

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) - VOLUME I

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

27 de outubro de 2023



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) - VOLUME I

**Projeto 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 I - Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz
Representante Legal:	Marcelo Pereira da Silva
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:	27 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

1	APRESENTAÇÃO	1
2	IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS EMPREENDEDOR E CONSULTORIA	6
3	INFORMAÇÕES GERAIS	9
3.1	Contextualização histórica e caracterização da Planta do Queiroz	9
3.2	Localização e acessos	15
3.3	Classificação das estruturas conforme DN COPAM Nº 217/2017	18
3.4	Descrição do Processo Produtivo da Planta do Queiroz	21
3.5	Objetivos e justificativas	34
4	ESTUDOS DE ALTERNATIVAS	37
4.1	Alternativas tecnológicas	38
4.2	Alternativas locacionais	40
4.2.1	Pilha de Disposição de Rejeitos Desaguados H2	40
4.2.2	Área de material de empréstimo	50
4.3	Alternativa zero	64
5	ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	66
5.1	Política Nacional de Meio Ambiente	66
5.1.1	Considerações Gerais	66
5.1.2	Competência Administrativa	67
5.1.3	Obrigações Jurídicas	69
5.1.4	Responsabilidade Civil Ambiental	70
5.2	Aspectos Legais Minerários	71
5.2.1	Direito Mineral e Meio ambiente	71
5.2.2	Normas Ambientais Minerárias de Destaque	73
5.3	Licenciamento Ambiental	76
5.3.1	Considerações Gerais	76
5.3.2	Competência Administrativa	78
5.3.3	Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE	94

5.3.4	Principais Obrigações Jurídicas	95
5.4	Recursos Hídricos	108
5.4.1	Considerações Gerais	108
5.4.2	Competência Administrativa.....	113
5.4.3	Competência Administrativa para o Projeto	114
5.4.4	Obrigações Jurídicas	116
5.5	Outros Temas Ambientais Relevantes.....	120
5.5.1	Emissões Atmosféricas	120
5.5.2	Ruído Ambiental e Vibração.....	121
5.5.3	Resíduos Sólidos.....	121
5.6	Flora.....	126
5.6.1	Compensação Florestal.....	126
5.6.2	Áreas e Biomas Especialmente Protegidos	127
5.6.3	Cadastro Ambiental Rural - CAR.....	133
5.7	Fauna Terrestre e Aquática.....	134
5.7.1	Autorização de Manejo de Fauna Terrestre.....	134
5.8	Normativas Gerais Municipais.....	139
5.8.1	Macrozoneamento do município de Nova Lima	139
5.8.2	Normativas Municipais	140
6	COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS.....	142
6.1	Programas Governamentais	142
6.1.1	Nível Federal	142
6.1.2	Nível Estadual.....	145
6.1.3	Nível Municipal	148
6.2	Programas da AngloGold Ashanti	150
6.2.1	Parcerias Sustentáveis.....	150
6.2.2	Projetos de Investimentos Incentivados	150
6.2.3	Apoios Aos Municípios	151
7	ÓRGÃOS E ENTIDADES ENVOLVIDOS.....	153
8	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	154



8.1	Descrição Geral	162
8.1.1	Nova Pilha de Rejeitos Desaguado (PDR) H2	162
8.1.2	Áreas de Empréstimo	165
8.1.3	Intervenções Emergenciais	168
8.2	Cronograma de Implantação e Operação	179
8.3	Fase de Planejamento.....	183
8.3.1	Estudos Ambientais.....	183
8.3.2	Estudos para avaliação de drenagem ácida de mina (DAM)	183
8.3.3	Projeto de Engenharia da Pilha de Disposição de Rejeitos H2	185
8.4	Fase de Implantação	204
8.4.1	Supressão da Vegetação	204
8.4.2	Projeto PDR H2	208
8.4.3	Áreas de Empréstimo	239
8.4.4	Intervenções Emergenciais	240
8.4.5	Aspectos ambientais e sistemas de controle ambiental intrínsecos	249
8.5	Fase de Operação da PDR H2	251
8.5.1	Plano de disposição de rejeitos desaguados da PDR H2.....	251
8.5.2	Mão de obra, equipamentos e veículos	255
8.5.3	Insumos da fase de Operação	255
8.5.4	Planos de monitoramento e instrumentação.....	255
8.5.5	Aspectos Ambientais e Sistemas de Controle Ambiental	257
8.6	Fase de Fechamento.....	258
8.6.1	Concepção do fechamento da estrutura	258
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	261
	ANEXOS	262

Tabelas

Tabela 2-1 - Identificação do Empreendedor	6
Tabela 2-2 - Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração	6



Tabela 2-3 - Equipe Técnica	6
Tabela 2-4 - Equipe de Apoio.....	7
Tabela 3-1 - Processos de intervenção emergencial da Planta do Queiroz, regularizados no âmbito do presente estudo.....	14
Tabela 4-1 - Matriz da Análise Comparativa das Alternativas Locacionais Estudadas para Pilhas de rejeitos desaguados/filtrados	46
Tabela 4-2 - Volumes a serem contemplados pelas áreas de empréstimo.....	50
Tabela 4-3 - Características das Alternativas locacionais para área de material de empréstimo.....	53
Tabela 4-4 - Comparações entre as alternativas locacionais estudadas	55
Tabela 4-5 - Comparações das distâncias estimadas de transporte entre as alternativas locacionais estudadas.....	56
Tabela 4-6 - Comparação entre as áreas de limpeza das alternativas locacionais estudadas.....	57
Tabela 4-7 - Matriz da Análise Comparativa das Alternativas Locacionais Estudadas para Áreas de Empréstimo.....	59
Tabela 4-8 - Avaliação Ambiental dos Parâmetros.....	61
Tabela 5-1 - Resumo com as principais normas sobre o tema	71
Tabela 5-2 - Normas Reguladoras de Mineração e as Principais Obrigações Ambientais	74
Tabela 5-3 - Tabela Resumo com Principais Normas para a Mineração	75
Tabela 5-4 - Competências no Licenciamento.....	84
Tabela 5-5 - Enquadramento do Projeto	90
Tabela 5-6 - Fases do licenciamento ambiental	90
Tabela 5-7 - Itens de destaque da resolução SEMAD 2.890/2019.....	91
Tabela 5-8 - Tabela resumo com principais normas para o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)	94
Tabela 5-9 - Competências dos órgãos ambientais de Minas Gerais	95
Tabela 5-10 - Tabela resumo com principais normas para o Patrimônio Cultural.....	100
Tabela 5-11 - Tabela resumo com principais normas para a Espeleologia.....	103
Tabela 5-12 - Critérios para gradação	106
Tabela 5-13 - Tabela resumo com principais normas para Compensação Ambiental	106
Tabela 5-14 - Informações sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos.....	109
Tabela 5-15 - Instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos para o Projeto.....	112
Tabela 5-16 - Instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos para o Projeto.....	118
Tabela 5-17 - Tabela resumo com principais normas para as Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar	120
Tabela 5-18 - Tabela resumo com principais normas para o Ruído.....	121
Tabela 5-19 - Tabela resumo com principais normas para os resíduos sólidos.....	123

Tabela 5-20 - Tabela resumo com principais normas para a Flora	127
Tabela 5-21 - Resumo com as principais normas sobre Espécies imunes ao corte	128
Tabela 5-22 - Resumo com as principais normas sobre a Reserva da Biosfera.....	130
Tabela 5-23 - Resumo com as principais normas sobre a Mata Atlântica.....	131
Tabela 5-24 - Resumo com as principais normas sobre o Cadastro Ambiental Rural	133
Tabela 5-25 - Etapas para manejo de fauna.....	135
Tabela 5-26 - Autorização de Manejo de Fauna Aquática.....	136
Tabela 5-27 -Principais normas sobre o CITES.....	137
Tabela 5-28 - Principais normas sobre Licenciamento Ambiental Municipal de Nova Lima - MG	140
Tabela 5-29 - Principais normas sobre Licenciamento Ambiental Municipal de Raposos - MG	140
Tabela 8-1 - Quantitativos das estruturas da Área Diretamente Afetada (ADA), associada a cada Projeto.....	157
Tabela 8-2 - Ficha Técnica da PDR H2	162
Tabela 8-3 - Áreas de empréstimo para o Projeto PDR H2 e Intervenções Emergenciais	167
Tabela 8-4 - Cronograma Macro Integrado de Implantação e Operação do Projeto da Nova PDR H2.....	180
Tabela 8-5 - Quantis de precipitação - Estação Mineração Morro Velho (1943000).....	186
Tabela 8-6 - Parâmetros de projeto de drenagem.....	188
Tabela 8-7 - Vazões de projeto do sistema de drenagem pluvial	188
Tabela 8-8 - Síntese do dimensionamento hidráulico dos canais e descidas	189
Tabela 8-9 - Amostras, profundidade de extração e tipo de solo	195
Tabela 8-10 - Parâmetros de resistência dos materiais utilizados nas análises de estabilidade	201
Tabela 8-11 - Ângulos de atrito adotados para interface	202
Tabela 8-12 - Fatores de Segurança mínimos e obtidos nas análises de estabilidade	203
Tabela 8-13 - - Quantitativos do uso do solo e cobertura vegetal e tipos de intervenções associadas.....	206
Tabela 8-14 - Síntese do dimensionamento da vazão de condução das águas subterrâneas para eixos do dreno.....	219
Tabela 8-15 - Determinação das vazões e diâmetro dos geotubo por trecho de dreno.....	220
Tabela 8-16 - Granulometria da areia proposta pela NBR 7211	223
Tabela 8-17 - Balanço hídrico aplicado sobre a área pilha de rejeito filtrado	225
Tabela 8-18 - Cálculo da vazão de recarga.....	225
Tabela 8-19 - Dimensionamento do dreno de fundo	225
Tabela 8-20 - Vazão máxima por diâmetro de geotubo para inclinação de 1,0% (KANAFLEX, 2017).....	226
Tabela 8-21 - Cálculo da espessura da geomembrana	229

Tabela 8-22 - Cálculo da vazão total a ser conduzida pelo geotubo	230
Tabela 8-23 - Dados de entrada para o geocomposto drenante	231
Tabela 8-24 - Dados de entrada para o sistema de detecção de vazamentos	231
Tabela 8-25 - Cálculo da Transmissividade necessária do GCD para fluxo não confinado.....	231
Tabela 8-26 -Cálculo da Transmissividade necessária do GCD para rápida detecção	232
Tabela 8-27 - Fatores de colmatção química e biológica	232
Tabela 8-28 - Cálculo da transmissividade requerida para o GCD	232
Tabela 8-29 - Determinação do afastamento da borda da vala.....	234
Tabela 8-30 - Tabela 10-13: Determinação da largura da vala para $\beta = 2,5^\circ$	234
Tabela 8-31 - Determinação da largura da vala para $\beta = 11,4^\circ$	234
Tabela 8-32 - Áreas de limpeza da PDR H2 e áreas de empréstimos	239
Tabela 8-33 - Comparações entre as alternativas locais estudadas	240
Tabela 8-34 - Aspectos Ambientais e Estruturas de Controle Ambiental da Etapa de Instalação	250
Tabela 8-35 - Avanço da CxAxV estimado	253
Tabela 8-36 - Aspectos e Medidas de Controle Ambiental.....	257

Figuras

Figura 3-1 - Infraestruturas existentes da Planta do Queiroz	12
Figura 3-2 - Arranjo geral do Complexo Minerometalúrgico da Planta do Queiroz em relação a área do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos.....	13
Figura 3-3 - Localização do empreendimento.....	17
Figura 3-4 - Fluxo produtivo do beneficiamento do ouro - Planta Industrial do Queiroz (Fonte: AngloGold Ashanti)....	23
Figura 3-5 - Fluxograma do sistema de tratamento de efluentes da Planta do Queiroz	25
Figura 3-6 - Planta do Queiroz	26
Figura 3-7 - Localização das Barragens Cocuruto, Rapunha e Calcinados	27
Figura 3-8 - Barragem Cambimbe.....	28
Figura 3-9 Localização das Barragens da Planta do Queiroz	31
Figura 3-10 Localização dos Aterros da Planta do Queiroz	33
Figura 4-1 - Alternativas Locacionais das Pilhas de rejeitos desaguados/filtrados (retirado do desenho AA-000-WA-0598-202-DS).....	42
Figura 4-2 - Planta Industrial do Queiroz e alternativas locais das áreas de empréstimo (desenho adaptado de desenhos nº AA-236-WA-0561-292-DS-002 e AA-236-WA-0561-292-DS-004)	52

