais, é prevista a supressão de 43 indivíduos arbóreos de espécies nativas presentes em 0,5698 ha fora de áreas de preservação permanente (APP).

A caracterização detalhada das classes de vegetação e uso do solo é apresentada no **diagnóstico de flora deste EIAA** e o mapeamento das classes de uso do solo e cobertura vegetal da ADA pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 18-2- Quantificação (em hectares) das classes de vegetação e uso do solo na ADA do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz

Uso e Ocupação do Solo	Caracterização em campo	Dentro de APP		Fora de APP		Total Área (ha)	Total %
		Área (ha)	%	Área (ha)	%		
Cerrado denso	Arcadis S.A.	0,1115	0,18%	12,2454	19,62%	12,3568	19,80%
Cerrado ralo	Arcadis S.A.	0,0060	0,01%	3,4322	5,50%	3,4383	5,51%
Eucalipto com sub-bosque de Floresta estacional em estágio médio de regeneração	Arcadis S.A.	0,6274	1,01%	9,2744	14,86%	9,9018	15,87%
Floresta estacional semidecidual - estágio inicial	Arcadis S.A.	0,2635	0,42%	1,8700	3,00%	2,1334	3,42%
Floresta estacional semidecidual - estágio inicial (sem rendimento)	Arcadis S.A.	0,0000	0,00%	1,3455	2,16%	1,3455	2,16%
Floresta estacional semidecidual - estágio médio	Arcadis S.A./ P3N Projetos Ambientais	0,5832	0,93%	11,5692	18,54%	12,1524	19,47%
Savana gramíneo-lenhosa	P3N Projetos Ambientais	0,0000	0,00%	0,7895	1,26%	0,7895	1,26%
Plantio de leucena com sub-bosque	Arcadis S.A.	0,0000	0,00%	0,8063	1,29%	0,8063	1,29%
Vegetação antropizada	P3N Projetos Ambientais	0,0000	0,00%	0,6432	1,03%	0,6432	1,03%
Acesso/Solo exposto	Arcadis S.A./ P3N Projetos Ambientais	0,0690	0,11%	2,3187	3,72%	2,3878	3,83%
Área antropizada	Arcadis S.A.	0,0000	0,00%	3,1685	5,08%	3,1685	5,08%
Área antropizada com árvores isoladas	Arcadis S.A.	0,0000	0,00%	0,5627	0,90%	0,5627	0,90%
Área de plantio compensatório	P3N Projetos Ambientais	0,0000	0,00%	0,0275	0,04%	0,0275	0,04%
Área operacional/ Barragem do Cocuruto	Arcadis S.A./ P3N Projetos Ambientais	0,0000	0,00%	2,4335	3,90%	2,4335	3,90%
Área Revegetada	P3N Projetos Ambientais	0,0000	0,00%	0,7868	1,26%	0,7868	1,26%
Brejo	Arcadis S.A.	0,2841	0,46%	1,2222	1,96%	1,5062	2,41%

Uso e Ocupação do Solo	Caracterização em campo	Dentro de APP		Fora de APP		Total Área (ha)	Total %
		Área (ha)	%	Área (ha)	%		
Áreas vinculadas a outros processos de licenciamento e intervenção ambiental*	-	0,0884	0,14%	7,8839	12,63%	7,9723	12,77%
Total Geral	Arcadis S.A./ P3N Projetos Ambientais	2,0330	3,26%	60,3794	96,74%	62,4124	100,00%

(*) Áreas referentes aos processos de Licença Ambiental LP+LI+LO 015/2020 - Processo APEF 001279/2018 - Aterro de Resíduos Industriais H1 e intervenções emergenciais já regularizadas que serão incluídas no RADA PA COPAM nº 00089/1985/050/2014. Elaboração: Arcadis 2023

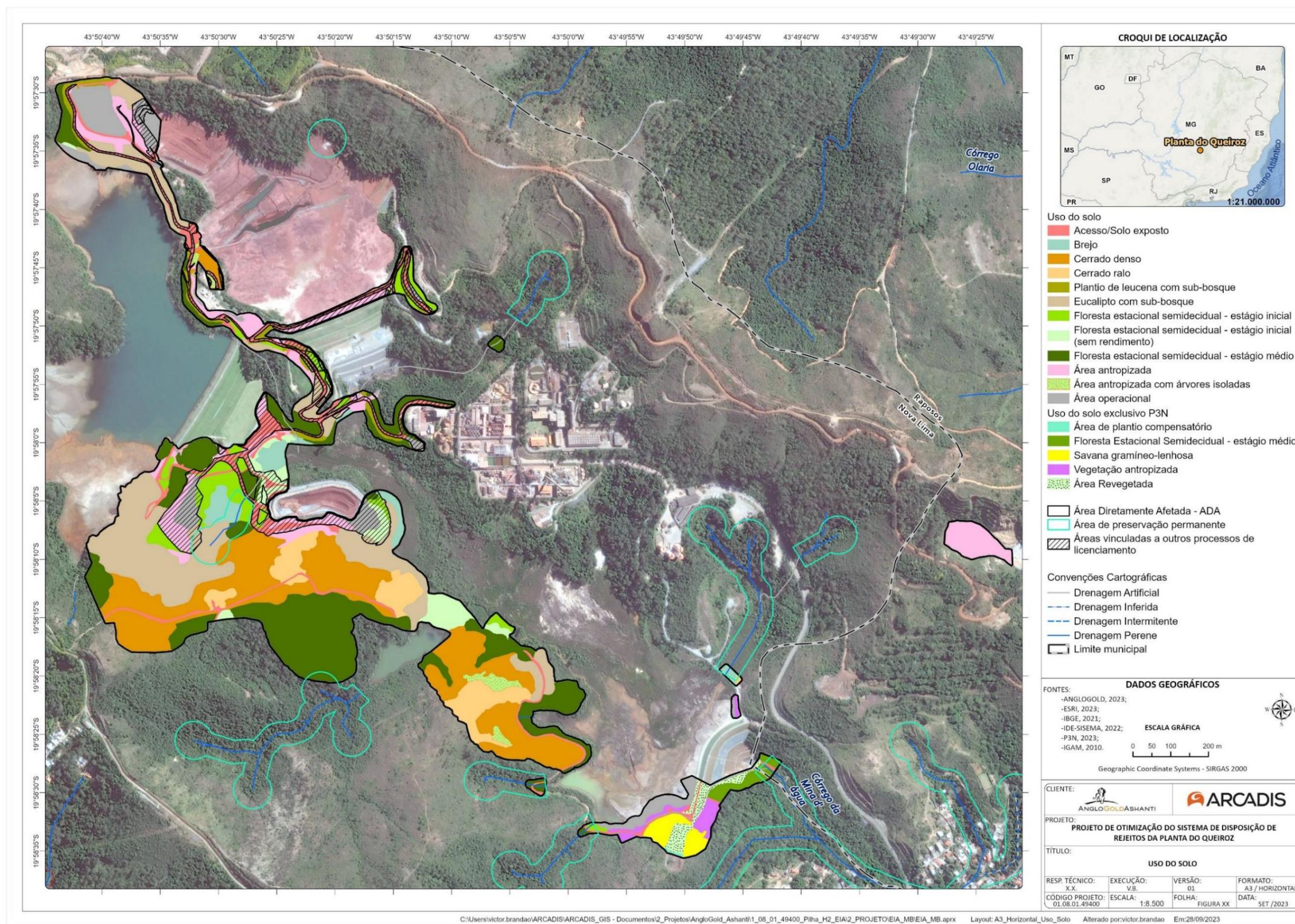


Figura 18.2- Mapa de uso do solo e cobertura vegetal na Área Diretamente Afetada do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz

Elaboração: Arcadis, 2023

18.3.2 Avaliação dos Serviços Ecossistêmicos

Conforme apresentado na seção de metodologia, a presente avaliação foi realizada em duas etapas (A e B), cujo resultados são apresentados a seguir, separadamente.

18.3.2.1 Etapa A

Considerando as características da área de estudo e as fontes bibliográficas consultadas, foram levantados 19 *potenciais* serviços ecossistêmicos para a área de estudo do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, sendo três de suporte, quatro de provisão, oito de regulação e quatro culturais, conforme apresenta a tabela a seguir. Deve-se ressaltar que, devido à ausência de áreas de cultivos agrícolas na ADA, não foi considerado como um potencial serviço a provisão de alimentos cultivados, que comumente é incluída em avaliações de serviços ecossistêmicos. Cabe ainda reforçar que a ADA do empreendimento não possui nenhum uso ou representa qualquer participação na produtividade e economia agropecuária do município.

Tabela 18-3 - Serviços ecossistêmicos *potenciais* (por categoria) para o Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz

Tipo	Serviço Ecossistêmico	Sigla	Serviços prioritários
Suporte	Manutenção da produtividade primária do solo	S1	não
	Manutenção da ciclagem de nutrientes dos ecossistemas	S2	não
	Manutenção da biodiversidade e variabilidade genética	S3	sim
Provisão	Provisão de recursos hídricos superficiais	P1	sim
	Provisão de alimentos não cultivados (mel de abelhas nativas, frutas, raízes)	P2	não
	Provisão de princípios ativos (fármacos e substâncias bioquímicas)	P3	não
	Provisão de matérias-primas (biomassa, fibras, ornamentos etc.)	P4	não
Regulação	Controle de processos do meio físico (erosão, deslizamentos e assoreamento)	R1	sim
	Manutenção de qualidade da água superficial	R2	sim
	Manutenção da qualidade do ar	R3	sim
	Manutenção do ciclo hidrológico	R4	sim
	Amenização de efeitos de eventos extremos	R5	não
	Controle de vetores de doenças e pestes	R6	sim
	Manutenção da polinização	R7	sim
	Sequestro de carbono	R8	sim
Culturais	Recreação e turismo	C1	não
	Fruição estética	C2	não
	Usos educacionais e científicos	C3	não
	Usos culturais, espirituais e religiosos	C4	não

Elaboração: Arcadis, 2023. Baseado em: Longo & Rodrigues (2017), Sánchez (2014), Vale & Hauer (2021)

Dentre os 19 potenciais serviços ecossistêmicos identificados, nove foram enquadrados como *prioritários* e analisados na Etapa B. A desconsideração de 10 serviços como prioritários baseou-se, principalmente, no fato de que a vegetação que será suprimida está localizada na área de operação da Planta Queiroz, onde, desde 1980, são desenvolvidas atividades de beneficiamento, e, portanto, não estão sendo diretamente utilizadas por comunidades, não oferecendo assim funções, benefícios ou valores que possam ser considerados relevantes.