Figura 5-1 - Matriz e funcionando do SINGREH	110
Figura 8-1 - Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto PDR H2.	156
Figura 8-2 - Uso do solo e Cobertura Vegetal na ADA do Projeto	160
Figura 8-3 - Uso do solo e cobertura vegetal em toda propriedade da AngloGold Ashanti	161
Figura 8-4 - Arranjo geral PDR H2.	164
Figura 8-5 - Localização das áreas de empréstimo.	166
Figura 8-6 - ADA da Intervenção Emergencial da Adequação do Sistema Extravasador da Barragem Cocuruto	171
Figura 8-7 - ADA da Intervenção Emergencial Derivação dos Fluxos Naturais Afluentes da Barragem Cocuruto	174
Figura 8-8 - ADA da Intervenção Emergencial Reforço do Aterro G e Ações Preparatórias para a Descaracterização da Barragem Cocuruto	177
Figura 8-9 - Localização das áreas de supressão vegetal do Projeto PDR H2, áreas de empréstimos e Intervensões Emergenciais.	182
Figura 8-10 - Mapa de sub-bacias de contribuição do sistema de drenagem do projeto da Nova Pilha de Rejeito Desaguado/Filtrado.	187
Figura 8-11 - Características hidráulicas da seção de escoamento das bermas (trecho crítico) para vazão TR100.	189
Figura 8-12 - Modelo Digital de Elevação com as indicações dos horizontes vistos em subsuperfície inferidas	190
Figura 8-13 - Locação das sondagens e seções geológico-geotécnicas	191
Figura 8-14 - Seção A-A' e sua estratigrafia	192
Figura 8-15 - Seção B-B' e sua estratigrafia	192
Figura 8-16 - Planta de locação dos CPTu's e sondagens executadas	193
Figura 8-17 - Localização das sondagens executadas	195
Figura 8-18 Aspecto do resíduo industrial em sua disposição final.	198
Figura 8-19 - Seção transversal A-A' - divisão de camadas e materiais geológicos	199
Figura 8-20 - Seção transversal B-B' - divisão de camadas e materiais geológicos	199
Figura 8-21 - Seção transversal C-C' - divisão de camadas e materiais geológicos	199
Figura 8-22 - Locação das seções analisadas	200
Figura 8-23 - Sequência de escavação para rebaixamento do nível d'água: terreno natural	212
Figura 8-24 - Sequência de escavação para rebaixamento do nível d'água: escavação superficial e instalação das bombas	212
Figura 8-25 - Sequência de escavação para rebaixamento do nível d'água: após rebaixamento do nível d'água, escavação de valas seguintes para continuação do rebaixamento, até que a escavação atinja o solo residual	213
Figura 8-26 - Sequência de escavação para rebaixamento do nível d'água: escavação completa	213



Figura 8-27 - Planta do posicionamento das bombas e valas para rebaixamento do nível d'água	214
Figura 8-28 - Sequência construtiva da Nova Pilha de Rejeitos Desaguados	216
Figura 8-29 - Planta esquemática do dreno de condução das águas subterrâneas	217
Figura 8-30 - Detalhe típico do dreno de condução das águas subterrâneas	218
Figura 8-31 - Seções transversais típicas apresentadas por DNIT, 2006	222
Figura 8-32 - Seção transversal típica dos drenos	223
Figura 8-33 - Evapotranspiração potencial média mensal - Estação 83587 de Belo Horizonte	224
Figura 8-34 - Precipitação média mensal - Estação 83587 de Belo Horizonte	224
Figura 8-35 - Sistema de impermeabilização	227
Figura 8-36 - Detalhe típico do sistema de impermeabilização e de detecção de vazamentos	228
Figura 8-37 - Seção ilustrativa da região de ancoragem (VERTEMATTI, 2015)	233
Figura 8-38 - Containers do canteiro de obras existente na Planta do Queiroz. Fonte: AngloGold Ashanti, 2023.....	236
Figura 8-39 - Projeto executivo do sistema extravasor de Cocuruto	243
Figura 8-40 - Localização dos pontos de intervenção (AGA, 2023. RefAA-362-AA-0580-918-NT-0001).....	245
Figura 8-41 - Localização das áreas de intervenção do Aterro G (AGA, 2023).	247
Figura 8-42 - Arranjo geral da Barragem Cocuruto - Projeto de Descaracterização (AA-379-TY-0580-206-DS-0001).....	249
Figura 8-43 - Curva CxAxV da PDR H2	252
Figura 8-44 - Capacidade volumétrica da PDR H2 em relação a disposição anual prevista	253
Figura 8-45 - Locação da instrumentação em planta.....	256
Figura 8-46 - Sistema de proteção superficial	260

Anexos

Anexo I - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).....	263
Anexo II - Cadastro Técnico Federal (CTF)	264
Anexo III - Desenho AA-236-WA-0561-292-DS-004	265
Anexo IV - Processos de Regularização das Intervenções Emergenciais	266
Anexo V - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-017_REV0.....	267
Anexo VI - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-012	268
Anexo VII - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-015	269
Anexo VIII - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-013	270



Anexo IX - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-027	271
Anexo X - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-028	272
Anexo XI - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-033	273
Anexo XII - Desenho AA-000-WA-0598-202-DS-002	274
Anexo XIII - Relatório Técnico “Avaliação dos Resultados Obtidos no Programa de Caracterização Geoquímica da AngloGold Ashanti para o Ano de 2022 - Planta do Queiroz”	275
Anexo XIV - Laudos de Caracterização dos Rejeitos	276



1 APRESENTAÇÃO

A AngloGold Limited foi fundada em junho de 1998 com a consolidação dos interesses de mineração de ouro da Anglo American. A empresa, AngloGold Ashanti como é agora, foi formada em abril de 2004 após a combinação de negócios da AngloGold Limited (AngloGold) com a Ashanti Goldfields Company Limited (Ashanti). A AngloGold Ashanti, é hoje a quarta maior produtora de ouro do mundo e a indústria com maior longevidade no Brasil.

A AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A., integrante do grupo AngloGold Ashanti, é uma empresa especializada na produção de ouro. O grupo possui 10 unidades distribuídas em oito países e sua matriz fica em Johannesburgo, na África do Sul.

Em Minas Gerais, a empresa vem realizando há décadas a lavra, beneficiamento, refino e comercialização do ouro. Possui unidades em Sabará (Mina Cuiabá e Mina Lamego), em Santa Bárbara (Mina Córrego do Sítio I e Mina Córrego do Sítio II), e em Nova Lima (Planta do Queiroz, Complexo Hidrelétrico Rio de Peixe e escritórios administrativos).

Com a experiência de quase de 190 anos de mercado, a AngloGold Ashanti tem seu trabalho pautado em práticas sustentáveis, aliadas à inovação e à segurança, garantindo para a empresa o título de indústria com maior longevidade do Brasil, sendo a terceira maior produtora de ouro do mundo. A longevidade ímpar da empresa não deve ser creditada apenas ao potencial mineral da região onde se situa, reconhecidamente dotada de um quadro geológico muito promissor para o ouro. A adoção de uma mentalidade empresarial de treinamento de recursos humanos e de planificação a longo prazo do aproveitamento mineral, baseada na busca incessante e pesquisa de novas reservas na região de extração, vem assegurando a continuidade da produção, permitindo que a expectativa de vida útil da empresa se projete por muitos anos.

A partir das restrições legais cada vez mais presentes, bem como a governança e conscientização socioambiental e de segurança do setor minerário, principalmente, levando-se em consideração os princípios de ESG (sigla utilizada para classificar os princípios de desenvolvimento sustentável, quais relacionados ao “Meio Ambiente”, a parte “Social” e a “Governança”), as metodologias de disposição de rejeitos vêm passando por decisivas alterações, de modo a potencializar os sistemas de segurança estrutural dessas estruturas bem como buscar reduzir e otimizar os potenciais impactos ambientais decorrentes de suas operações.



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 filtração 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, este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para 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**, e tem como objetivo formalizar o processo de licenciamento ambiental concomitante - LAC 1. O projeto visa implantar uma nova pilha de rejeitos e resíduos industriais (arsenato férrico) na Planta Queiroz, que faz parte do Complexo Minerador Metalúrgico da AngloGold Ashanti (AGA), localizado no município de Nova Lima, no Estado de Minas Gerais e foi caracterizado por meio do processo junto ao Sistema de Licenciamento Ambiental (SLA) nº 2020.03.01.003.0003495. 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 de aterro atualmente licenciado e existente no site.

A Planta do Queiroz e estruturas associadas se encontram inseridas na poligonal dos processos DNPM nº 323/1973, referente à mina Cuiabá, e DNPM nº 322/1973, referente à mina Espírito Santo, a qual encontra-se paralisada. A Planta do Queiroz, ainda que inserida nestes DNPM, é uma planta metalúrgica e não possui uma jazida ou mina única associada, podendo processar minérios de diferentes minas. Atualmente, a Planta do Queiroz processa os minérios concentrados provenientes das minas Cuiabá e Lamego, ambas localizadas em Sabará (MG). Além disso, é responsável pela fundição e refino do bullion e do cátodo provenientes da mina de Córrego do Sítio, localizada em Santa Bárbara (MG) e da mina de Serra Grande, localizado em Crixás (GO). O tratamento atual realizado na Planta do Queiroz compreende três estágios básicos: concentração, hidrometalurgia e pirometalurgia, além do refino e fundição, com produção de barras de ouro com 99,999% de pureza, além do ácido sulfúrico, como subproduto (também denominado de "coproduto"), e, também, da prata como produto residual.



A Planta metalúrgica do Queiroz trata e produz ouro em barras desde 1985. Inicialmente, o minério era transportado por teleférico da mina Cuiabá, localizada no município de Sabará, para a planta, onde passava por processos de moagem, concentração gravítica e flotação. O rejeito era depositado na barragem Calcinados ou na barragem de Rapaunha. Em 2005, uma nova planta de tratamento foi construída no complexo da mina Cuiabá, e o teleférico passou a transportar o concentrado de flotação. O rejeito da flotação passou a ser utilizado como backfill na mina Cuiabá ou descarregado na barragem Cuiabá, que atualmente não recebe rejeito em polpa e está em processo de descaracterização. O concentrado de flotação é submetido à ustulação para liberar o ouro encapsulado, e os gases resultantes são transformados em ácido sulfúrico na planta do Queiroz. O calcinado, oriundo do processo citado anteriormente, passa por processo de lixiviação para recuperar o ouro, e o rejeito desse processo era encaminhado para a barragem Calcinados. A partir de 2021, foi implementada a filtragem do rejeito utilizando filtros-prensa, o que exigiu o desenvolvimento de novas estruturas para disposição dos rejeitos filtrados e desaguados. Isto posto, em 2020 foi emitido o Certificado de Licença Ambiental LP+LI+LO nº 015/2020, para operação do Aterro de Resíduos Industriais Aterro H1.

Assim, é notório que Planta do Queiroz possui grande importância para a manutenção da Produção de Ouro da AngloGold Ashanti no Brasil por se tratar de uma planta metalúrgica que não possui uma jazida ou mina única associada, podendo processar minérios das diferentes minas da empresa. Diante deste fato, é importante salientar a grande importância, interdependência e complementariedade entre a Mina Cuiabá e a Planta do Queiroz, em termos de processo de tratamento de minério. Pode-se dizer que uma estrutura é necessária à outra, considerando que as etapas de britagem, moagem e flotação, que ocorrem na planta Cuiabá, geram o concentrado de ouro que, através de teleférico, é encaminhado para a Planta do Queiroz para a continuidade do beneficiamento que se dá através dos processos de ustulação, lixiviação + CIP (Carbon In Pulp), precipitação (Merrill Crowe), fusão e refino, onde se obtém o produto final. Assim o fluxo do tratamento mineral só pode ser finalizado com o recurso tecnológico disponível na Planta do Queiroz.

Em virtude desta interdependência, salienta-se que todas as ampliações e os respectivos investimentos na Mina Cuiabá (e nas outras unidades operacionais) só fazem sentido quando analisados de forma integrada, uma vez que a Planta do Queiroz é parte inerente do fluxo industrial fundamental para que o concentrado de ouro seja transformado em barras com pureza de 99,9999% (produto final do processo produtivo). Além disso, cabe enfatizar que a Planta do Queiroz concentra toda a fundição e refino de ouro da AngloGold Ashanti no Brasil, sendo, portanto, indispensável para a produção de barras de ouro provenientes do minério beneficiado nas outras unidades da empresa.

Diante do exposto, com o objetivo de estender a vida útil 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 do seu minério até sua etapa final, a produção das barras de ouro, por meio da empresa Walm Engenharia, foi desenvolvido o Projeto Nova Pilha de Rejeito Desaguado H2 (PDR H2) com capacidade volumétrica estimada de 883.364 m³. Esse projeto está previsto para ser implantado próximo à ombreira direita da barragem Rapaunha e ao Aterro de Resíduo Industrial H1, em área parcialmente antropizada por antigas escavações para obtenção de solo/material de empréstimo para obras executadas anteriormente em estruturas da Planta do Queiroz.



Cabe destacar que a partir do segundo semestre de 2022, graças a adoção do novo sistema de filtragem e desaguamento de rejeitos, a operação na Planta do Queiroz passou a se dar com disposição de rejeitos 100% a seco, permitindo assim a descaracterização da Barragem Calcinados. Além disso, conforme necessidade de fechamento/d Descaracterização oportuna das demais estruturas do site, ou seja, a descaracterização das barragens de Rapaunha e Cocuruto, bem como o fechamento do Aterro de Resíduos Industriais H1 e do Aterro G, existe necessidade do uso de material de empréstimo/aterro para construir as camadas do sistema de impermeabilização e/ou fechamento. Portanto, o presente estudo também abrange as áreas de empréstimo que serão utilizadas para fornecer o material necessário para o fechamento/d Descaracterização dessas estruturas.

Adicionalmente, com o objetivo de aumentar a segurança das estruturas geotécnicas existentes no complexo industrial, foram realizadas três intervenções emergenciais, as quais foram embasadas nos termos dos artigos 12º e 13º da Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, nos termos do artigo 36º do Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019 e nos termos do artigo 33º da Portaria IGAM nº 48/2019, as quais serão regularizadas no presente estudo, tendo em vista que estas se deram em vegetação nativa pertencente ao bioma da Mata Atlântica, em consonância com Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 e com a Deliberação Normativa nº 217 de 2017. Considerando a ordem cronológica de comunicado ao órgão ambiental dessas intervenções, tem-se:

- A adequação do sistema extravasor da Barragem de Cocuruto, intervenção emergencial comunicada em 30 de agosto de 2022;
- A derivação dos fluxos naturais afluentes que desaguam no reservatório da Barragem de Cocuruto, com o objetivo de melhorar a qualidade da água do reservatório e antecipar parte das ações preparatórias para o processo de descaracterização, intervenção emergencial comunicada em 25 de maio de 2023;
- E por fim, o reforço do Aterro de Resíduos Industriais Classe I, conhecido como Aterro G, devido a problemas de erosão e instabilidade nos taludes originados durante o período chuvoso, bem como ações necessárias para manutenção das condições geotécnicas e melhoria da qualidade da água do reservatório da Barragem Cocuruto, sendo caracterizadas também como ações preparatórias para o processo de descaracterização da estrutura. Intervenção comunicada em 05 de julho de 2023.

Dessa forma, as atividades que compõem o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, quais sejam, a implementação da pilha de rejeitos H2 e as intervenções ambientais emergenciais realizadas, além das áreas de material de empréstimo para a descaracterização e/ou reforço de estruturas, são essenciais para garantir a sustentabilidade e a continuidade das operações no complexo. Isso contribui para o desenvolvimento responsável, seguro e ambientalmente adequado da atividade no site.



Em termos de estrutura, este documento descreve a Caracterização do Empreendimento, com todas as informações técnicas pertinentes. São considerados aspectos do planejamento geral do empreendimento com base em relatórios internos e informações da AngloGold Ashanti. Também é apresentada a Legislação Ambiental Aplicável ao licenciamento do empreendimento, considerando todas as instâncias. Após a definição das Áreas de Estudo, o documento apresenta o Diagnóstico Ambiental dos meios físico, biótico, socioeconômico e cultural, finalizando com a composição da Análise Integrada dos meios. Em seguida, é realizada a Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais resultados da implantação e operação do empreendimento e seus Prognósticos, incluindo uma síntese das ações de prevenção, mitigação, controle, monitoramento e compensação ambiental que integram o Plano de Controle Ambiental proposto para o projeto.

A itemização apresentada no estudo segue o “Termo de Referência Geral para a Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (Rima) para Licenciamento”, emitido pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema) em janeiro de 2023, disponível no sítio eletrônico oficial do referido órgão.

2 IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS EMPREENDEDOR E CONSULTORIA

Tabela 2-1 - Identificação do Empreendedor

Contratante	
Razão Social	AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S/A
CNPJ	18.565.382/0006-70
CTF/AIA IBAMA	5062249
Endereço	Rua Senador Milton Campos, 35 Vila da Serra, CEP 34.006-050 - - Nova Lima - Minas Gerais
Responsável Legal	Marcelo Pereira da Silva
Pessoal de Contato	Luís de Souza Breda
Telefone	+55 (31) 97172-5312
e-mail	meioambiente@anglogoldashanti.com

Tabela 2-2 - Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração

Arcadis Brasil	
Razão Social	Arcadis S.A.
CNPJ	07.939.296/0001-50
CTF	5436386
Endereço	Av. das Nações Unidas, 12.995 - 14º andar - conjunto 141 - Brooklin, São Paulo - SP, CEP: 04578-911
Representante Legal	Sandra E. Favretto
CPF	086.122.968-11
CTF/AIA IBAMA	521629
Pessoa de Contato	Luanna Di Guimarães
CPF	098.267.306-02
Fone / fax	+55 (11) 99748-6737
e-mail	luanna.guimaraes@arcadis.com

Tabela 2-3 - Equipe Técnica

Responsável Técnico	Função/Formação	Atuação	Registro	CTF IBAMA
Sandra Elisa Favretto	Diretora / Bióloga	Responsável Técnico Geral	CRBio 010513/01-D	21629
Rodrigo Braga Santini	Diretor / Geólogo	Responsável Técnico Geral	CREA MG 52929-D	7281487

Responsável Técnico	Função/Formação	Atuação	Registro	CTF IBAMA
Luanna Guimarães	Gerente Ambiental / Eng. Ambiental	Responsável Técnico Geral	CREA MG 184549-D	7746337
Luiz Gustavo Sayao de Moraes	Gerente Ambiental / Arquiteto e Urbanista	Responsável Técnico Meio Socioeconômico	CAU-BR 868698	5062547
Ana Paula Ribeiro Otoni da Silva	Supervisora Ambiental / Bióloga	Responsável Técnica de Flora	CRBio 104541/04-D	6553748
Henrique Godoy Corsetti Purcino	Analista Ambiental Sênior / Biólogo	Temática de Flora	CRBio: 112657/04-D	7124571
Iago Augusto de Castro Arruda	Analista Ambiental Júnior / Bióloga	Temática de Flora	CRBio: 117916/04-D	7780708
Alessandro Araújo F. Dornelas	Analista Ambiental Sênior / Biólogo	Responsável Técnico de Fauna	CRBio - 062469/04-D	1565891
Gabriel Estevão Nogueira Aguila	Analista Ambiental Pleno/ Biólogo	Temática de Fauna Aquática	CRBio - 112365/04-D	6905705
Amanda Monique da Silva Dias	Analista Ambiental Sênior/ Biólogo	Temática de Fauna Terrestre	CRBio: 087420/04-D	5472158
Paula Iannarelli Aires de Carvalho	Analista Ambiental Pleno / Bióloga	Temática de Fauna Aquática	CRBio: 117858/04-D	7780708
Jéssica Graciano	Analista Ambiental Júnior / Bióloga	Temática de Fauna Terrestre	CRBio 126371	7864910
Caroline Florentino	Analista Ambiental Júnior / Bióloga	Temática de Fauna Terrestre	CRBio 128970/04-P	8103664

Tabela 2-4 - Equipe de Apoio

Profissional	Atuação
Sueli Harumi Kakinami	Apoio Geral
Tatiane Muglia	Apoio Geral
Denise Sasaki	Apoio Geral
Cristiane Castañeda	Apoio Geral
Gabrielle Rocha	Apoio Geral
Thais Marinho Meireles Leitao	Apoio Meio Físico
Reiziany Silva	Apoio Meio Físico
Ana Paula Minelli	Apoio Meio Físico
Nayara Rosa	Apoio Meio Físico
Lara Agostini Patto	Apoio Meio Físico
Viviane Freitas	Apoio Meio Socioeconômico
Maria Duarte	Apoio Meio Socioeconômico



Profissional	Atuação
Leonardo Fernandes	Apoio Geoprocessamento
Victor Brandão	Apoio Geoprocessamento
Bianca Oliveira	Formatação do documento

Os Anexos I e II deste documento apresentam as Anotações de Responsabilidade Técnica e o Certificado de Regularidade junto ao Cadastro Técnico Federal dos integrantes da equipe técnica responsável pela elaboração dos estudos ambientais que subsidiarão o processo de licenciamento ambiental do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.



3 INFORMAÇÕES GERAIS

3.1 Contextualização histórica e caracterização da Planta do Queiroz

A história da AngloGold Ashanti (AGA) e da Planta do Queiroz remonta ao final do século XVII e início do século XVIII, com a descoberta de ouro na região de Morro Velho. A St. John d'El Rey Mining Company iniciou a lavra da Mina de Morro Velho em 1834 e expandiu suas atividades ao longo do tempo, enfrentando desafios técnicos, econômicos e políticos.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a empresa enfrentou dificuldades de importação e uma queda na produção entre os anos de 1940 e 1949. A fixação do preço internacional do ouro em US\$40 resultou em um regime deficitário para a maioria dos produtores mundiais. No Brasil, a indústria de mineração de ouro enfrentou uma crise, levando ao fechamento de várias minas subterrâneas. No entanto, a Morro Velho conseguiu atravessar esse período de crise e, em 1960, transferiu o controle de suas atividades para a Mineração Morro Velho S.A.

A partir de 1975, a Mineração Morro Velho se associou à Anglo American Corporation e iniciou um programa abrangente de pesquisa mineral e modernização das minas e usina de tratamento. Houve um período de crescimento, com aumento da produção e expansão das operações em Minas Gerais.

A implantação da Planta do Queiroz, ao lado das barragens de rejeitos, ocorreu na década de 1980 como parte do projeto de expansão, visando o beneficiamento dos minérios extraídos nas Minas Cuiabá e Raposos. Houve investimentos em modernização, aumento da produção e estudos de viabilidade técnica e econômica. Nos anos seguintes, a Morro Velho passou a fazer parte do Grupo Anglo American e, em 1999, a AngloGold adquiriu os ativos de ouro da empresa. A partir de então, a empresa passou por alterações em sua denominação, tornando-se AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. em 2010.

A Planta do Queiroz é uma parte fundamental da operação da AngloGold Ashanti no Brasil, sendo responsável pelo processamento de minérios provenientes de diferentes minas da empresa. Atualmente, a planta processa minérios das minas Cuiabá e Lamego em Sabará, além de realizar a fundição e refino do cátodo e bullion das minas de Córrego do Sítio e Serra Grande. Existe uma interdependência e complementaridade entre a Mina Cuiabá e a Planta do Queiroz, onde o concentrado de ouro produzido na mina é encaminhado para a planta para o beneficiamento final. A Planta do Queiroz desempenha um papel crucial no processo de tratamento mineral, finalizando o fluxo de produção e obtendo o produto final, ou seja, as barras de ouro, além do ácido sulfúrico, como coproduto, e prata residual.