Os 10 serviços considerados não prioritários são apresentados a seguir, com as suas respectivas justificativas para tal classificação:

- Manutenção da produtividade primária do solo (S1) e Manutenção da ciclagem de nutrientes dos ecossistemas (S2): ainda que a vegetação a ser suprimida contribua para os processos naturais de formação do solo da área onde está inserida, bem como para a ciclagem de nutrientes e fornecimento de energia utilizável, considerou-se que a perda desses serviços não será relevante, levando em conta não haver nenhum beneficiário, devido ao fato de a área estar localizada dentro do complexo minerador, aliada à pequena abrangência da área de supressão.
- Provisão de alimentos não cultivados (mel de abelhas nativas, frutas, raízes) (P2), Provisão de princípios ativos (fármacos e substâncias bioquímicas) (P3) e Provisão de matérias-primas (biomassa, fibras, ornamentos etc.) (P4): a vegetação a ser suprimida abriga relativa riqueza de espécies de flora e de fauna que poderiam fornecer ou constituir alimentos, matérias-primas e princípios ativos de interesse para a comunidade local ou para a sociedade de forma gera, no entanto, não há exploração desses recursos na ADA do empreendimento.
- Amenização de efeitos de eventos extremos (R5): considerou-se que este serviço abarca todos os demais serviços de regulação que foram considerados nesta análise (controle de processos do meio físico, manutenção de qualidade da água superficial, manutenção da qualidade do ar, manutenção do ciclo hidrológico, controle de vetores de doenças e pestes, manutenção da polinização e sequestro de carbono);
- Recreação e turismo (C1), Fruição estética (C2), Usos educacionais e científicos (C3), Usos culturais, espirituais e religiosos (C4): a vegetação a ser suprimida não está disponível para esses usos, por estar localizada no complexo minerador da AngloGold Ashanti.

Na tabela a seguir, são apresentados os 38 impactos identificados pelo presente EIA e o grau de importância obtido por meio da avaliação de impactos realizada no âmbito do presente EIA de cada um deles. Entre esses, **seis** impactos foram considerados de grau de importância alto, **21** de relevância média e **11** baixo. Dos seis impactos com grau de importância alto, três estão relacionados ao meio físico, dois ao meio biótico e um ao meio socioeconômico. Destaca-se que três impactos identificados são de natureza positiva, todos do meio socioeconômico, dois na etapa de implantação e um na etapa de operação.

Tabela 18-4 - Impactos socioambientais identificados para o Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, com indicação do grau de importância (conforme a AIA do presente EIA)

MEIO	IMPACTO	Grau de importância	
Etapa de planejamento			
Socio	Geração de expectativa da população	Médio	2
Etapa de implantação			
Físico	Perda de solos por intensificação de processos erosivos	Médio	2
Físico	Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo	Médio	2
Físico	Assoreamento de nascentes e canais fluviais	Médio	2
Físico	Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas	Baixo	1
Físico	Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais	Alto	3
Físico	Alteração da dinâmica hídrica subterrânea	Baixo	1
Físico	Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional	Alto	3
Físico	Alteração na qualidade do ar	Alto	3
Biótico	Perda de cobertura vegetal nativa	Médio	2
Biótico	Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	Médio	1
Biótico	Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre	Médio	2
Biótico	Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	Médio	2
Biótico	Redução da qualidade de habitats terrestres	Alto	3
Biótico	Atropelamento da fauna terrestre	Médio	2
Biótico	Aumento da pressão de caça sobre a fauna local	Médio	2
Biótico	Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos	Médio	2
Biótico	Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas	Médio	2
Biótico	Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	Médio	2
Socio	Geração de expectativa da população	Baixo	1

MEIO	IMPACTO	Grau de importância	
Socio	Incidência de doenças ocupacionais	Baixo	1
Socio	Aumento de vetores de doenças para população	Baixo	1
Socio	Acidente envolvendo o trânsito de veículos	Baixo	1
Socio	Incremento da arrecadação tributária*	Baixo	1
Socio	Geração de incômodos	Baixo	1
Socio	Geração de empregos temporários*	Baixo	1
Etapa de operação			
Físico	Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo	Médio	2
Físico	Contaminação dos solos e águas subterrâneas	Médio	2
Físico	Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional	Médio	2
Físico	Alteração na qualidade do ar	Baixo	1
Biótico	Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	Médio	2
Biótico	Alteração da qualidade de habitats aquáticos	Médio	2
Biótico	Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas	Alto	3
Socio	Geração de expectativa da população	Médio	2
Socio	Aumento da incidência de doenças ocupacionais	Baixo	1
Socio	Manutenção dos postos de trabalho*	Alto	3
Socio	Aumento da geração de incômodos e emergência de conflitos sociais	Médio	2
Socio	Alteração da paisagem	Médio	2

(*) Impactos positivos. Elaboração: Arcadis, 2023

18.3.2.2 Etapa B

A Tabela 18-5 apresenta a Matriz B1, que relaciona os serviços ecossistêmicos prioritários e os impactos socioambientais da Tabela 18-4, indicando a relação entre eles (nula, direta ou indireta). A Matriz B1 embasou a Matriz B2 (Tabela 18-6), que apresenta o grau de importância (proveniente da AIA deste EIA) da ocorrência de um impacto interferir na dinâmica das funções ecológicas e, portanto, no fornecimento de serviços ecossistêmicos prestados pela vegetação prevista para ser suprimida. Os valores de grau de importância relativa (GIR) (Matriz B2) variam de 0 a 100, sendo que, quanto mais próximo de 100, maior é o potencial de interferência na oferta do serviço ecossistêmico.

A Matriz B2 (Tabela 18-6) mostra que o serviço ecossistêmico prestado pela vegetação nativa mais suscetível a ser afetado é “Manutenção da biodiversidade e variabilidade genética” (GIR = 27,2%), o único serviço de suporte, seguido por “Manutenção de qualidade da água superficial” (GIR = 15,4%) e “Controle de processos do meio físico” (GIR = 8,3%). Por outro lado, os serviços menos suscetíveis a sofrerem interferência são: “Sequestro de carbono” (GIR = 3,9%), “Manutenção da qualidade do ar” (GIR = 4,4%) e “Manutenção do ciclo hidrológico” (GIR = 4,4%).

Analisando os serviços ecossistêmicos por *categoria*, verifica-se que as maiores interferências devem ocorrer na categoria de suporte (GIR = 27,2%), seguida pelas categorias de regulação (GIR = 6,1%) e de provisão (GIR = 6,1%).

Tabela 18-5 - Matriz B1: Relação entre os serviços ecossistêmicos prioritários e os impactos socioambientais identificados para o Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz (0 = nula, 1 = indireta ou 2 = direta)

MEIO	IMPACTO	SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS								
		Suporte	Provisão	Regulação						Sequestro de carbono (R8)
		Manutenção da biodiversidade e variabilidade genética (S3)	Provisão de recursos hídricos superficiais (P1)	Controle de processos do meio físico (erosão, deslizamentos e assoreamento) (R1)	Manutenção de qualidade da água superficial (R2)	Manutenção da qualidade do ar (R3)	Manutenção do ciclo hidrológico (R4)	Controle de vetores de doenças e pestes (R6)	Manutenção da polinização (R7)	
Etapa de planejamento										
Socio	Geração de expectativa da população	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etapa de implantação										
Físico	Perda de solos por intensificação de processos erosivos	1	1	2	1	0	1	0	0	1
Físico	Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo	1	0	1	2	0	0	0	0	0
Físico	Assoreamento de nascentes e canais fluviais	1	1	2	1	0	1	0	0	0
Físico	Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Físico	Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais	1	2	1	1	0	1	0	0	0
Físico	Alteração da dinâmica hídrica subterrânea	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Físico	Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Físico	Alteração na qualidade do ar	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Biótico	Perda de cobertura vegetal nativa	2	1	2	1	1	1	1	1	2
Biótico	Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Biótico	Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Biótico	Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	2	0	0	0	0	0	0	1	0
Biótico	Redução da qualidade de habitats terrestres	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Biótico	Atropelamento da fauna terrestre	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Biótico	Aumento da pressão de caça sobre a fauna local	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Biótico	Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Biótico	Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas	2	0	0	1	0	0	1	0	0
Biótico	Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Socio	Geração de expectativa da população	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio	Incidência de doenças ocupacionais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio	Aumento de vetores de doenças para população	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio	Acidente envolvendo o trânsito de veículos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio	Incremento da arrecadação tributária*	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio	Geração de incômodos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio	Geração de empregos temporários*	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etapa de operação										
Físico	Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo	1	0	1	2	0	0	0	0	0
Físico	Contaminação dos solos e águas subterrâneas	1	0	0	2	0	0	0	0	0
Físico	Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Físico	Alteração na qualidade do ar	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Biótico	Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	2	0	0	0	0	0	0	1	0
Biótico	Alteração da qualidade de habitats aquáticos	1	0	0	2	0	0	1	0	0
Biótico	Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Socio	Geração de expectativa da população	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio	Aumento da incidência de doenças ocupacionais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio	Manutenção dos postos de trabalho*	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio	Aumento da geração de incômodos e emergência de conflitos sociais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio	Alteração da paisagem	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(*) Impactos positivos. Elaboração: Arcadis, 2023

Tabela 18-6 - Matriz B2: Grau de importância relativa dos impactos ambientais vinculadas ao fornecimento de serviços ecossistêmicos prioritários para o Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz

MEIO	IMPACTO	SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS										SOMA	Relevância relativa por impacto
		Suporte	Provisão	Regulação									
		Manutenção da biodiversidade e variabilidade genética (S3)	Provisão de recursos hídricos superficiais (P1)	Controle de processos do meio físico (erosão, deslizamentos e assoreamento) (R1)	Manutenção de qualidade da água superficial (R2)	Manutenção da qualidade do ar (R3)	Manutenção do ciclo hidrológico (R4)	Controle de vetores de doenças e pestes (R6)	Manutenção da polinização (R7)	Sequestro de carbono (R8)			
Etapa de planejamento													
Socio	Geração de expectativa da população	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Etapa de implantação													
Físico	Perda de solos por intensificação de processos erosivos	2	2	4	2	0	2	0	0	2	14	23%	
Físico	Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo	2	0	2	4	0	0	0	0	0	8	13%	
Físico	Assoreamento de nascentes e canais fluviais	2	2	4	2	0	2	0	0	0	12	20%	
Físico	Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3	5%	
Físico	Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais	3	6	3	3	0	3	0	0	0	18	30%	
Físico	Alteração da dinâmica hídrica subterrânea	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3	5%	
Físico	Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5%	
Físico	Alteração na qualidade do ar	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	10%	
Biótico	Perda de cobertura vegetal nativa	4	2	4	2	2	2	2	2	4	24	40%	
Biótico	Perda de espécimes vegetais de especial interesse para a conservação	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7%	
Biótico	Perda e injúria de indivíduos da fauna terrestre	4	0	0	0	0	0	2	2	0	8	13%	
Biótico	Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	4	0	0	0	0	0	0	2	0	6	10%	
Biótico	Redução da qualidade de habitats terrestres	3	0	0	0	0	0	3	3	3	12	20%	
Biótico	Atropelamento da fauna terrestre	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7%	
Biótico	Aumento da pressão de caça sobre a fauna local	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3%	
Biótico	Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos	2	0	0	2	0	0	2	0	0	6	10%	
Biótico	Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas	4	0	0	2	0	0	2	0	0	8	13%	
Biótico	Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas	2	0	0	2	0	0	2	0	0	6	10%	
Socio	Geração de expectativa da população	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Socio	Incidência de doenças ocupacionais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Socio	Aumento de vetores de doenças para população	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Socio	Acidente envolvendo o trânsito de veículos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Socio	Incremento da arrecadação tributária*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Socio	Geração de incômodos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Socio	Geração de empregos temporários*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Etapa de operação													
Físico	Alteração da qualidade das águas superficiais e sedimentos de fundo	2	0	2	4	0	0	0	0	0	8	13%	
Físico	Contaminação dos solos e águas subterrâneas	2	0	0	4	0	0	0	0	0	6	10%	
Físico	Aumento nos níveis de pressão sonora e vibracional	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3%	
Físico	Alteração na qualidade do ar	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	3%	
Biótico	Dispersão forçada de indivíduos da fauna terrestre	4	0	0	0	0	0	0	2	0	6	10%	
Biótico	Alteração da qualidade de habitats aquáticos	2	0	0	4	0	0	2	0	0	8	13%	
Biótico	Alteração na estrutura e composição das comunidades aquáticas	3	0	0	3	0	0	3	0	0	9	15%	
Socio	Geração de expectativa da população	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Socio	Aumento da incidência de doenças ocupacionais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Socio	Manutenção dos postos de trabalho*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Socio	Aumento da geração de incômodos e emergência de conflitos sociais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Socio	Alteração da paisagem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
Soma		62	14	19	35	10	10	18	11	9	-	-	
Relevância relativa (por serviço ecossistêmico)		27,2%	6,1%	8,3%	15,4%	4,4%	4,4%	7,9%	4,8%	3,9%	-	-	
Relevância relativa (por categoria de serviço ecossistêmico)		27,2%	6,1%				6,1%				-	-	

(*) Impactos positivos. Elaboração: Arcadis, 2023

18.3.2.2.1 Principais serviços ecossistêmicos suscetíveis a interferências do Projeto

Neste item, são comentados os serviços ecossistêmicos prestados pela vegetação e mais suscetíveis a sofrerem interferência pelos impactos decorrentes do empreendimento, segundo a presente avaliação realizada.

A. Manutenção da biodiversidade e variabilidade genética (S3)

A biodiversidade e a variabilidade genética são importantes elementos diretamente relacionados ao equilíbrio ecológico, e, por consequência, à manutenção de ecossistemas naturais saudáveis. Este foi o serviço ecossistêmico que teve relação com o maior número de impactos levantados (23 dos 38), o que contribuiu para que tivesse o maior grau de importância relativa.

Ainda que a vegetação prevista para supressão esteja, de forma geral, fragmentada e perturbada, os estudos realizados para o diagnóstico da vegetação da ADA do projeto registraram uma riqueza considerável, 300 espécies de plantas pertencentes a 65 famílias, sendo nove delas exóticas. A diversidade de fitofisionomias nativas contribuiu para essa riqueza, sendo mais expressiva na amostragem do Cerrado Denso (136 espécies) e da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio (133 espécies); sendo que as demais fitofisionomias contribuíram com: o Cerrado Ralo com 77 espécies, a Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial com 52 espécies e a Savana Gramínea-Lenhosa com 19 espécies. Por outro lado, as vegetações de origem antrópica também apresentaram considerável riqueza florística, a saber: Plantio de eucalipto com sub-bosque em regeneração com 59 espécies, Vegetação antrópica com 46 espécies, Plantio de leucena com regeneração no sub-bosque com 29 espécies e Área antropizada com árvores isoladas com 11 espécies.

Com relação aos grupos de fauna terrestre, foram encontrados na AEL valores de riqueza relevantes, sendo 27 espécies de entomofauna (19 de abelhas e 8 de dípteros), 145 espécies de aves, 31 táxons de herpetofauna e 18 táxons de mamíferos, totalizando 221 táxons. Para a fauna aquática, foram registrados 135 táxons para as comunidades hidrobiológicas; destes, 45 táxons foram representados pela comunidade fitoplanctônica, 45 pela comunidade zooplanctônica, 31 pelos macroinvertebrados bentônicos e 14 pela ictiofauna.

Cabe mencionar que a AEL do Projeto tangencia uma unidade de conservação de uso sustentável, a Área de Proteção Ambiental Sul Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul RMBH), que possui uma das maiores extensões de cobertura vegetal nativa contínua do estado mineiro. É importante ainda destacar que a paisagem regional onde o projeto se insere é caracterizada pela predominância de remanescentes de vegetação nativa (70% da AER).

São previstos os seguintes programas ambientais para o Projeto que contribuirão para o controle, a mitigação, a recuperação e a compensação dos impactos que interferem no serviço ecossistêmico “Manutenção da biodiversidade e variabilidade genética”:

- Programa de Acompanhamento da Supressão;
- Programa de Resgate de Flora;
- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre;

- Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre;
- Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Compensação Ambiental;
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes;
- Programa de Monitoramento Geotécnico;
- Programa de Gestão de Ruído Ambiental;
- Programa de Educação Ambiental; e
- Programa de Comunicação Social.

B. Manutenção da qualidade da água superficial (R2)

A supressão de vegetação nativa resultará na exposição do solo, deixando-o mais suscetível a efeitos erosivos, ao carreamento de sedimentos e ao assoreamento, que poderão acarretar a alteração da qualidade da água superficial. A ocorrência na área do Projeto de trechos com relevo montanhoso, onde o terreno apresenta elevada inclinação, pode ser um fator de risco a mais para a manutenção da qualidade da água superficial.

Além dos processos relacionados ao carreamento de sedimentos, a alteração da qualidade da água poderá ter outras origens, como cargas pontuais ocasionadas por eventual disposição de resíduos sólidos, efluentes oleosos e por efluentes líquidos sanitários e pluviais. Quanto aos efluentes oleosos, ressalta-se que as atividades de limpeza e manutenção de veículos ocorrerão em oficinas externas à Planta Queiroz. Eventuais manutenções corretivas poderão ser executadas *in loco*, por equipes providas de kit ambiental para a contenção e acondicionamento de quaisquer produtos contaminantes.

O serviço ecossistêmico “Manutenção da qualidade da água superficial” é influenciado por 13 dos 38 impactos identificados para o Projeto, a maior parte de forma indireta, como: Perda de solos por intensificação de processos erosivos, Assoreamento de nascentes e canais fluviais, Alteração da qualidade dos solos e águas subterrâneas, Alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais, Perda de cobertura vegetal nativa, Perda e redução da qualidade de habitats aquáticos, Perda de indivíduos das comunidades hidrobiológicas, Alteração da estrutura e composição das comunidades hidrobiológicas, Alteração da qualidade das águas e sedimentos de fundo, Contaminação dos solos e águas subterrâneas.

Entre as principais medidas para controlar e mitigar a afetação do serviço ecossistêmico de “Manutenção da qualidade da água superficial”, estão:

- Programa de Acompanhamento da Supressão;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes.

C. Controle de processos do meio físico (erosão, deslizamentos e assoreamentos) (R1)

A interferência neste serviço ecossistêmico está intrinsicamente relacionada à proteção do solo propiciada pela presença da vegetação, tanto pela cobertura promovida por suas partes aéreas e da serrapilheira, como também pela estabilidade do solo gerada por suas estruturas subterrâneas. A cobertura vegetal atua, portanto, na minimização de processos erosivos e assoreamentos que podem afetar áreas lindeiras.

Este serviço ecossistêmico prestado pela vegetação também sofrerá interferência de outros impactos do Projeto associados ao meio físico com grau de importância médio ou elevado: perda de solos por intensificação de processos erosivos, assoreamento de nascentes e canais fluviais e alteração na dinâmica hídrica de nascentes e canais fluviais.

São previstos os seguintes programas ambientais para o Projeto que contribuirão para controle, mitigação e recuperação dos impactos que interferem no serviço ecossistêmico “Controle de processos do meio físico”:

- Programa de Acompanhamento da Supressão;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento; e
- Programa de Monitoramento Geotécnico.

D. Controle de vetores de doenças e pestes (R6)

A supressão da vegetação acarreta a eliminação do habitat de indivíduos que potencialmente são vetores de doenças ou que causam incômodo aos humanos e animais silvestres, principalmente insetos, expondo-os ao ambiente do entorno não florestado. A interferência neste serviço pode se dar também por meio da afetação de relações tróficas, aumentando populações de espécies consideradas pestes ou vetores transmissores de doença, ou de espécies que atuam no controle destes (p.ex. predadores). Assim, esse desequilíbrio ambiental pode resultar no aumento da incidência de doenças transmitidas por vetores.

Em relação aos vetores transmissores, a concentração de trabalhadores, que aumenta na etapa de implantação, juntamente com as interferências nos ecossistemas, podem propiciar condições que favorecem o ciclo de vida de vetores de doenças como a dengue. Nesse sentido, a supressão da vegetação causará alterações no microclima (temperatura e umidade) e perda de biodiversidade, o que acaba por favorecer a interação entre o agente etiológico das doenças e espécies vetoriais com grande capacidade de incubação e transmissão de doenças virais (CAMPOS *et al.*, 2018).

O serviço ecossistêmico “Controle de vetores de doenças e pestes” será afetado principalmente pelos impactos ao meio biótico (flora, fauna terrestre e fauna aquática), mas também por impactos ao meio físico que causam alterações na qualidade e na dinâmica da água superficial. Para os impactos que inferem neste serviço ecossistêmico, são previstas medidas de controle e mitigação nos seguintes programas ambientais:

- Programa de Acompanhamento da Supressão;
- Programa de Resgate de Flora;
- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre;
- Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre;
- Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes;
- Programa de Educação Ambiental; e
- Programa de Comunicação Social.