Para o processamento do concentrado de flotação, a Planta Queiroz implementou uma etapa de ustulação, onde os sulfetos presentes no concentrado são queimados para liberar o ouro encapsulado. Os gases resultantes desse processo são transformados em ácido sulfúrico, enquanto o material calcinado passa por lixiviação com cianeto para a recuperação do ouro. O rejeito desse circuito era enviado para a barragem Calcinações após a neutralização do cianeto. A partir de 2021, foi adotado o sistema de filtragem e desaguamento por meio de filtros-prensa para o rejeito, o que exigiu o desenvolvimento de uma nova estrutura de disposição de rejeitos filtrados e desaguados. Isto posto, em 2020 foi emitido o Certificado de Licença Ambiental LP+LI+LO nº 015/2020, para operação do Aterro de Resíduos Industriais Aterro H1, primeira estrutura licenciada para receber o rejeito calcinado filtrado/desaguado - "seco", além do resíduo industrial (arsenato férrico) e que, portanto, possibilitou o início da transição de disposição de rejeitos em polpa, realizado anteriormente em barragem, para a disposição de rejeito a seco, realizado inicialmente no Aterro de Resíduos Industriais H1.

Nesse contexto, visando possibilitar a continuidade da transição de disposição de rejeitos para a deposição 100% a seco e, conseqüentemente, permitir a continuidade da descaracterização da Barragem de Rejeitos Calcinações, a AngloGold Ashanti (AGA), em parceria com a empresa Walm Engenharia, concebeu o projeto da Nova Pilha de Rejeito Desaguado H2 (PDR) H2 próxima à ombreira direita da barragem Rapaunha e ao Aterro de Resíduo Industrial H1, em área parcialmente antropizada em função de antigas escavações para obtenção de solo/material de empréstimo para obras executadas anteriormente em estruturas da Planta do Queiroz.

O Complexo Mineral Metalúrgico da Planta do Queiroz é composto por unidades operacionais e de apoio técnico e industrial que permitem a operação integrada do site junto as minas englobando diversas estruturas, conforme demonstrado na figura a seguir.

Diante disso, é importante destacar que o Projeto da Nova Pilha de Rejeitos Desaguados (PDR) H2 é essencial para a continuidade da operação das estruturas operacionais já existentes no complexo (licenciadas e consolidadas no território), cujos terrenos encontram-se totalmente inserido em propriedades de titularidade da AngloGold Ashanti (AGA).

As atividades e estruturas que compõem a Planta Industrial do Queiroz se encontram devidamente licenciadas. No ano de 2014, a AngloGold apresentou tempestivamente ao órgão ambiental o pedido de renovação e unificação das Licenças de Operação (LO) da unidade, incluindo as outorgas das barragens existentes, conforme RADA elaborado por BIOS (2014). O pedido de renovação apresentado encontra-se em processo de análise na Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI) (Processo nº: 00089/1985/050/2014 - REVLO). O pedido de renovação descrito no RADA incluiu os seguintes processos administrativos, LOs e outorgas da unidade (RADA, 2020):

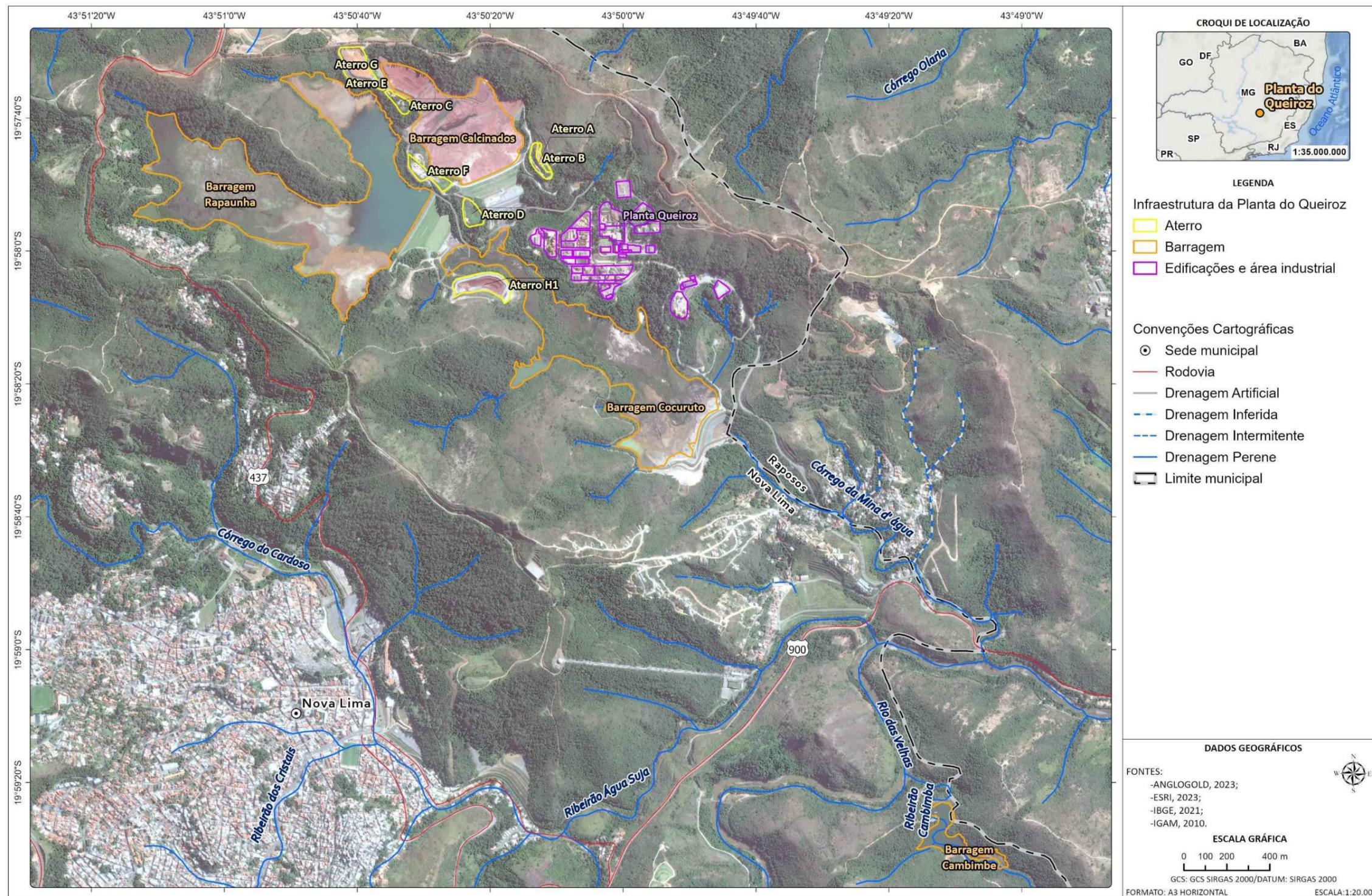
- PA COPAM nº 00089/1985/044/2007 - Licença de Operação da Planta Queiroz e Vala E, certificado de licença 097, válida até 23/06/2015 (conforme Termo de Benefício);
- PA COPAM nº 00089/1985/032/2004 - Licença de Operação para o funcionamento da atividade de barragem de contenção de rejeitos/sedimentos - Barragem Cocuruto, certificado de licença 081, válida até 28/05/2019;



- PA COPAM n° 00089/1985/047/2011 - Licença de Operação para o funcionamento da atividade aterro para resíduos perigosos - classe I, de origem industrial - “Aterro G”, certificado de licença 274, válida até 29/10/2019;
- PA COPAM n° 00089/1985/048/2012 - Licença de Operação do Circuito Raposos e Britagem Espírito Santo, certificado de licença 326, válida até 17/12/2018;
- PA COPAM n° 00089/1985/046/2011 - Licença de Operação para o funcionamento da atividade de Fundição e Refino, certificado de licença 293, válida até 03/12/2020;
- PA COPAM n° 00089/1985/043/2006 - Licença de Operação para Ampliação da atividade da Pirometalurgia, composta pelas unidades de ustulação e fábrica de ácido sulfúrico, certificado de licença 013, válida até 25/03/2015 (conforme Termo de Benefício);
- Processo 02223/2009 - Outorga da Barragem Cambimbe, Portaria n. 02175/2009 de 22/08/2009, validade até 22/08/2014. Renovação em análise: Processo Outorga 10237/2014;
- Processo 9984/2009 - Outorga da Barragem Calcinados, Portaria n. 3137/2004 de 26/11/2004, válida até 26/11/2009. Renovação em análise: Proc. Outorga 9984/2009;
- Processo 09787/2017 - Outorga da Barragem Cocuruto, Portaria n. 2301/2010 de 31/08/2010, válida até 31/08/2015. Renovação em análise: Proc. Outorga 09787/2017;
- Processo 9985/2009 - Outorga da Barragem Rapaunha, Portaria n. 3136/2004 de 23/11/2004, válida até 26/11/2009. Renovação em análise: Proc. Outorga 9985/2009.
- Processo 00089/1985/050/2014 - REVLO - Posto de abastecimento de combustível que contempla um tanque de armazenamento de 30.000 litros de diesel, AAF n° 02043/2013.

As principais estruturas que compõem a Planta do Queiroz são: planta industrial, barragens de rejeitos (Cocuruto, Rapaunha e Calcinados), aterros de resíduos industriais (anteriormente conhecidos como “valas de lama arsenical”), infraestrutura de apoio e administrativas (escritórios, refeitório, oficinas) e a mina Espírito Santo, já exaurida, além de diversas vias de acesso internas. A principal fonte de água nova é a captação da barragem Cambimbe (Barragem de Acumulação de Água para captação), localizada entre os municípios de Nova Lima e Raposos e interligada a planta através de uma adutora.

As figuras a seguir apresentam as principais estruturas que compõem a Planta do Queiroz, o seu arranjo geral juntamente com a Área Diretamente Afetada - ADA do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\ICE\CE.aprx Alterado por:leonardo.fernandes Em:25/10/2023

Figura 3-1 - Infraestruturas existentes da Planta do Queiroz .

Elaboração: Arcadis, 2023



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\ICE\ICE.aprx Alterado por:leonardo.fernandes Em:26/09/2023

Figura 3-2 - Arranjo geral do Complexo Minerio Metalúrgico da Planta do Queiroz em relação a área do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos.

Elaboração: Arcadis, 2023

Diante deste contexto, a implantação da Nova Pilha de Rejeitos Desaguados - PDR, denominada “H2”, parte integrante do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, é considerada necessária para garantir a continuidade das operações do complexo, para disposição de rejeito desaguado gerado no processo, garantindo uma operação mais segura, do ponto de vista geotécnico, e mais sustentável, do ponto de vista ambiental.

Soma-se ao contexto atual do empreendimento a preparação para o processo de descaracterização das barragens Calcinados, Rapaunha e Cocuruto, tendo em vista a Política de Sustentabilidade da AngloGold Ashanti, bem como os requisitos legais aplicáveis. Além disso, tem-se a necessidade de fechamento do Aterro de Resíduos Industriais H1 e Aterro G, quando do fim de vida útil dessas estruturas. Tais ações demandarão de material de empréstimo para execução dessas obras. Dessa forma, no presente estudo, também é incluída a avaliação ambiental das áreas de material de empréstimo para viabilizar as demandas da Planta do Queiroz acima descritas.

Além disso, foram realizadas três intervenções emergenciais, as quais foram devidamente comunicadas ao órgão ambiental, a luz do exposto no Decreto Estadual nº 47.749/2019, na Portaria IGAM nº 48/2019 e na Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102/2021, com o objetivo de aumentar a segurança e controle ambiental do complexo, no que tange principalmente a segurança das estruturas da Barragem Cocuruto e ao Aterro G, sendo que estas intervenções serão regularizadas neste estudo e cujos processos encontram-se discriminados na Tabela abaixo.

Tabela 3-1 - Processos de intervenção emergencial da Planta do Queiroz, regularizados no âmbito do presente estudo

Intervenção Emergencial	Processo SEI
Adequação do Sistema extravasor da Barragem Cocuruto	Comunicado e Regularização da Intervenção Emergencial: 1370.01.0055680/2020-25 Comunicado Emergencial Intervenção em Recursos Hídricos: 1370.01.0041070/2022-87 Regularização dos Processos de Outorga: 1370.01.0041070/2022-87 e 1370.01.0059932/2022-63
Derivação dos fluxos naturais afluentes da Barragem de Cocuruto	Comunicado e Regularização da Intervenção Emergencial: 1370.01.0023331/2023-51 Comunicado Intervenção Emergencial em Recursos Hídricos 1370.01.0023255/2023-66 Regularização dos Processos de Outorga: 1370.01.0023255/2023-66 1370.01.0038754/2023-51; 1370.01.0038755/2023-24; 1370.01.0038756/2023-94; 1370.01.0038758/2023-40.
Reforço do Aterro G e ações preparatórias para a descaracterização da Barragem de Cocuruto	Comunicado e Regularização da Intervenção Emergencial: 1370.01.0030216/2023-08

Fonte: AngloGold Ashanti - AGA, 2023

As intervenções emergenciais, elencadas na tabela acima, referem-se à melhoria do sistema extravasor da barragem de Cocuruto, a derivação dos fluxos naturais de água que deságuam no reservatório da barragem de Cocuruto, tendo o objetivo de melhorar a segurança geotécnica e a qualidade da água e ao reforço do Aterro G de Resíduos Industriais Classe I e ações preparatórias para a descaracterização da barragem Cocuruto. Todas as intervenções emergenciais foram fundamentadas em recomendações de Notas Técnicas emitidas por profissionais legalmente habilitados juntamente de Anotações de Responsabilidade Técnica (ART).

É importante destacar que a atividade específica da implantação da PDR H2 é classificada pelo código A-05-04-5 Pilhas de rejeito/estéril, conforme disposto na Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017. Dessa forma, por ser uma atividade enquadrada nas tipologias de atividades minerárias, a implantação desse projeto é fundamentada em sua classificação como empreendimento de “utilidade pública” conforme legislação vigente, que permite a supressão controlada de vegetação em áreas específicas definidas no âmbito da legislação relacionada, desde que devidamente licenciada pelo órgão competente e acompanhada da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório (EIA/RIMA), conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 369/2006 e demais normas vigentes aplicáveis ao tema.

Em relação à intervenção em recursos hídricos, o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, caracterizado pela PDR H2, áreas de empréstimo para descaracterização de estruturas e intervenções emergenciais realizadas na Planta do Queiroz, prevê canalização de cursos d’água naturais, de forma que estas intervenções serão formalizadas junto ao órgão ambiental através de processo de outorga de dreno de fundo conforme processos relacionados na tabela anterior. Salienta-se que os processos de outorgas já existentes se encontram listados no âmbito do presente documento.

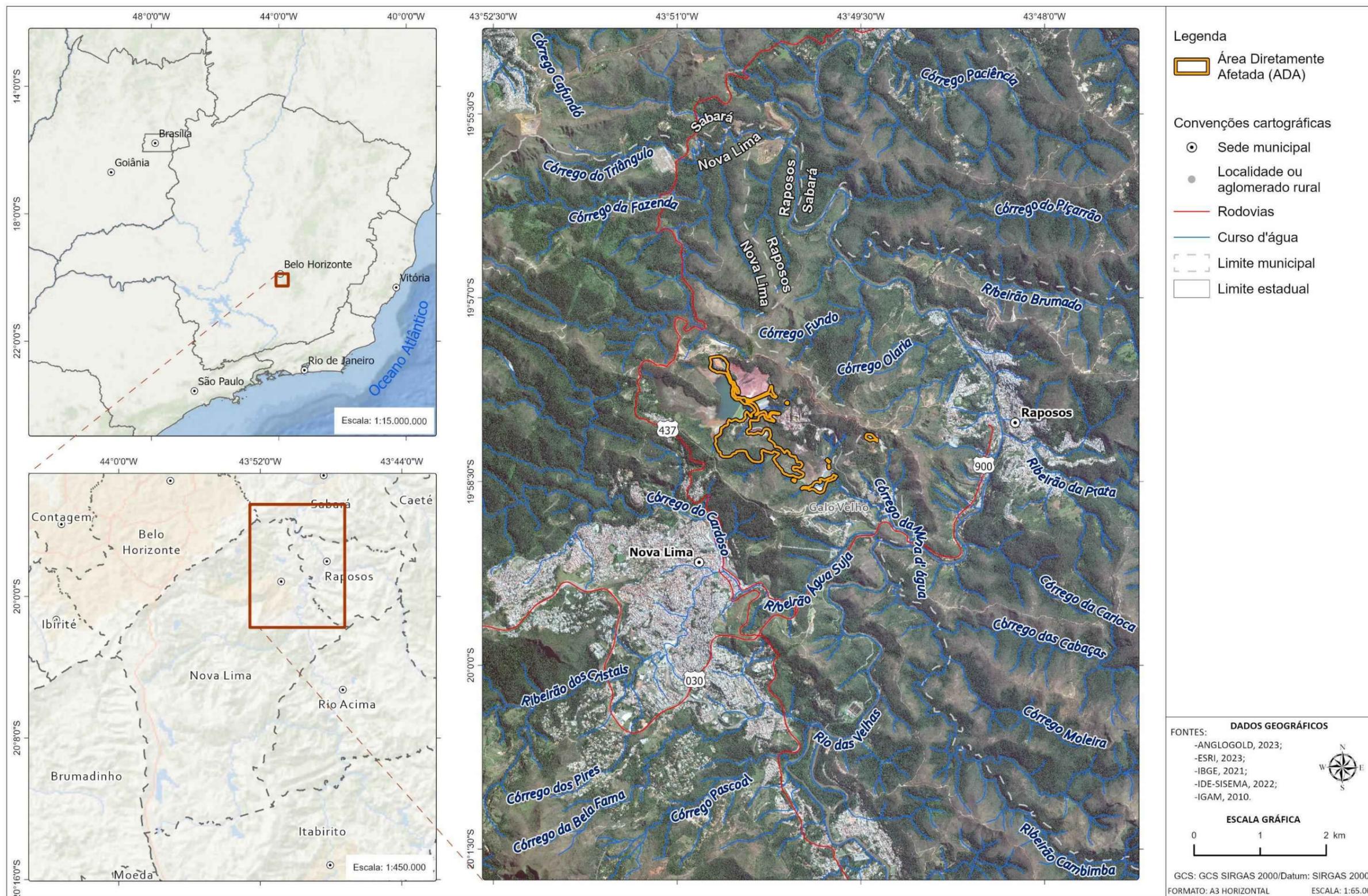
É importante ressaltar que as áreas necessárias para o projeto foram cuidadosamente avaliadas no local, a fim de obter informações relevantes para a elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Além disso, foram utilizados dados provenientes de vários monitoramentos ambientais conduzidos pela AngloGold Ashanti (AGA) dentro do Complexo.

3.2 Localização e acessos

O **Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz** está situado na Planta do Queiroz, localizada no município de Nova Lima, a cerca de 28 km de Belo Horizonte. Para acessar a área da planta a partir de Belo Horizonte, o trajeto segue pela Av. Nossa Senhora do Carmo, percorrendo 2,4 km, em seguida, segue-se 1,9 km pela BR-356 até o trevo do BH Shopping. A partir desse ponto, segue-se pela saída em direção a Nova Lima, percorrendo mais 18,5 km pela MG-030 até chegar à rotatória que dá acesso à rodovia José Francisco da Silva/AMG-150 em direção a Raposos. O trajeto continua por mais 3,0 km pela rodovia até a rotatória que leva à Estrada para a Planta do Queiroz. A partir desse ponto, segue-se por mais 2,2 km até chegar à entrada da unidade da AngloGold Ashanti.



A Figura 3-3 apresenta o mapa de localização da antiga área de empréstimo, onde será implantado Projeto PDR H2. Dando destaque ao município de Nova Lima e acessos.



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\ICE\ICE.aprx Alterado por:leonardo.fernandes Em:26/09/2023

Figura 3-3 - Localização do empreendimento

Elaboração: Arcadis, 2023

3.3 Classificação das estruturas conforme DN COPAM Nº 217/2017

Atualmente, a norma que rege o licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais é a Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017, que, por sua vez, “estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências”.

Conforme DN COPAM 217/2017, as atividades e/ou estruturas que compõem o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, objeto deste EIA, se classificam, conforme porte e potencial poluidor, da seguinte maneira:

- **Projeto da Pilha de Rejeitos Desaguados - PDR H2** - código “A-05-04-5 Pilhas de rejeito/estéril”, na Classe 5 (10,0047 ha - Porte “Médio”, Potencial Poluidor/Degradador “G”);
- **Projeto das Áreas de Empréstimo para a Descaracterização de Estruturas da Planta do Queiroz** - é importante reforçar que não existe previsão legal na DN COPAM 217/2017 para licenciamento ambiental da atividade de abertura de áreas de empréstimo, sendo a mesma usualmente caracterizada como uma atividade de apoio necessária a atividade principal que, no presente caso, corresponde a etapa de descaracterização (utilizando de material/solo de empréstimo) de estruturas associadas a atividades minerárias já licenciadas na Planta do Queiroz (barragens e aterros de rejeitos e resíduos que suportam a atividade de beneficiamento mineral), enquadradas em códigos específicos definidos na DN COPAM 217/2017. No entanto, caso o órgão ambiental entenda pela necessidade de enquadramento em outro código específico da referida norma, a atividade poderia, em última análise, ser enquadrada no código “H-01-01-1 - *Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/RIMA nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas*, na Classe 4 (22,07 hectares de supressão - Porte “Grande”, Potencial Poluidor/Degradador “M”). De qualquer forma, cabe destacar que toda e qualquer atividade minerária licenciada mantém a sua classificação até o seu fechamento e, portanto, tal classificação no código H-01-01-1 não é a mais adequada;

- **Intervenções Emergenciais nas Estruturas Geotécnicas da Planta do Queiroz** - assim como para o item anterior, é importante reforçar que não existe previsão legal na DN COPAM 217/2017 para licenciamento ambiental de atividades de manutenção e/ou obras de melhoria da qualidade ambiental e/ou fatores de segurança geotécnica de estruturas existentes, sendo as mesmas usualmente caracterizadas como atividades de apoio/suporte necessárias a atividade principal que, no presente caso, correspondem a manutenção de estruturas associadas a atividades minerárias já licenciadas na Planta do Queiroz (barragens e aterros de rejeitos e resíduos que suportam a atividade de beneficiamento mineral), enquadradas em códigos específicos definidos na DN COPAM 217/2017. No entanto, caso o órgão ambiental entenda pela necessidade de enquadramento em outro código específico da referida norma, a atividade poderia, em última análise, ser enquadrada no código “H-01-01-1 - *Atividades e empreendimentos não listados ou não enquadrados em outros códigos, com supressão de vegetação primária ou secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica, em estágios médio e/ou avançado de regeneração, sujeita a EIA/Rima nos termos da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, exceto árvores isoladas, na Classe 4 (33,99 ha de supressão - Porte “Grande”, Potencial Poluidor/Degradador “M”)*. De qualquer forma, cabe destacar que toda e qualquer atividade minerária licenciada mantém a sua classificação até o seu fechamento/descharacterização e, portanto, tal classificação no código H-01-01-1 não é a mais adequada.

Destaca-se que além dos critérios para classificação relacionados ao porte e potencial poluidor, a partir da publicação da DN COPAM nº 217/2017, foram estabelecidos também os critérios locais que, por sua vez, determinam, juntamente com os primeiros, a modalidade de licenciamento ambiental.

A Planta do Queiroz se situa em área localizada no Bioma da Mata Atlântica, em área de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado, contendo fitofisionomias pertencentes a ambos os biomas, como detalhado posteriormente ao longo deste estudo. Assim, apesar de ter sido planejado de modo a se priorizar intervenções em áreas já impactadas pelas atividades já executadas no site operacional, o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz demandará supressão de vegetação nativa em área prioritária para conservação, considerada de importância biológica “especial”, conforme consulta realizada no sistema IDE-SISEMA (base de dados oficiais do órgão ambiental disponível no sítio eletrônico: <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/#>) e, portanto, conforme DN COPAM 217/2017, o empreendimento se enquadra em critério locacional de “Peso 2”.

Além disso, ainda conforme consulta ao Sistema IDE-SISEMA, o empreendimento se localiza em área classificada como Reserva da Biosfera, enquadrando-se em critério locacional de Peso 1, considerando ambos os fatores locais citados.

Assim, conforme previsto na DN COPAM nº 217/2017, conjugando a maior Classe das atividades incluídas no Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, ou seja, a Classe 5, considerando qualquer uma das atividades, com o maior peso dos critérios locais em que se enquadra o empreendimento, ou seja, o critério locacional de Peso 2 já discutido, o referido projeto seria enquadrado, num primeiro momento, na modalidade de licenciamento LAT (Licenciamento Trifásico), caso se tratasse de nova atividade (ou seja, caso não fosse expansão de atividades já licenciadas) ou de uma nova área externa aos limites da Planta do Queiroz.