E. Provisão de recursos hídricos superficiais (P1)

Nesta avaliação, este serviço ecossistêmico refere-se ao suprimento de água *in situ*, ou seja, à produção de água nos corpos hídricos propriamente que possibilita serviços como abastecimento, recreação e pesca, além de provisão de água e de nutrientes essenciais para o crescimento da vegetação e a formação de habitat de organismos aquáticos (SCHULER *et al.*, 2017). A cobertura vegetal tem papel importante no provimento deste serviço, sendo notória a contribuição de florestas na produção hídrica, também reconhecida pela Lei Federal nº 12.651/2012 ao estabelecer as APPs ao longo de nascentes e cursos d'água. O tipo de cobertura vegetal também exerce forte influência na dinâmica do lençol freático, criando boas condições de infiltração e favorecendo a sua recarga de água para o subsolo.

Além da perda da cobertura vegetal, outros impactos sobre a dinâmica das águas superficiais e subterrâneas afetam este serviço ecossistêmico, tanto nas intervenções emergenciais já realizadas como durante a futura implantação da PDR H2, como as intervenções de derivação dos fluxos alterando a dinâmica natural dos cursos d'água que antes contribuíam ao reservatório de Cocuruto, bem como a completa supressão da nascente e de drenagem para a instalação da futura PDR H2, eliminando o ambiente úmido existente. Cabe mencionar que houve impactos temporários nas obras emergenciais que interferiram diretamente no rebaixamento do nível d'água e na taxa de recarga hídrica subterrânea local, por meio de bombeamentos e captações.

Assim, medidas que contribuem para o controle e a mitigação deste serviço ecossistêmico são:

- Programa de Acompanhamento da Supressão;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento;
- Programa de Monitoramento Geotécnico.

18.3.2.2.2 Demais serviços ecossistêmicos prioritários

Quanto aos demais quatro serviços ecossistêmicos considerados prioritários, são feitas as seguintes considerações:

A. Manutenção da qualidade do ar (R3)

Árvores absorvem gases poluentes como dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂) e ozônio (O₃) através dos estômatos das folhas, e podem dissolver materiais solúveis em água sobre a superfície das folhas úmidas. Estudos destacam que as áreas de florestas são mais eficazes para a despoluição do ar (ROCHA, 2008). Além disso, as copas das árvores afetam diversos elementos no ambiente, como a temperatura do ar envolvente, a absorção da radiação e acumulação de calor, velocidade do vento, umidade relativa, entre outras, que podem levar a alterações nas concentrações de poluentes nas zonas urbanas (FERNANDES, 2007).

Durante as operações para o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos, deve haver um aumento na emissão de particulados na ADA, em função da retirada da vegetação, da alteração das propriedades do solo e da operação de maquinário. O impacto "Alteração da qualidade do ar" terá grau de importância alto na fase de implantação e médio na fase de operação. Assim, a efetiva implantação do Programa de Gestão da Qualidade do Ar é imprescindível para minimizar a afetação do serviço ecossistêmico "Manutenção da qualidade do ar".

B. Manutenção da polinização (R7)

A polinização é considerada como um serviço ecossistêmico regulatório, por propiciar a manutenção e a variabilidade genética de populações de plantas nativas que sustentam a biodiversidade e as funções ecossistêmicas. Além disso, também pode ser considerada como um serviço de provisão, pelo fornecimento confiável e diversificado de frutos, mel, entre outros (WOLONSKI *et al.*, 2019). O Brasil possui uma grande riqueza de animais que proveem o serviço ecossistêmico de polinização, sendo os principais grupos de polinizadores: abelhas (66,3% das espécies de polinizadores), besouros (9,2%), borboletas (5,2%), mariposas (5,2%), aves (4,4%) e vespas (4,4%) (WOLONSKI *et al.*, 2019).

A riqueza de espécies da fauna terrestre registrada na AEL, constituída por 19 espécies de abelhas e 145 de aves, são elementos que promovem o processo da polinização. Apesar de implicar na supressão de vegetação de fitofisionomias savânicas e florestais, além do corte de árvores isoladas, a implantação do Projeto não deve acarretar perdas significativas na manutenção desse serviço ecossistêmico, considerando que a paisagem regional é formada por remanescentes de vegetação nativa com capacidade de abrigar comunidades de fauna mantenedoras dessa função ecológica.

C. Manutenção do ciclo hidrológico (R4)

A “Manutenção do ciclo hidrológico” é um serviço de regulação notadamente importante em regiões antropizadas, já que algumas atividades, como tráfego intenso, pisoteio de gado e as práticas agrícolas, causam compactação do horizonte superficial, com impactos significativos nos processos de infiltração da água, importante etapa do ciclo hidrológico e, portanto, para a estabilidade do volume nos cursos d’água. Já em ambientes florestais, ocorrem interceptação, infiltração, percolação, evaporação, transpiração e escoamento superficial da água (SÁ, 2104).

A cobertura vegetal tem importante papel na manutenção do ciclo hidrológico, uma vez que a água é interceptada pelas copas das árvores nos diversos estratos e na serrapilheira sobre o solo, sendo liberada mais lentamente para riachos, rios, e lagos, permitindo um abastecimento regular (SCHUMACHER & HOPPE, 1998 *apud* BALBINOT *et al.*, 2008). Alguns pesquisadores afirmam que a floresta nativa, entre os ecossistemas vegetais, atua no ciclo hidrológico de maneira mais significativa, pois proporciona melhores condições de infiltração da água da chuva (OLIVEIRA JR. & DIAS, 2005, *apud* BALBINOT *et al.*, 2008). Além disso, mesmo que em escala pequena, a floresta desempenha importante papel na distribuição de energia e água na superfície, afetando a dinâmica do escoamento superficial e o processo de infiltração e contribuindo para diminuição do pico do hidrograma (redução de enchentes e recarga para os rios). Onde o lençol freático se encontra muito superficialmente, como áreas alagadiças e encostas de rios, a floresta, pela sua evapotranspiração, auxilia no seu rebaixamento. Alguns trabalhos têm apontado que, quando ocorre a remoção da floresta, o lençol tende a subir novamente (LIMA, 1996, *apud* BALBINOT *et al.*, 2008).

Salienta-se que, em uma bacia hidrográfica com total cobertura florestal, o fluxo de água não é necessariamente maior, mas é mais estável e sustentável do que em outros casos (BALBINOT *et al.*, 2008). É importante também considerar que pequenos fragmentos florestais não têm a mesma capacidade de regulação do ciclo hidrológico.

Para o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, além da perda da vegetação, afetam este serviço ecossistêmico os impactos relacionados à alteração na dinâmica hídrica e ao assoreamento de nascentes e canais fluviais.

D. Sequestro de carbono (R8)

O papel dos ecossistemas terrestres no sequestro do carbono pode ser dividido em três grandes componentes: biomassa aérea (particularmente importante nas florestas), biomassa subterrânea e matéria orgânica do solo (PEREIRA *et al.*, 2010). Assim, a supressão de fitofisionomias nativas de Mata Atlântica, inclusive florestais, e de indivíduos de árvores isoladas interferirá na função ecológica de estoque de carbono desempenhada por essa vegetação e seu substrato.

As fitofisionomias florestais proporcionam o mais longo estoque do ciclo do carbono, em forma de lenho e acumulação no solo por centenas de anos antes de retornar à atmosfera através da respiração, decomposição, erosão ou queima. A principal fitofisionomia de supressão é a Floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração (12,4528 ha), que apresentou uma área basal por hectare equivalente a 19,09 m²/ha, muito superior às demais fitofisionomias nativas. Por outro lado, o plantio de eucalipto com regeneração no sub-bosque (10,4827 ha) possui área basal por hectare muito mais expressiva (30,50 m²/ha) e, portanto, sua supressão afeta mais este serviço ecossistêmico do que a supressão da vegetação nativa.

Os impactos no serviço ecossistêmico “Sequestro de carbono” atrelados ao Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz serão parcialmente recuperados pelo Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, além de compensados por de medidas de compensatórias exigidas por lei.

18.4 Considerações Finais

O Termo de Referência para EIA-RIMA para empreendimentos com necessidade de supressão de vegetação nativa da SEMAD exige que sejam abordados os serviços ecossistêmicos prestados pela vegetação que será suprimida. Para a implantação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, prevê-se a intervenção em um total de **43,5673 ha** de fitofisionomias nativas (florestais e savânicas), incluindo vegetações antropizadas em processo de regeneração inicial e de 0,5698 ha de área antropizada com árvores isoladas (fora de APP).

É importante mencionar que os serviços com beneficiários diretos (provisão e cultural) foram praticamente todos descartados, pois o empreendimento se localiza em área da AngloGold Ashanti. Os demais serviços, de regulação e suporte, possuem beneficiários difusos, ou seja, não se restringem necessariamente ao entorno do projeto e sua dependência a esses serviços são mais difíceis de avaliar.

A abordagem de serviços ecossistêmicos em estudos de avaliação de impactos traz novo nível de complexidade e desafios, como a seleção dos serviços, preferencialmente os efetivamente utilizados, mas também a descrição do perfil dos grupos de interesse, a escala em que são fornecidos, entre outros (LONGO & RODRIGUES, 2017). Com base nos impactos ambientais avaliados para o projeto, foram identificados nove serviços ecossistêmicos prioritários prestados pela vegetação nativa, sendo que os mais suscetíveis a sofrer interferência dos impactos decorrentes do Projeto são: “Manutenção da biodiversidade e variabilidade genética”, “Manutenção da qualidade da água superficial” e “Controle de vetores de doenças e pestes”.

Ressalta-se, no entanto, que a metodologia adotada neste estudo, uma adaptação de Longo & Rodrigues (2017) e Longo (2014), é suscetível à abordagem utilizada na avaliação de impactos. Embora a identificação de impactos socioambientais siga uma metodologia razoavelmente difundida, a delimitação de impactos é uma atividade de considerável subjetividade, pois impactos podem ser agrupados ou divididos conforme o entendimento dos avaliadores, trazendo assim resultados distintos. Por outro lado, os resultados obtidos nesta avaliação confirmam, de forma geral, a percepção prévia de que os serviços ecossistêmicos mais suscetíveis a interferências pelo projeto estariam relacionados à biodiversidade e aos recursos hídricos superficiais.

Quanto aos impactos socioeconômicos, destaca-se a sua baixa significância para os serviços ecossistemas avaliados, o que está bastante relacionado ao fato de a vegetação a ser suprimida estar localizada dentro de propriedade da AngloGold Ashanti e, portanto, sem usos diretos pelas comunidades do entorno, o que já excluiu desde a primeira etapa desta avaliação quase todos os potenciais serviços de provisão.