Entretanto, há que se considerar que o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz configura-se como uma ampliação e continuidade de atividades já existentes no empreendimento (deposição de resíduos e/ou rejeitos filtrados/desaguados - secos), além de intervenções necessárias às atividades de descaracterização de estruturas (obtenção de material de empréstimo) e, até mesmo, ações de melhoria das condições ambientais e de segurança de estruturas geotécnicas (intervenções emergenciais realizadas), considerando ainda a necessidade de alguns ajustes e aproveitamento de toda a infraestrutura interna e acessos existentes. Considerando este fato e, ainda, que nos termos do §6º, do art. 8º da Deliberação Normativa nº 217/2017, as ampliações podem se regularizar por Licenciamento Ambiental Concomitante - LP, LI e LO (LAC1), a critério do órgão ambiental.

A própria Instrução de Serviço SISEMA nº 01/2018 corrobora e define a interpretação do parágrafo do artigo supracitado, estabelecendo, em seu Tópico “2.7 - Das ampliações de empreendimentos licenciados”, que poderá ser característica de porte e de potencial poluidor específica de tal ampliação. Nesse caso, a ampliação poderá ser licenciada na modalidade LAS ou LAC1, conforme o caso, podendo ainda ser LAC2 ou LAT a requerimento do empreendedor, se a modalidade assim o permitir, e serão incorporadas no processo de renovação do empreendimento.

É importante destacar que, nos casos de expansões, adequações, melhorias e descaracterizações das estruturas minerárias, é evidente que a etapa de implantação se sobrepõe à etapa de operação, ou seja, os impactos ambientais e as medidas de controle necessárias, tanto para implantação quanto para a operação, devem ser mantidos de forma semelhante. Em outras palavras, em todos estes casos, não se interrompe a operação do site operacional para que se implante o objeto da licença de instalação (expansão, adequação, ações de melhoria e descaracterização de estruturas), considerando ainda que as atividades ocorrem de forma concomitante. Estas características e peculiaridades da expansão e/ou execução da atividade minerária determinam a necessidade de unificação do processo de licenciamento das etapas de planejamento, implantação e operação. Não cabe neste contexto que a LO seja requerida separadamente quando o empreendimento, ou sua ampliação, esteja instalado, pois este se mantém operando e mantendo todas as medidas de prevenção, controle, mitigação, monitoramento e compensação ambiental do empreendimento, devendo tais medidas serem simplesmente estendidas e/ou ajustadas às referidas expansões e/ou continuidade das operações, como é o caso da Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, bem como todas as atividades que fazem parte deste.

Cumprido ressaltar que a disposição do rejeito seco e resíduo industrial (arsenato férrico) na Nova Pilha de Rejeitos Desaguados - PDR H2 (a ser licenciada) se caracteriza como uma ampliação e continuidade de atividade já executada na Planta do Queiroz, ou seja, trata-se de expansão do sistema de disposição de rejeitos e resíduos industriais existente, não interferindo na continuidade desta atividade executada atualmente no Aterro de Resíduos Industriais H1, ou seja, a implantação se confunde com a operação do empreendimento industrial. Ainda em relação a PDR H2, o empreendimento se caracteriza também de ampliação concomitante à operação, considerando que à medida que o terreno é preparado para a implantação da estrutura (supressão, retificação e implantação de dreno de fundo e drenagens periféricas) é necessário o início subsequente do recobrimento do local com rejeito desaguado/filtrado e arsenato férrico (operação na base da pilha), de modo a evitar que o solo fique exposto e prevenir a formação de eventuais processos erosivos. Tal fato demonstra mais uma vez a implantação da estrutura se confundindo com a operação.



Em relação às áreas de empréstimo de solo propostas no âmbito do referido estudo, cabe enfatizar as mesmas serão utilizadas para a descaracterização, obras de reforço e/ou obras de melhorias na condição geotécnica e ambiental das estruturas e, portanto, sua utilização se dará de modo a atender os planejamentos estabelecidos para cada uma das estruturas geotécnicas existentes na Planta do Queiroz. Portanto, a supressão de vegetação e remoção de topsoil destas áreas (implantação) se dará gradativamente à medida que o material for demandado para as obras previstas para cada uma das estruturas (manutenção da operação e/ou descaracterização das estruturas). O mesmo pode ser dito em relação às intervenções emergenciais que já se deram no site e que estão sendo regularizadas através do presente EIA, considerando que elas se deram de modo a assegurar a melhoria em condições geotécnicas e/ou ambientais das estruturas, demonstrando mais uma vez que a implantação destas atividades se confunde com a continuidade de operação das estruturas.

Cabe ressaltar ainda que toda ampliação e continuidade da atividade a ser licenciada se dará dentro dos limites de propriedade da Planta do Queiroz, sob responsabilidade da AngloGold Ashanti.

Diante de toda a justificativa apresentada e, ainda, considerando que as referidas expansões caracterizam-se meramente como continuidades de atividades minerárias já desenvolvidas dentro dos limites do Complexo Metalúrgico, nos termos do §6º, do art. 8º da Deliberação Normativa n. 217/2017, conclui-se que as ampliações contidas no Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz podem se regularizar por Licenciamento Ambiental Concomitante - LP, LI e LO (LAC1), não havendo necessidade e/ou justificativa para que o licenciamento se dê com enquadramento diverso.

3.4 Descrição do Processo Produtivo da Planta do Queiroz

A Planta do Queiroz é constituída de dois circuitos de beneficiamento do minério de ouro independentes, denominados Circuito Raposos (minério oxidado), que se encontra fora de operação (em stand by), e o Circuito Cuiabá (minério refratário). O Circuito Cuiabá trata o concentrado proveniente da Mina Cuiabá que é transportado via teleférico por 15,6 km para a Planta do Queiroz. O minério ROM (run of mine) passa por etapas de concentração, Pirometalurgia e Hidrometalurgia para a produção de ouro, com 99,9999% de pureza, além de ácido sulfúrico, como coproduto, e prata residual.



O processo metalúrgico para recuperação do ouro na Planta do Queiroz (Circuito Cuiabá) tem como principal rejeito aquele denominado calcinado, como mostrado na figura abaixo. Na Pirometalurgia o concentrado da flotação é submetido a uma etapa de ustulação. Na ustulação são gerados gases contendo dióxido de enxofre (SO₂) que são direcionados para a fábrica de ácido e convertidos a ácido sulfúrico (H₂SO₄), através do processo de lavagem de gases, constituindo-se, portanto, de um processo produtivo e, ao mesmo tempo, de um importante controle ambiental, considerando que o mesmo evita a emissão desses gases sem tratamento na atmosfera. A parte sólida do ustulador, que contém o ouro, é denominado a partir deste ponto como calcinado. O calcinado é produzido no ustulador a uma temperatura de 720°C e é resfriado. A polpa de calcinado resfriado é enviada para a etapa de Hidrometalurgia que consiste em um conjunto de técnicas aplicadas para a recuperação de metais, considerando-se a dissolução química de constituintes em soluções aquosas, e que envolve as etapas de lixiviação, filtragem, precipitação, adsorção com carvão ativado, eluição.

A lixiviação é realizada em pachucas, a partir da adição de cianeto de sódio e cal (este último para controle do pH), onde o ouro contido no calcinado é solubilizado. Esta solução é direcionada para o espessador, onde o overflow é clarificado e encaminhado para a precipitação, resultando no precipitado de ouro. O precipitado de ouro é um concentrado de ouro que é enviado para fundição. O underflow passa por uma nova lixiviação e em seguida pela adsorção por carvão ativado (Circuito *Carbon in Pulp* - CIP). Nessa etapa é realizada a remoção final do ouro, a partir de um conjunto de tanques, onde a polpa tem um fluxo descendente e o carvão ativado tem um fluxo ascendente. Ao se atingir um valor desejado de carregamento de ouro, parte do carvão ativado é transferida para uma coluna de eluição. Na eluição, o objetivo é a retirada do ouro adsorvido no carvão na presença de soda cáustica e cianeto. A solução eluída de ouro é enviada para a precipitação com zinco (Circuito *Merrill Crowe*) e o carvão ativado retoma para a fase de adsorção. Após o último tanque de adsorção o rejeito de calcinados é bombeado para a Planta de Filtragem e Desaguamento de Rejeitos, sendo depositado a seco no Aterro de Resíduos Industriais H1, podendo também ser utilizado como material construtivo da camada de rejeito seco compactado para fechamento do reservatório da Barragem Calcinações, conforme informado através do documento S20013-0000-AAS-RL001-C protocolado na FEAM em 01/06/2022 (Estudo Ambiental para Descaracterização da barragem de Rejeitos de Calcinações - Processo SEI nº 2090.01.0002989/2021-75 - Recibo Eletrônico de Protocolo - 30302419).

Cabe destacar que, atualmente, o tratamento mecânico do minério está restrito à planta de Cuiabá, no entanto, a Planta do Queiroz mantém ociosa toda a estrutura de tratamento mecânico, sendo ela: moagem, concentração gravimétrica, flotação, espessamento e filtragem. Chega à Planta do Queiroz o concentrado do minério, via teleférico Cuiabá-Queiroz, ao invés do minério britado.

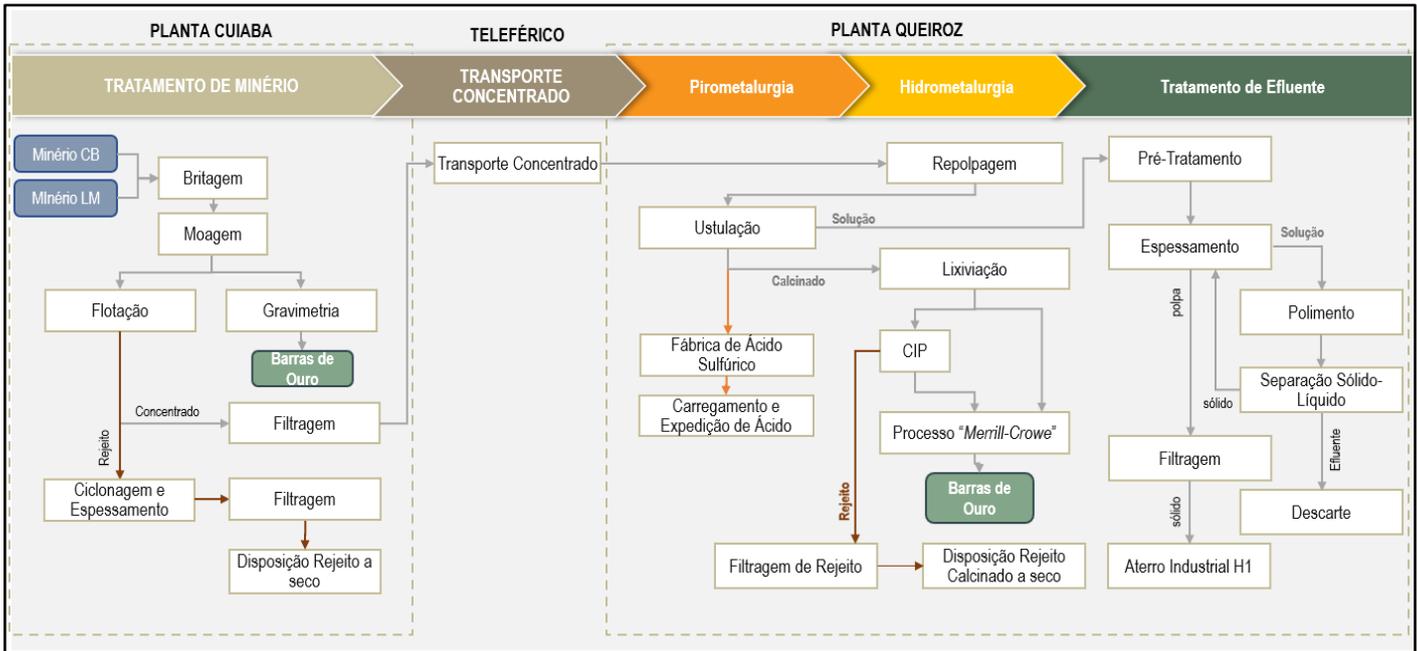


Figura 3-4 - Fluxo produtivo do beneficiamento do ouro - Planta Industrial do Queiroz (Fonte: AngloGold Ashanti).

Particularmente em relação ao sistema de tratamento de efluentes, o efluente gerado na etapa de lavagem de gases da Pirometalurgia é direcionado para o tanque 0547-TQ-05, onde inicia-se o pré-tratamento da ETE. Nesta etapa são utilizados os reagentes sulfato férrico e leite de cal para precipitação do arsênio e controle de pH. Após o tratamento, essa polpa também é direcionada para a caixa 0547-CX-05. Daí o efluente é bombeado para o espessador 559-EP-01 para realização da separação sólido-líquido. O underflow, que é o fluxo que contém o maior percentual de sólidos e denominado resíduos industriais (arsenato férrico), alimenta os filtros rotativos e é transportado por caminhões para o aterro industrial H1. A solução filtrada deste estágio retorna para o espessador 559-EP-01 como uma carga circulante.

O overflow do 559-EP-01 é direcionado para o circuito denominado polimento, que consiste na adição de sulfato férrico e leite de cal para a precipitação do residual de arsênio contido na solução. Após o polimento, essa polpa é direcionada para a caixa 0547-CX-04 e bombeada para o tanque 0547-TQ-06.

A polpa do tanque 0547-TQ-06 é bombeada para a estação da ETE Modular. Esse circuito compreende 04 panchucas (0536-RE-10, 0536-RE-12, 0536-RE-14 e 0536-RE-115) que funcionam em série para ajuste de pH e posteriormente a polpa é encaminhada para etapa de floculação e separação sólido-líquido nos decantadores de lamelas. O sólido retirado desta operação é destinado para o espessador 559-EP-01 para ser direcionado para os filtros rotativos e disposto no aterro industrial H1. O processo de disposição contempla o carregamento de caminhões rodoviários por meio de pás carregadeiras a partir de pilhas formadas abaixo do filtro, transporte e descarregamento dentro do aterro industrial, seguido de espalhamento e compactação com trator de esteira.



A solução da ETE modular é bombeada para o espessador 0592-EP-01 para a retirada de partículas finas residuais, no qual o underflow retorna para o espessador 559-EP-01 e o efluente tratado é bombeado para uma canaleta de escoamento onde junta-se com a água tratada proveniente da ETA (estação de tratamento de água) que por sua vez é captada na Barragem do Cambimbe. A ETA recebe água bruta e trata para o consumo na operação da Planta Industrial enquanto o excedente tratado é lançado nesta canaleta. O ponto de monitoramento do efluente tratado da ETE, denominado OF592, é realizado na saída do tubo antes do contato com a água tratada da ETA e adição de reagentes (Peróxido de Hidrogênio), que são realizados na canaleta a jusante. O resultado destes dois fluxos segue na canaleta aberta de concreto por aproximadamente 380 m de comprimento até acoplar em uma tubulação de 16 polegadas de 940 m que contorna a barragem de Cocuruto e desagua na drenagem natural a jusante desta estrutura, seguindo, a partir deste ponto, em direção ao corpo d'água localizado a jusante da Barragem Cocuruto que deságua no Rio das Velhas.

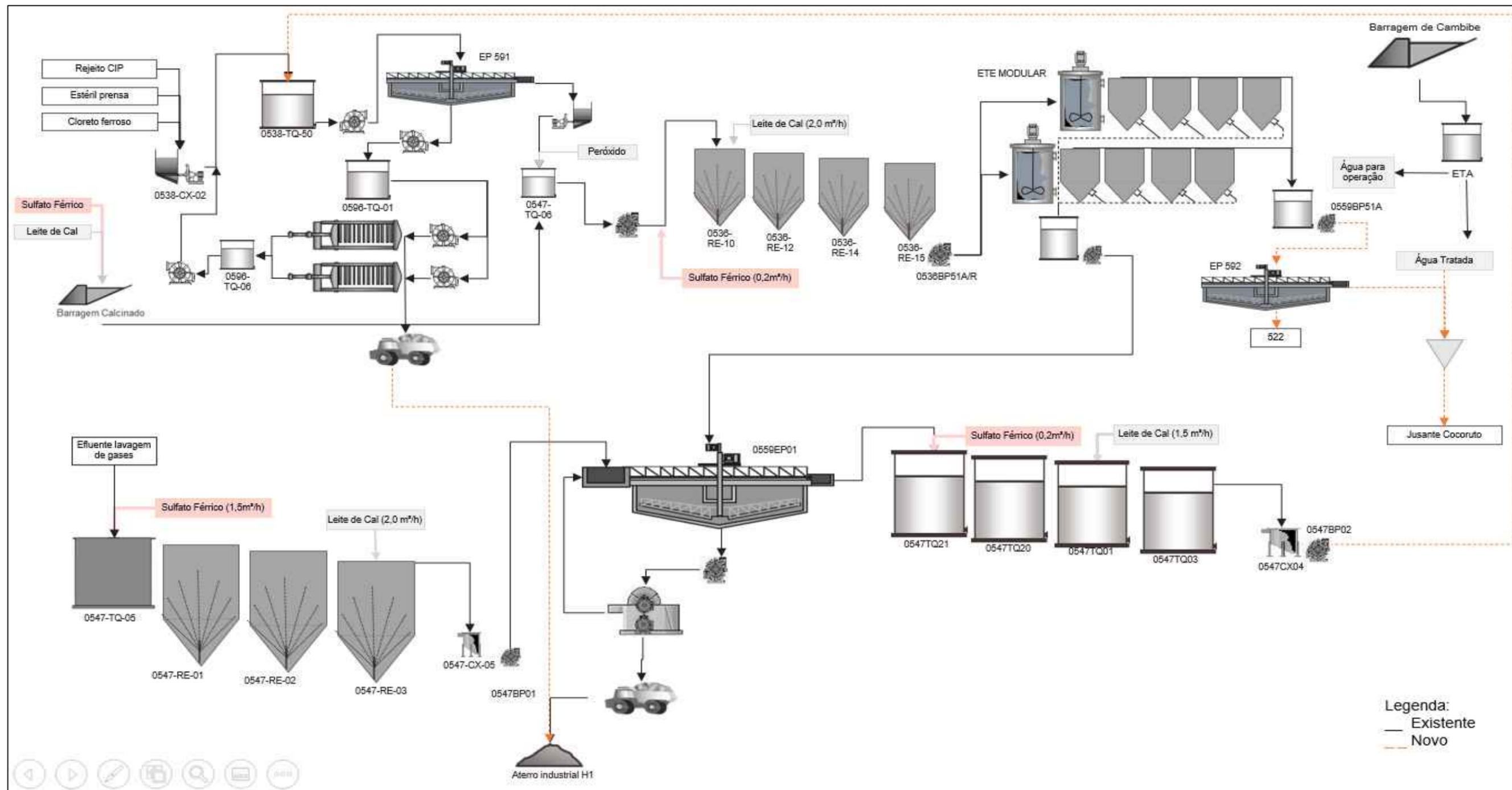


Figura 3-5 - Fluxograma do sistema de tratamento de efluentes da Planta do Queiroz

Em relação ao sistema de estruturas geotécnicas da Planta do Queiroz, cabe destacar a existência de um sistema de barragens e aterros de resíduos industriais, cujas licenças ambientais e outorgas se encontram em fase de renovação e unificação no âmbito do Processo Administrativo COPAM nº 00089/1985/050/2014 - REVLO (Processo SEI nº 1370.01.0026729/2020-76), em análise no órgão ambiental.



Figura 3-6 - Planta do Queiroz

A Barragem de Calcinados foi construída no ano de 1986 como uma barragem tradicional e não impermeabilizada, e teve sua operação iniciada no mesmo ano, com o armazenamento dos depósitos de rejeitos de calcinados processados na Planta do Queiroz. A partir de então, teve sua capacidade aumentada por sucessivos alteamentos por linha de centro, sendo o último alteamento realizado em 2017 com a crista da EL. 860 m para a cota de coroamento na EL. 863m, com material de empréstimo compactado, pelo método construtivo de jusante. A barragem foi concebida para funcionar em circuito fechado, ou seja, toda a água resultante do processo de percolação do maciço é coletada e bombeada novamente para seu reservatório, sendo enviada deste ponto para tratamento na ETE. A barragem é outorgada pela Portaria IGAM Nº 3137/2004 de 26/11/2004 (em renovação Proc. 9984/2009) e está em fase preparatória de descaracterização, conforme Plano de Descaracterização protocolado junto a FEAM, citado anteriormente.

A Barragem Rapaunha foi construída pelo método construtivo de jusante com maciço em solo compactado, tendo iniciado suas atividades no ano de 1985 e foi concebida com a finalidade de receber rejeitos de flotação. Atualmente, apesar de licenciada para tal finalidade, a barragem não recebe rejeitos, apenas efluente tratado, funcionando apenas como bacia de acumulação de água pluvial e para recirculação de água tratada do processo, recebendo também contribuições de pequenas nascentes existentes na microbacia da estrutura. Parte do efluente da Barragem Rapaunha segue para a Estação de Tratamento de Água (ETA) de onde retorna ao processo e parte segue seu fluxo natural, direcionado para a Barragem Cocuruto. A barragem é outorgada pela Portaria IGAM nº 3136/2004 (solicitação de requerimento de renovação nº 009985/2009 de 19/09/2009).

A Barragem Cocuruto, com maciço em solo compactado, foi constituída com o alteamento para jusante de uma antiga barragem da Mineração Morro Velho, atual AngloGold, que operou até o ano de 1957. Sua construção e início de operação ocorreram em meados de 1983, tendo sido utilizada até o final do ano de 1985, quando foi esgotada a sua capacidade de armazenamento. Nesta ocasião os rejeitos começaram a ser dispostos na Barragem Rapaunha, construída na mesma época. Atualmente, a Barragem Cocuruto não recebe mais rejeitos, recebendo apenas água proveniente da Barragem Rapaunha, drenagem pluvial geral da planta industrial e contribuições de drenagens naturais originadas em pequenas nascentes existentes na microbacia da estrutura. A Barragem Cocuruto é outorgada conforme Portaria IGAM Nº 2301/2010 (em processo de renovação nº 09787/2017).



Figura 3-7 - Localização das Barragens Cocuruto, Rapaunha e Calcinaados

A Barragem de Captação de Água do Cambimbe foi projetada em 1984, com a finalidade de armazenamento de água em atendimento a demanda hídrica da Planta Industrial do Queiroz, sendo a principal fonte de água nova/bruta para o site operacional, estando outorgada conforme Portaria IGAM Nº 02175/2009 (em processo de renovação nº 10237/2014).



Figura 3-8 - Barragem Cambimbe



Cabe destacar que todas as barragens da Planta do Queiroz possuem Sistema de Gestão da Barragem de Mineração em atendimento ao Programa Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), estabelecido pela Lei 12.334/10 de 20 de setembro de 2010, regulamentada pela Portaria DNPM 70.389/17 de 17 de maio de 2017 e atualizada pela Lei Federal 14.066/2020. Dessa forma, a empresa possui Plano de Segurança de Barragem (“PSB”) e Plano de Ação de Emergência (“PAE”), devidamente instruídos, conforme especificação de cada volume, além de ter Sistema de Comunicação de Emergência - SCE (torres com sirenes de alerta) devidamente implantado. Além disso, cumpre com as obrigações de rotina, como a realização e preenchimento, por exemplo, das Fichas de Inspeção Regular, quinzenalmente, bem como a realização semestral da Inspeção de Segurança Regular de Barragem, com expedição dos respectivos relatórios e declaração de estabilidade. Do mesmo modo, o Plano de Ação de Emergência foi devidamente constituído e protocoladas cópias perante a Prefeitura e Defesas Cíveis municipais e estaduais afetadas, além de cópia digital para o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD.

Segundo informações do empreendedor destaca-se que toda a documentação que deve ser apresentada com base legislação atual relativa às barragens de mineração, em especial, em cumprimento à Lei Federal nº 12.334/2010 (Política Nacional de Segurança de Barragens), à Portaria DNPM 70.389/2017, à Instrução de Serviço SISEMA nº 02/2018, a Lei Estadual nº 23.291/2019 (Política Estadual de Segurança de Barragens - PESB) e a Resolução ANM nº 95/2022 já foi elaborada e/ou atualizada junto à Agência Nacional de Mineração - ANM, à Defesa Civil (estadual e municipal), ao Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico - IEPHA/MG, à FEAM/SEMAD e à SUPPRI, já tendo sido revisada conforme legislação vigente (novos Termos de Referência publicados pelos órgãos fiscalizadores em função da publicação do Decreto Estadual nº 48.078/2020 - regulamenta a PESB), tendo sido protocolada tempestivamente nos órgãos fiscalizadores/competentes conforme prazos previstos na legislação vigente.