Por fim, é importante ressaltar que, para todos os impactos que incidirão sobre os serviços ecossistêmicos avaliados, são previstos programas ambientais para controlar, minimizar, recuperar e/ou compensar, conforme detalhado neste EIA.

19 MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

A partir dos impactos identificados e avaliados pela implantação e operação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, são apresentadas a seguir, as ações de prevenção, controle, mitigação, monitoramento e compensação ambiental que serão implementadas pela AngloGold Ashanti, com o objetivo de acompanhar a evolução dos impactos ambientais positivos e negativos causados pelo empreendimento. O detalhamento das ações ambientais encontra-se no Plano de Controle Ambiental (PCA) do empreendimento, que acompanha este Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Cumprе ressaltar que as medidas de controle ambiental descritas abaixo caracterizam-se como uma extensão das medidas adotadas e mantidas no âmbito do Plano de Controle Ambiental, aprovado no âmbito de licenciamentos anteriores (citados em capítulo específico deste EIA) e já executado na Planta do Queiroz como um todo. Destaca-se, pois, que os Programas indicados abaixo já são implementados pela AngloGold na Planta do Queiroz e serão mantidos durante toda a operação do empreendimento, considerando suas configurações atuais e suas respectivas expansões.

Tabela 19-1 - Programas Ambientais

MEIO FÍSICO			
Plano ou programa	Objetivos principais	Abrangência	Cronograma
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes	Oferecer uma avaliação periódica da qualidade das águas e dos efluentes, visando o acompanhamento de parâmetros indicadores da manutenção da qualidade, devido ao potencial modificador decorrente das atividades implementadas pelo empreendimento.	A área de abrangência deste Programa é a microbacia do córrego Mina D'água e engloba o trecho do rio das Velhas até sua confluência com ribeirão da Prata.	O monitoramento das águas e efluentes já se encontra em andamento na Planta Industrial do Queiroz e deverá ser continuado durante todas as etapas do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz e incluído após o fechamento da estrutura, sendo integrado ao controle geral da Planta Industrial do Queiroz.
Programa de Monitoramento Geotécnico	Manutenção e incremento do monitoramento geotécnico da Pilha de Rejeitos H2 durante a operação e vida útil de sua estrutura, além de propor medidas de controle das condições de segurança e operacionalização.	A área de abrangência deste Programa é a Nova Pilha de Rejeitos Desaguados H2	O monitoramento dos instrumentos deve ocorrer semanalmente, enquanto as inspeções visuais devem ocorrer diariamente, durante as etapas de implementação, operação e após o fechamento da estrutura, sendo integrado ao controle geral da Planta Industrial do Queiroz. Os relatórios de avaliação devem ser elaborados com frequência mensal contendo a avaliação da performance das estruturas.
Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento	Desenvolver ações operacionais preventivas e corretivas destinadas ao controle efetivo dos processos erosivos decorrentes da desagregação e exposição do solo. Essas ações irão acarretar a redução do carreamento de sedimentos, o controle do assoreamento de corpos hídricos a jusante do empreendimento, a manutenção da qualidade das águas superficiais e o aumento da taxa de infiltração das águas pluviais incidentes.	O programa deverá ser conduzido nas áreas onde ocorrerão a supressão da vegetação nativa e movimentação de solo para implantação do empreendimento, de acordo com o previsto na Nova Pilha de Rejeitos Desaguados H2.	A implantação dos dispositivos de drenagem e contenção de sedimentos provisórios ocorrerá concomitante ao desenvolvimento das obras de escavação, e os sistemas de drenagem definitivos serão implantados de acordo com o cronograma de obras geral da Pilha. A manutenção dos sistemas de drenagem permanentes deverá ser mantida durante toda a vida útil da Pilha, permanecendo após seu fechamento, sendo integrada ao controle geral da Planta Industrial do Queiroz.

Plano ou programa	Objetivos principais	Abrangência	Cronograma
<p>Programa de Gestão de Resíduos Sólidos</p>	<p>Apontar e descrever as ações relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos, buscando a minimização na fonte, a segregação na origem, o estabelecimento de controles para reduzir riscos ao meio ambiente, garantir e assegurar o correto manuseio, disposição e destinação final, em conformidade com as exigências legais e com o PGRS já implantado na Planta Industrial do Queiroz.</p>	<p>A área de abrangência deste Programa contempla toda a área do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz que sofrerem intervenção direta das obras necessárias à sua implantação além das respectivas áreas de apoio e estruturas. Inclui-se ainda as áreas e frentes operacionais, bem como as respectivas áreas de apoio associadas. Somam-se ainda os locais de armazenamentos temporários dos resíduos, assim como todos os destinatários finais e transportadores, que por sua vez devem ser licenciados para recebê-los e realizar a disposição final.</p>	<p>O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos já se encontra em operação na Planta Industrial do Queiroz e será mantido durante as etapas de implantação, operação e fechamento do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.</p>
<p>Programa de Recuperação de áreas Degradadas</p>	<p>apresentar métodos e técnicas que viabilizem a recuperação da qualidade ambiental e a minimização dos impactos ocasionados nas áreas atingidas diretamente pela implantação das estruturas do projeto e pela operação dele.</p>	<p>O presente programa é aplicável às áreas degradadas oriundas da etapa de implantação e operação do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, e relaciona-se com o programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento.</p>	<p>Os prazos para a execução da reabilitação e revegetação das áreas degradadas pelo Projeto, estarão diretamente associados ao final das fases de implantação e operação. Assim, a revegetação das áreas alteradas na fase de implantação será realizada ao término das obras desta fase. Já as áreas das pilhas de rejeito propriamente ditas deverão ser revegetadas após a operação findar nelas.</p>

Plano ou programa	Objetivos principais	Abrangência	Cronograma
<p>Programa de Gestão da Qualidade do Ar</p>	<ul style="list-style-type: none"> Acompanhar os resultados das concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e de SO₂, taxa de Sulfatação, PTS e precipitação, durante a etapa de implantação, operação e fechamento do Projeto Nova Pilha H2; <ul style="list-style-type: none"> Possibilitar a avaliação da necessidade de se implementar ações de melhoria no controle e gestão das emissões atmosféricas com maior eficácia; Propor medidas de controle de emissões de material particulado e gases de combustão. 	<p>A área de abrangência do Programa de Qualidade do Ar é formada pelas comunidades próximas, a exemplo dos bairros Mingu, Mina d'Água, Galo Velho e Galo Novo , bem como pela Área Diretamente Afetada pelo Projeto.</p>	<p>Este programa será executado durante toda a etapa de implantação, operação e fechamento do projeto</p>
<p>Programa de Gestão de Ruído Ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> Acompanhar os níveis de ruído emitidos das fontes reconhecidas como potencialmente capazes de influenciar a qualidade ambiental; <ul style="list-style-type: none"> Fornecer diretrizes que orientam o monitoramento e o controle da geração de ruído e vibração, de modo a garantir que estes causem o menor impacto possível ao seu entorno, preservando a saúde dos empregados e a qualidade de vida dos moradores vizinhos; Acompanhar o atendimento aos padrões estabelecidos pelas legislações de referência. 	<p>A área de abrangência do Programa de Gestão de Ruído Ambiental é formada pelas comunidades próximas, a exemplo dos bairros Mingu, Mina d'Água, Galo Velho, e Galo Novo bem como pela Área Diretamente Afetada pelo Projeto.</p>	<p>Este programa será executado durante toda a etapa de implantação, operação e fechamento do projeto</p>

MEIO BIÓTICO - FLORA

Plano ou programa	Objetivos principais	Abrangência	Cronograma
Programa de Resgate de Flora	Desenvolver as ações de resgate de sementes para produção de mudas e plantios de enriquecimento em áreas a serem preservadas e plantios em áreas a serem reabilitadas. Em linhas gerais, por meio deste programa pretende-se amenizar o impacto relacionado à diminuição de populações de espécies arbóreas típicas de ambientes florestais, com foco principalmente nas espécies protegidas e ameaçadas de extinção, contribuindo para a manutenção da sua variabilidade genética e proporcionando a aquisição de conhecimento a respeito do resgate e propagação para diferentes espécies da flora local.	O Programa de Resgate de Flora deverá ser conduzido nas áreas onde ocorrerão a supressão da vegetação nativa para instalação do empreendimento (ADA).	O Programa será aplicado antes do início do processo de supressão e se encerra com o final deste processo.
Programa de Acompanhamento da Supressão	Moderar os impactos ambientais causados pelas intervenções da supressão da vegetação natural na área diretamente afetada pelo projeto e, também, apresentar propostas que viabilizem o aproveitamento econômico do material que tem valor comercial.	O Programa deverá ser conduzido nas áreas onde ocorrerão a supressão da vegetação nativa para instalação do empreendimento (ADA)	O Programa será aplicado junto ao início do processo de supressão e se encerra com o final da Implantação.

MEIO BIÓTICO - FLORA

Plano ou programa	Objetivos principais	Abrangência	Cronograma
Programa de Compensação Ambiental	Compensar a perda devido a supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica e supressão da vegetação nativa para empreendimentos minerários, Intervenção Áreas de Preservação Permanente (APP) e supressão de espécies ameaçadas, protegidas e imunes de corte na área de implantação Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.	O Programa de Compensação Ambiental deverá ser conduzido nas áreas onde ocorrerão as atividades compensatórias, seja através de plantio ou propostas de servidão ambiental.	A negociação referente à escolha da área destinada à compensação deverá ocorrer durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento. O prazo de definição da medida compensatória ocorrerá de acordo com as diretrizes e procedimentos estabelecidos pelos órgãos ambientais.
Programa de Monitoramento de Flora	Monitorar a comunidade da flora do entorno da ADA com foco nas espécies de interesse para preservação	O programa deverá ser conduzido no entorno da ADA, preferencialmente na AID do meio biótico	Para a execução do programa deverá ser seguido o cronograma estabelecido no PCA.

MEIO BIÓTICO - FAUNA

Plano ou programa	Objetivos principais	Abrangência	Cronograma
Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre	Redução dos impactos adversos da supressão da vegetação sobre a fauna local, concebendo as ações de maneira a facilitar o deslocamento natural das espécies, bem como direcionar e sugerir a direção mais propícia para a execução da supressão vegetal, conforme a existência de espécimes de fauna na região; alinhado com a área delimitada destinada ao acolhimento dos animais afugentados/capturados.	O programa deverá ser implementado nas áreas onde a supressão da vegetação nativa será realizada para a instalação do empreendimento, conforme delineado nas diretrizes do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.	O acompanhamento da supressão, afugentamento e resgate de fauna na área do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, será executado enquanto ocorrerem atividades de supressão.
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre	Acompanhamento das alterações nas comunidades faunísticas (a saber, mastofauna, avifauna e herpetofauna), principalmente para as espécies classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção.	A área de abrangência proposta para o monitoramento dos impactos à fauna terrestre está concentrada na área de influência direta - AID - do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz	O monitoramento da fauna terrestre do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, deve ser executado ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento, considerando duas campanhas anuais.

MEIO BIÓTICO - FAUNA

Plano ou programa	Objetivos principais	Abrangência	Cronograma
<p>Programa de Monitoramento das Comunidades Hidrobiológicas</p>	<p>Inventariar e monitorar as comunidades hidrobiológicas, durante e após as intervenções. Identificar possíveis alterações na estrutura e composição das comunidades aquáticas e acompanhar a espécie ameaçada <i>Harttia leiopleura</i> em caso de identificação, destacando sua distribuição na microbacia no âmbito da execução do programa de monitoramento.</p>	<p>A área de abrangência deste programa é a sub bacia do rio das Velhas. A partir do da diagnose ambiental que registrou uma espécie de peixe considerado como vulnerável no âmbito estadual (COPAM, 2010), outro trecho amostrado será localizado à jusante do complexo minerário, e a jusante da comunidade, porém a montante do desague do córrego Mina D'água no rio das Velhas, na Área de Influência Direta (AID), de acordo com as intervenções planejadas e seus respectivos aspectos.</p>	<p>O monitoramento será realizado em campanhas semestrais ao longo do processo de intervenções, a fim de se acompanhar as mudanças provenientes das ações de engenharia.</p>

MEIO SOCIOECONÔMICO			
Plano ou Programa	Objetivos principais	Abrangência	Cronograma
Programa de Comunicação Social (PCS)	Integrar oportunidades de posicionamento e relacionamento com os públicos que estão sob sua influência direta e indireta, com o intuito de contribuir para a potencialização do capital social existente, além de informações sobre o empreendimento, procedimentos inerentes ao licenciamento ambiental e, em especial, informações referentes aos possíveis incômodos à população, com destaque para as comunidades definidas como área de influência direta.	As ações previstas neste documento deverão focar os trabalhadores diretos e indiretos envolvidos, Área de Influência Direta (AID). E ainda ações pontuais para os municípios de Nova Lima e Raposos, bem como poder público/secretarias desses municípios da área de influência indireta do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz	As ações relativas ao Programa de Comunicação Social deverão ser desenvolvidas antes e durante o processo de licenciamento ambiental e durante a operação do Projeto.
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Garantir a continuidade do tratamento de temas ambientais relacionados a impactos ao meio físico, biótico e socioeconômico, sensibilizando assim os trabalhadores que atuam diretamente na empresa, e os moradores da área de influência direta do empreendimento.	As ações previstas neste documento deverão contemplar os trabalhadores diretos e indiretos (empresas terceiras e/ou contratadas e trabalhadores sazonais); Os grupos sociais identificados na área de influência direta (AID), sujeitos aos impactos adversos nas etapas do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.	As ações do PEA irão ocorrer durante as fases de desenvolvimento do Projeto (Planejamento, Implantação e Operação) e irão contemplar as demandas de informação de acordo com a necessidade de cada fase.

20 PROGNÓSTICO

Para avaliar um empreendimento em processo de licenciamento ambiental, é necessário realizar uma análise rigorosa que considere como o espaço será modificado e como ele se adaptará às novas condições impostas pela implementação do projeto. Deste modo, o presente prognóstico foi elaborado considerando as informações e resultados da caracterização do empreendimento, dos diagnósticos ambientais, da análise integrada e da avaliação de impacto ambiental. Possui como objetivo principal avaliar a viabilidade da implantação e operação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz e os efeitos socioambientais que o empreendimento era fornecer à região.

Desta forma, foram realizadas considerações a respeito do estado de conservação da região, dinâmica socioeconômica e aspectos ambientais, de acordo com cada cenário apresentado: cenário sem a implantação empreendimento, cenário com a implantação do empreendimento e cenário após o fechamento do empreendimento.

20.1 Prognóstico sem o empreendimento

Sem a implantação do empreendimento é esperado um desequilíbrio na manutenção de empregabilidade e obtenção de renda regional após o fim da vida útil do aterro de rejeito atual, visto que há a perspectiva de o quadro de funcionários diretos e indiretos ser realocado para atender o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz. Além disso, haverá reflexo negativo nos setores econômicos de serviço, comércio e indústria que mantem relação direta ou indireta com as obras da Planta do Queiroz, uma vez que as atividades industriais são, atualmente, as principais atividades econômicas nos municípios de Nova Lima e Raposos, possuindo o valor adicionado ao município de 58,7% em Nova Lima e 39% em Raposos.

O histórico de uso e ocupação do solo a área de estudo mostra uma redução da cobertura vegetal nativa, com expansão das áreas de mineração e urbanização. No entanto, ainda há remanescentes florestais típicos da Mata Atlântica e áreas típicas de Cerrado. Desta forma, na ausência da implementação do empreendimento espera-se a manutenção e possível aumento da cobertura vegetal, juntamente com a continuidade da pressão antrópica decorrente das atividades humanas na região.

As áreas florestais da ADA estão restritas à fundos de vale, mas com menor importância na conectividade entre os demais fragmentos registrados nas unidades de conservação. Já as áreas de cerrado estão localizadas nos topos de morro, abrigando espécies características do quadrilátero ferrífero. A não implementação do empreendimento irá fomentar a preservação e manutenção da diversidade de espécies registradas na região, garantindo a permanência de espécies de flora endêmicas, as espécies ameaçadas de extinção (*Dalbergia nigra* e *Cedrela fissilis*) e imunes ao corte (*Handroanthus chrysotrichus* e *Handroanthus serratifolius*), além de abrigar a fauna atual, reduzindo estresse e alteração da população.

No que tange a fauna, a não implantação do empreendimento irá contribuir para a manutenção das espécies na região, principalmente as espécies sensíveis as alterações ambientais, conforme exposto no diagnóstico do meio biótico, como é o caso da rãzinha-do-folhiço (*Ischnocnema izecksohni*) que é endêmica da região do Quadrilátero Ferrífero, presente nas matas de galeria da região, as aves formigueiro-da-terra (*Formicivora serrana*), o beija-flor-preto (*Florisuga fusca*) e o mamífero gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) ameaçado de extinção à nível federal e mundial. Embora a área seja conhecida por abrigar espécies generalistas, devido a constante convivência com ações antrópicas, é evidente que a preservação dos remanescentes de vegetação irá contribuir para a permanência destas espécies na área.

Do ponto de vista de perturbações ambientais, é esperado que as perturbações se mantenham, tendo em vista que a área é caracterizada por atividades industriais, incluindo a Planta do Queiroz, além de áreas urbanizadas, animais de criação, silvicultura e trânsito de moradores locais. Desta forma, mesmo sem a implantação do empreendimento é esperado que se mantenham as fontes de ruído e poluição do ar.

É esperado que a qualidade das águas superficiais se mantenha sem a implantação do empreendimento, com focos pontuais de contaminação de coliformes termotolerantes e *E. coli*, devido a lançamentos de esgoto possivelmente não tratados nas áreas de estudo. Além de fontes provenientes das atividades industriais da Planta do Queiroz já em operação, os quais são monitorados constantemente.

Em relação às intervenções emergenciais, independente do prognóstico, esta ação é necessária às recomendações listadas no Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) do ciclo 02/2022, a qual fornecerá segurança a integridade física da estrutura localizada no entorno da Barragem Cocuruto, na Planta do Queiroz, evitando potenciais impactos negativos ao meio ambiente e a sociedade, assegurando a conformidade com as normas e regulamentos estabelecidos e fornecendo segurança aos trabalhadores e a população. Ressalta-se ainda, que a não realização destas intervenções emergenciais também são consideradas negativas para os aspectos sociais relativos à tranquilidade coletiva e ambientais, uma vez que os riscos associados às estruturas e os impactos decorrentes disso foram apresentados nos laudos técnicos que motivaram o processo emergencial.

20.2 Prognóstico com o empreendimento

Atualmente, as estruturas envolvidas na Planta Industrial do Queiroz estão instaladas nas proximidades de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e fragmentos de Cerrado *lato sensu*. Essas estruturas já causaram mudanças significativas na configuração do vale, alterando o curso natural dos corpos d'água e criando uma nova paisagem. Essas alterações na topografia e hidrologia da região têm um impacto visível, transformando a paisagem original em um ambiente artificialmente modificado conforme mencionado sem o empreendimento. Para a implantação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, composto pela Nova Pilha de Rejeitos Desaguados H2 (PDR H2) e Intervenções Emergenciais da Planta do Queiroz serão necessárias novas modificações na paisagem dentro da área da Planta Industrial do Queiroz, originadas pela supressão de vegetação e movimentação de terra.

Entende-se que a supressão acarretará na perda de indivíduos da flora, afetando a diversidade de populações de plantas local, além de afugentar os grupos de fauna terrestres e arborícolas, como anfíbios, répteis, pequenos mamíferos terrestres, mastofauna de médio e grande porte, avifauna, entomofauna e mastofauna voadora. As espécies com baixa mobilidade e hábito fossorial são as mais vulneráveis a supressão de habitats, podendo ser afetadas durante a implantação do empreendimento.

Fazendo uma avaliação mais pontual, o uso do solo registrado para a Área Diretamente Afetada - ADA apresenta interferência em áreas de cerrado (ralo e denso), formações florestais em estágio inicial e médio de regeneração, além de áreas antropizadas, como plantio de leucena (*Leucaena leucocephala*) com sub-bosque, plantio de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) com sub-bosque e árvores isoladas. Parte da composição da paisagem na ADA está associada a áreas caracterizadas por algum registro de perturbação, como a própria área operacional da Planta. Desta forma, embora ocorram impactos cumulativos provenientes das supressões originadas pela ampliação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, como evidenciado no diagnóstico de flora, a área de implantação do empreendimento está inserida em locais próximos a perturbações ambientais contínuas, de modo que a composição florística apresenta alterações originadas pela competição com espécies exóticas agressivas e demais perturbações ambientais registradas na área. Assim, uma possível supressão causaria impactos nas vegetações nativas em estágio médio de regeneração da região, porém estes impactos não afetarão terminalmente estes ambientes em âmbito regional.

A fauna registrada na área de estudo é caracterizada por apresentar hábito generalista, ou seja, possuir maior tolerância as alterações ambientais. Desta forma, a supressão destas áreas irá fomentar o afugentamento da fauna local causando aumento da pressão intra e interespecífica das populações. Entretanto, embora este efeito negativo seja esperado para a área de implantação do empreendimento, a fauna generalista sentirá de forma menos intensa, haja vista que ela já está adaptada com as atividades antrópicas da região, sendo frequentes a movimentação de máquinas, pessoas, ruídos e material particulado.

Ainda que estas modificações sejam negativas para o meio ambiente, não são significativas aos modos de vida da população humana local, haja vista que a paisagem atual é composta por perturbações ambientais, devido a mineração já instalada e áreas urbanas ocupadas na AID. A região já possui níveis de pressão sonora instalados, principalmente devido ao contexto de uso e ocupação, conforme observado nos estudos do meio físico, originados por atividades diversas, tais como: intenso tráfego de veículos/máquina, movimentação de pessoas, manifestação da fauna local (cachorros, sapos, grilos, etc.), bem como o funcionamento da Planta do Queiroz. No entanto existem bairros que possuem características de áreas mistas, predominantemente residenciais, o que indica uma maior sensibilidade à poluição sonora gerada durante a fase de implantação.

Durante a implantação e operação do empreendimento é previsto o monitoramento do ruído, programa já desenvolvido pela AngloGold Ashanti na Planta Industrial do Queiroz, o qual visa identificar o quanto o empreendimento contribui para a perturbação sonora da região, identificando os focos e diminuindo o desconforto para a população..

Na hipótese de implantação do empreendimento serão executadas atividades na área propriamente dita da Pilha de Rejeito Desaguado H2, nas áreas de intervenção emergencial, nas áreas de empréstimo, na área de disposição de materiais excedentes, canteiro de obras e acessos. As áreas alteradas e com solo exposto passarão a sofrer ações das chuvas, podendo promover o carreamento de sedimentos que, se não contidos, podem influenciar na qualidade das águas a jusante destas áreas, resultando em aumento dos níveis de turbidez, cor e séries de sólidos, alterações em parâmetros associados à matriz geológica regional e assoreamento de nascentes.

Vale ressaltar que as intervenções no Meio Físico serão realizadas de forma planejada e acompanhadas por programas de controle e monitoramento para mitigar os impactos ambientais negativos. O gerenciamento adequado dos resíduos, o controle das emissões atmosféricas e a preservação da fauna terrestre e biota aquática, além dos programas de monitoramento, resgate e compensação da flora são elementos essenciais para promover a qualidade ambiental e melhorar a qualidade de vida das comunidades envolvidas no Projeto.

À avaliação da dinâmica econômica, entende-se que haverá uma manutenção da mão de obra existente na Planta Queiroz por, no mínimo, mais 8 anos, visto que com a implantação da nova pilha de rejeitos H2 haverá um aumento da vida útil do Complexo, havendo uma perspectiva de manutenção de empregabilidade e obtenção de renda da região. Ademais, não são previstas alterações substanciais dos modos de vida da população, considerando que não haverá aumento da pressão sobre a infraestrutura básica dos municípios afetados e/ou migração temporária e mudanças no cotidiano da população.

Em suma, embora o cenário sem a implantação do empreendimento apresente menor risco de impactos negativos para o meio ambiente, este revela uma menor probabilidade de manutenção na economia regional, afetando a oferta de emprego, renda e economia. Por outro lado, embora o cenário com a implantação do empreendimento apresente diversos elementos de estabilidade ambiental, estes elementos, além de ocorrerem em região com impactos consolidados com a existência da Planta do Queiroz desde a década de 80, além daqueles advindos da urbanização de entorno (comunidades e demais áreas urbanizadas), serão mitigados, monitorados, controlados e compensados por meio de programas de mitigação impactos ambientais, somado a isto este cenário propõe a manutenção da oferta de emprego, renda e economia a médio prazo, somando-se ainda os reflexos sobre a economia regional considerando a importância das operações desenvolvidas na Planta do Queiroz para a manutenção das demais operações desenvolvidas pela AngloGold Ashanti no Brasil.

20.3 Prognóstico após o fechamento do empreendimento

É sabido que as atividades minerárias ocasionam diversos impactos permanentes ao ambiente, contudo, mesmo que não se possa voltar nas exatas condições originais da área, antes da implantação do empreendimento, é possível promover a melhoria das características ambientais de uma área degradada, utilizando tecnologias e medidas mitigatórias que visam a estabilização de taludes, cobertura do solo, introdução de espécies herbáceas e arbóreas nativas, remoção das pilhas de estéreos, controle e monitoramento da qualidade das águas.

O prognóstico pós fechamento do empreendimento prevê a recuperação da área impactada pelas atividades de extração, sendo que a recuperação deve aproximar-se o máximo possível das condições anteriores do ambiente, ou seja, após o encerramento deverão ser elaborados planos de recuperação de área com intuito de recuperar a vegetação nativa do local e favorecer o retorno das espécies de fauna típicas da região, os programas podem e devem ser divididos em curto, médio e longo prazo.

A curto prazo, após o encerramento do empreendimento deverão ser feitas medidas imediatas de contenção de possíveis aspectos ambientais decorrentes do encerramento da atividade, sendo necessários controles a fim de evitar danos ambientais e insegurança a comunidade. É esperado ainda que, a curto prazo, haja uma perspectiva de realocação do quadro de funcionários diretos e indiretos para atendimento de outras atividades necessárias dentro da Planta do Queiroz, mantendo a empregabilidade e obtenção de renda local.

A médio prazo, é esperado que tenha o favorecimento de recuperação do ambiente, devendo adotar medidas de correção do solo, descaracterização das barragens e aplicação dos programas de recuperação. É esperado que sejam implantadas metodologias de recuperação da vegetação, visando proteger o solo danificado, melhorar a filtragem da água e a correção da estabilidade do solo impactado.

Tendo em vista que foram necessárias supressões em áreas de Mata Atlântica e em Áreas de Preservação Permanente (APP), de acordo com as legislações vigentes, o empreendedor deverá realizar as compensações florestais dentro da bacia federal impactada. Desta forma, para as áreas de Mata Atlântica compensadas, é esperado que estes fragmentos possam contribuir para a paisagem local, sendo fonte de refúgio para a fauna regional e fornecendo ganho ambiental para a região como um todo. Já para as áreas compensadas em APP é esperado que haja o plantio das espécies ameaçadas de extinção que foram identificadas e suprimidas durante a implantação do empreendimento, garantindo a sobrevivência destas espécies *in situ*, além fomentar a fauna local, com aplicação de metodologias de atração como técnicas de nucleação.

Após o fim das atividades e a aplicação da recuperação da área, é esperado que haja uma melhora na qualidade do ar e na emissão de ruídos, embora seja sabido que as fontes de poluição sonora e do ar na região não são geradas única e exclusivamente pela operação do empreendimento, visto que há outras fontes registradas em ambos os municípios, como existência de comunidades, tráfego, aumento da população e demais empreendimentos operacionais.



A longo prazo, espera-se que o ambiente chegue a um ponto de equilíbrio, onde ocorra a regeneração natural da área, não sendo mais necessário que haja investimento em programas de recuperação, onde o empreendedor deverá apenas investir em ações que visem a não degradação e ações que proporcionem a regeneração natural.

21 CONCLUSÃO

O Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, apresenta a inovação e a responsabilidade ambiental por meio da Nova Pilha de Rejeitos Desaguados H2 (PDR H2) e das Intervenções Emergenciais da Planta do Queiroz. A avaliação ambiental meticulosa desse empreendimento, que se encontra em processo de licenciamento ambiental, exige uma análise holística que contemple as modificações espaciais e as adaptações necessárias diante das novas condições instauradas pela implementação do projeto.

A integração da Nova Pilha de Rejeitos Desaguados H2 (PDR H2) e das Intervenções Emergenciais da Planta do Queiroz no esquema global, reflete um compromisso sério com a gestão eficaz de rejeitos e a mitigação de impactos ambientais. Assim, o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz não só ressalta a importância de uma avaliação ambiental rigorosa, mas também aponta para um futuro mais sustentável e responsável nas operações da Complexo Minerio Metalúrgico da AngloGold Ashanti (AGA).

Como discutido ao longo deste EIA, com o fim da capacidade de disposição de rejeitos da Barragem Calcinados, a AngloGold Ashanti vem trabalhando em novas alternativas tecnológicas para disposição de rejeito a seco na Planta do Queiroz, tendo em vista o atual cenário relacionado às recentes alterações na legislação associada às barragens de mineração, determinando a adoção de novas tecnologias de disposição de rejeitos em substituição aos métodos usuais de disposição, considerando como premissas a maior remoção possível de água do sistema de disposição de rejeitos (com conseqüente recirculação), o aumento da segurança geotécnica e manutenção da sustentabilidade ambiental das estruturas de deposição de rejeito. Além dos aterros de resíduos industriais, a alternativa que se mostrou mais viável para a continuidade das atividades desenvolvidas na planta é deposição de rejeitos secos em pilha, após processo de filtragem e desaguamento, tecnologia considerada mais segura, do ponto de vista geotécnico, e mais sustentável do ponto de vista ambiental, quando comparada à deposição de rejeitos convencional realizada em barragens.

Neste contexto, o **Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, composto pela Nova Pilha de Rejeitos Desaguados H2 (PDR H2) e Intervenções Emergenciais da Planta do Queiroz**, foi desenvolvido com o objetivo de garantir a continuidade operacional do Complexo Minerio Metalúrgico da AngloGold Ashanti (AGA), por meio da disposição adequada dos rejeitos desaguados e resíduos industriais (arsenato férrico) da Planta do Queiroz. Esses rejeitos são gerados durante o beneficiamento a úmido final do minério concentrado e constituem a fração descartada após a obtenção do produto final, ou seja, das barras de ouro. A implantação da nova pilha, com capacidade aproximada de 883.364 m³ de rejeitos desaguados compactados, permitirá estender a vida útil do Complexo em mais de 8 anos.



Esse projeto é importante pois garante a continuidade das operações, não só da Planta do Queiroz, mas também das minas da AngloGold Ashanti, localizadas em Minas Gerais e em Goiás que dependem dessa unidade industrial para beneficiamento final do seu minério e produção das barras de ouro. Além disso, a implantação deste projeto é fundamental para permitir a continuidade do descomissionamento e descaracterização da Barragem de Rejeitos Calcinados e continuidade das operações utilizando somente a deposição de rejeitos a seco na referida pilha, além dos aterros atualmente licenciados e existentes no site. Neste sentido, destaca-se que, mesmo não sendo uma obrigação legal, graças aos vultosos investimentos aplicados a adoção da tecnologia do processo de filtragem e desaguamento de rejeitos, desde 2022, a AngloGold Ashanti vem dispondendo 100% de seus rejeitos a seco em substituição a disposição de rejeitos em polpa, permitindo assim a descaracterização da Barragem de Rejeitos Calcinados e, portanto, contribuindo para uma operação mais segura, do ponto de vista geotécnico, e mais sustentável, do ponto de vista ambiental.

No que se refere aos planos de descomissionamento e descaracterização das estruturas no site, particularmente em relação ao processo de descaracterização das barragens Calcinados, Cocuruto e Rapaunha, bem como o fechamento dos Aterros de Resíduos Industriais H1 e G (a ser realizado assim que tais estruturas forem exauridas), será fundamental utilizar material de empréstimo. Apesar de não ser uma atividade enquadrada na DN COPAM 217/2017 como passível de licenciamento ambiental, considerando a necessidade locais de empréstimo de solo (e deposição de material excedente/topsoil) e visando auxiliar nas atividades de fechamento, descaracterização e reabilitação de estruturas de superfície da Planta do Queiroz, foram analisadas cuidadosamente as áreas dentro do limite do site operacional, buscando aquelas que atendessem às características geotécnicas necessárias para o aterramento, levando, também, em consideração aspectos ambientais relacionados a seleção das possíveis jazidas, sendo as mesmas também objeto de avaliação do presente EIA. É importante ressaltar que parte desse material de empréstimo será destinada a atender as demandas da PDR H2, contribuindo para sua execução de forma eficiente. Dessa forma, todo o processo de desativação das barragens e fechamento dos aterros se torna mais seguro e sustentável, garantindo a preservação ambiental e a segurança das instalações e comunidades circunvizinhas.

Além disso, foram realizadas obras emergenciais que incluíram a supressão de vegetação em algumas áreas da Planta Industrial do Queiroz. Essas intervenções tiveram como objetivo de manter a segurança operacional do site, bem como a prevenção de riscos junto às comunidades de entorno e ao meio ambiente. Dessa forma, foram realizadas ações de adequação do sistema extravasor da barragem Cocuruto, derivação dos fluxos naturais afluentes que deságuam na barragem de Cocuruto, por meio da instalação de sistemas de contenção de água (pequenos sumps) e bombeamento para jusante dentro da mesma microbacia, e o reforço do Aterro de Resíduos Industriais "E/G" e ações preparatórias para a descaracterização da barragem Cocuruto (cobertura de parte dos rejeitos dispostos no reservatório).

Portanto, as intervenções emergenciais foram justificadas pela necessidade de adotar medidas imediatas para evitar riscos relacionados a degradação ambiental e/ou adequar as condições geotécnicas das diferentes estruturas incluídas nos referidos comunicados, garantindo a operação segura e sustentável das estruturas envolvidas. O cumprimento da recomendação das Notas Técnicas foi essencial para assegurar a integridade das instalações e a proteção do meio ambiente, contribuindo para a continuidade das atividades de forma segura e responsável. Nos termos da legislação vigente, a regularização ambiental dessas intervenções, através do presente estudo, se justifica em função de parte de tais intervenções envolverem supressão de vegetação nativa no Bioma da Mata Atlântica, em estágio médio de regeneração, conforme detalhado em tópicos posteriores no presente documento.

A partir das informações de projeto, do conhecimento adquirido do diagnóstico ambiental elaborado, dos impactos ambientais avaliados e da disponibilidade dos mecanismos de prevenção, mitigação, controle, compensação e monitoramento ambiental ao projeto proposto, que serão melhor detalhados no PCA, nos termos da DN COPAM n° 217/2017 e Instrução de Serviço SISEMA n° 01/2018, considera-se viável o licenciamento ambiental na modalidade LAC1 (licenciamento concomitante - LP+LI+LO), para o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, tal como pretendido pela empresa. Os benefícios decorrentes do mesmo representam a manutenção das operações da Planta do Queiroz por pelo menos mais 08 anos, sem que qualquer área externa seja requerida, e também, do aproveitamento das reservas geológicas do empreendedor nas minas que dependem do beneficiamento final desenvolvido na Planta do Queiroz para continuarem a operar.

Os benefícios socioeconômicos da manutenção da produção do ouro pela AngloGold Ashanti em Minas Gerais e, no Brasil são seguramente maiores que os impactos ambientais negativos identificados no presente estudo. As medidas com caráter de prevenção, controle, mitigação, compensação e monitoramento dos impactos negativos têm a capacidade de gerar respostas adequadas aos impactos previstos, de maneira que a interferência do empreendimento no meio ocorra dentro de limites considerados aceitáveis pela legislação ambiental vigente e pela sociedade.

Por fim, reforça-se, ainda, o impacto positivo advindo da implantação do empreendimento, considerando que o mesmo promoverá as condições necessárias para a continuidade da descaracterização da Barragem de Rejeitos Calcinados, sendo estrutura substituída pelo empilhamento de rejeito desaguado/filtrado - seco, diminuindo a apreensão, não só das comunidades que residem próximas ao empreendimento, mas da sociedade como um todo.

Neste sentido, todos os impactos do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz foram devidamente analisados, classificados e detalhados, e compõem os capítulos de identificação e avaliação de impactos e prognósticos deste EIA. Foram propostas diversas medidas de controle, mitigação, monitoramento, compensação e potencialização, de forma que os efeitos negativos a serem gerados não sejam suficientes para comprometer a singularidade ambiental da área e, ao mesmo tempo, os efeitos positivos sejam maximizados para a sua região de inserção. As diversas ações propostas encontram-se consubstanciadas nos Programas Ambientais, dos quais relacionam-se aos aspectos do Meio Físico, ao Meio Biótico e Meio Socioeconômico.



Portanto, mediante o reconhecimento deste contexto e destas necessidades, e com o compromisso do empreendedor de promover a execução das medidas ambientais propostas neste EIA, as quais constituem condição sine qua non para sustentar a atividade minero-industrial pretendida sem prejuízos à qualidade e aos meios de vida da população, a equipe técnica responsável por este EIA, posiciona-se inequivocamente favorável ao pleito, concluindo pela viabilidade socioambiental do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz para a obtenção da Licença Concomitante.

22 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALBINOT, R. *et al.* O papel da floresta no ciclo hidrológico em bacias hidrográficas. **Ambiência Guarapuava**, v. 4, n. 1, p. 131-149, 2008. ISSN 1808 - 0251.

BRADSHAW, S. *et al.* **Guia para a avaliação de serviços de ecossistema para a transformação urbana**. Disponível em: <https://ehr.ufmg.br/wp-content/uploads/2017/03/>. Acessado em agosto/2022.

FERNANDES, A.L.F. **Os impactos dos espaços verdes na Qualidade do Ar**. Dissertação (Mestrado), Universidade de Aveiro, Portugal, 2007.

LONGO, M.H.C. **Serviços ecossistêmicos e a atividade minerária: um estudo de caso no AngloGold Ashanti do Ribeira, SP**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2014.

LONGO, M.H.C; RODRIGUES, R.R. Análise de serviços ecossistêmicos na avaliação de impacto ambiental: proposta e aplicação em um empreendimento minerário. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 43 (edição especial: Avaliação de Impacto Ambiental), p. 103-125, dezembro/2017.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. C. de; DIAS, H. C. T. Precipitação efetiva em fragmento secundário da Mata Atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, 2005.

PEREIRA, H. M. **Uma avaliação dos serviços ecossistêmicos em Portugal**. In: *Ecosistemas e Bem-Estar Humano: A Avaliação para Portugal do Millenium Ecosystem Assessment* (pp. 687-716 - capítulo 20). Dezembro/2010.

POTSCHIN, M.; HAINES-YOUNG, R. Ecosystem Services: Exploring a geographical perspective. **Progress in Physical Geography**, v. 35, n. 5, p. 575-594, 2011.

ROCHA, J. R. Poluição do ar por material particulado no bairro centro de Santa Maria/RS: uma análise a partir de variáveis geourbanas e geocológicas. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, RS. 2008.

SÁ, M. M. F. **Estudo da profundidade do lençol freático em áreas com diferentes usos do solo utilizando georradar**. Monografia. Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2007.

SÁNCHEZ, L. E. **Serviços ecossistêmicos em avaliação de impacto ambiental**. Webinar Oficina de Textos/MundoGeo, 2014.

SCHULER, A. E. *et al.* **Serviços ambientais hídricos**. Manual. IPSA, 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1074403/1/ManualPSA2017cap1.pdf#:~:text=A%20partir%20do%20conceito%20de%20servi%C3%A7os%20ecossist%C3%A2micos%2C%20Brauman,os%20corpos%20h%C3%ADricos%20interiores%20ao%20continente%2C%20n%C3%A3o%20oce%C3%A2nicos>.

VALE; HOUER. **Avaliação do Capital Natural - Complexo Itabira. Diagnóstico das Áreas de Conservação Privadas**. 2021.



VAN OUDENHOVEN, A.P.E. *et al.* Framework for systematic indicator selection to assess effects of land management on ecosystem services. **Ecological Indicators**, v. 21, p. 110-122, 2012.

WOLONSKI, M. *et al.* **Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil.** BPBES/REBIPP. São Carlos, SP: Editora Cubo, 2019.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 01 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

Sánchez, L. E. (2006). Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos.

Sánchez. 2013. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e métodos / Luiz Enrique Sánchez. 2ª ed. São Paulo: Oficina de textos.



Sobre a Arcadis

Arcadis é a empresa líder global de Design & Consultoria para ativos naturais e construídos. Aplicando nossos profundos insights do setor de mercado e serviços de design coletivo, consultoria, engenharia, projeto e gestão trabalhamos em parceria com nossos clientes para proporcionar resultados excepcionais e sustentáveis ao longo do ciclo de vida de seus ativos naturais e construídos. Somos 27.000 pessoas ativas em mais de 70 países que geram €3,3 bilhões em receitas. Apoiamos a UNHabitat com conhecimento e experiência para melhorar a qualidade de vida em cidades em rápido crescimento em todo o mundo.

www.arcadis.com.br



Arcadis Brasil

Av. das Nações Unidas, 12.995 - 14º andar - Conjunto 141, Brooklin

São Paulo (SP) - Brasil - CEP 04578-911

T: 55 (11) 3117.3171

E: contato@arcadis.com