Conforme informações atualizadas, fornecidas pela própria empresa (AngloGold, 2020), cabe destacar que todas as Recomendações de Segurança estabelecidas nos processos de auditoria, internos ou externos, fazem parte do processo de manutenção periódica e contínua das barragens do Queiroz e, portanto, são todas tratadas dentro dos prazos estipulados no âmbito dos referidos relatórios, visando garantir a manutenção das condições normais de estabilidade e operação da estrutura.

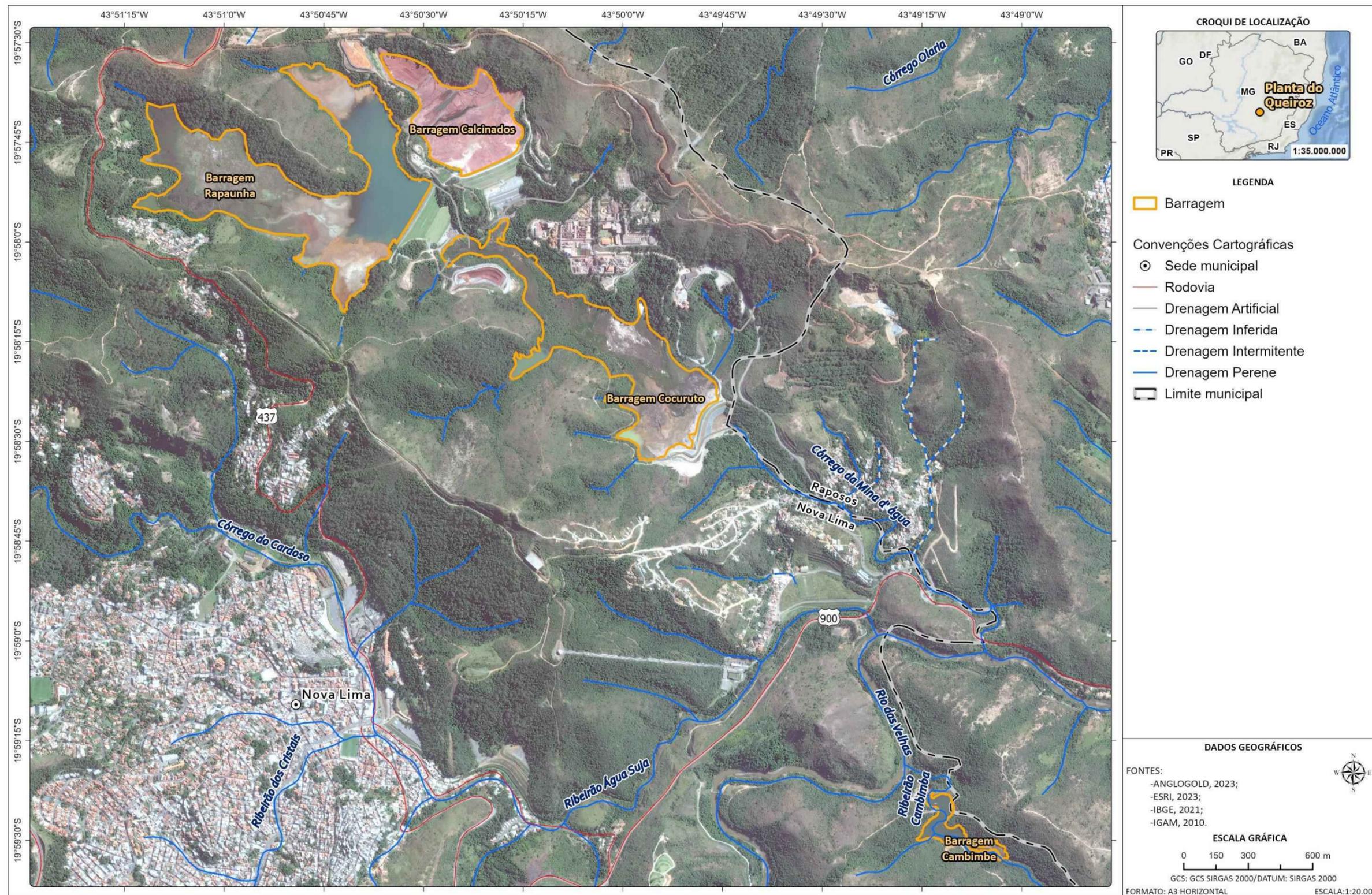


As barragens possuem monitoramento por piezômetros em linhas para controle do nível d'água, além de videomonitoramento 24 horas/dia. Para melhor confiabilidade dos dados relacionados à segurança das barragens, as estruturas contam também com auditorias periódicas nacionais e internacionais, tanto internas quanto externas. Além do monitoramento (instrumentação e videomonitoramento), o Plano de Monitoramento da Barragem conta com inspeções realizadas por profissionais habilitados na área de geotecnia e segurança de barragens, sendo realizadas com as seguintes frequências: diárias (a cada início de turno); quinzenalmente para lançamento de dados no Sistema de Gestão de Barragens de Mineração - SIGBM da Agência Nacional de Mineração - ANM; quadrimestrais, por equipes de auditores internos nacionais e internacionais; semestrais, por equipes de auditores pertencentes a empresas especializadas em engenharia, geotecnia e segurança de barragens, com emissão de Relatórios de Inspeções Regulares de Segurança de Barragens (RIRS) e respectivas Declarações de Condição de Estabilidade (DCEs), sendo tais informações remetidas periodicamente ao SIGIBAR do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA/MG) e ao SIGBM/ANM. Além disso, todas as manutenções e ações vinculadas as barragens passam pelo acompanhamento e avaliação contínua de especialista em geotecnia/Engenheiro de Registros - EoR (sigla para a definição em inglês "*Engineer of Records*"), cujo trabalho é contratado com empresas especializadas em auditorias e segurança de barragens, conforme determina a legislação vigente. Ressalta-se que Engenheiro de Registros (EoR), conforme definição legal, *é o profissional externo à empresa, com registro no CREA, capaz de apoiar a aplicação dos procedimentos recomendados às boas práticas de segurança, respaldado pelos regulamentos, diretrizes e normas aplicáveis no âmbito nacional e internacional.*

E finalmente, a estrutura passa ainda por fiscalizações periódicas pelos órgãos fiscalizadores competentes para o tema, quais sejam: Defesas Civas Municipais e Estaduais, Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM/MG) e Agência Nacional de Mineração (ANM), dentre outros.

Como forma de aumentar a transparência e manter o diálogo constante relacionado à temática não só de barragens mas também em relação à atividade minerária como um todo, perante aos funcionários, às comunidades de entorno e à sociedade de modo geral, a empresa mantém um conjunto de ações robusto junto a estes stakeholders, através de comunicações, relatórios/reports, da realização de reuniões, visitas, treinamentos e simulados, além da publicação bimestral de jornal, denominado "Boa Vizinhaça", e canais de relacionamento 0800, grupos de whatsapp com representantes da comunidade, e comunicação constante das redes sociais e seu sítio eletrônico oficial.

A figura a seguir apresenta a localização de cada uma das barragens da Planta do Queiroz.

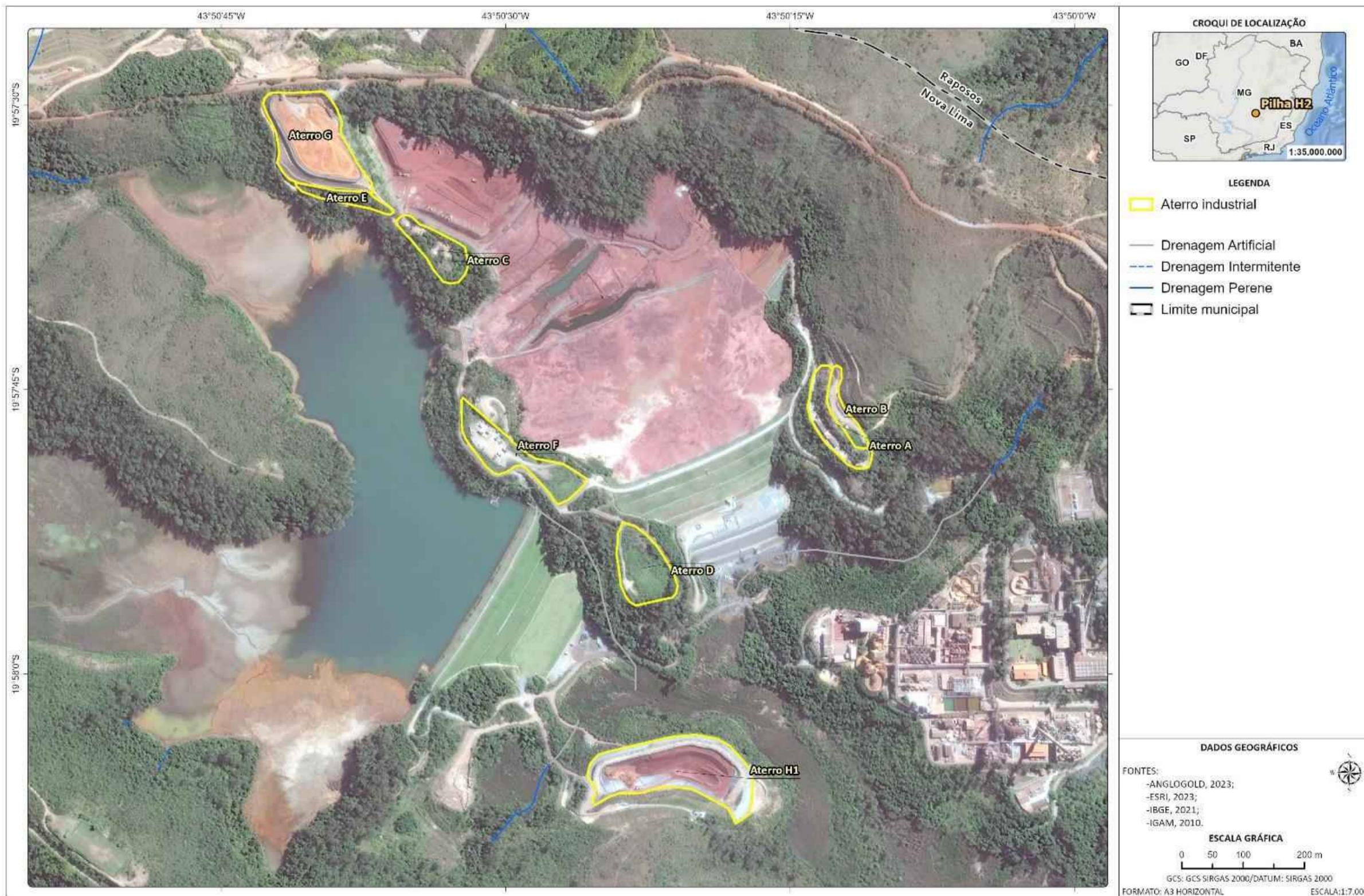


C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\ICE\ICE.aprx Alterado por:leonardo.fernandes Em:25/10/2023

Figura 3-9 Localização das Barragens da Planta do Queiroz



Em relação às estruturas para disposição de resíduo industrial, também conhecido como “resíduo de gesso” ou resíduo industrial (arsenato férrico), a Planta Industrial do Queiroz conta com 8 Aterros de Resíduos Industriais, devidamente licenciados e preparados geotécnica e ambientalmente para a disposição dos resíduos industriais gerados na Estação de Tratamento de Efluentes - ETE, conforme processo de tratamento descrito anteriormente. Destas estruturas, cinco já foram descomissionados (Aterros A, B, C, D, F) e três se encontram em operação: o Aterro E/G (estruturas unificadas e operando em conjunto) e o Aterro de Resíduos Industriais H1 que, além de receber o arsenato férrico, também é licenciado para receber rejeito calcinado filtrado/desaguado - seco. A figura a seguir apresenta a localização de cada uma destas estruturas.



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\ICE\CE.aprx Alterado por:leonardo.fernandes. Em:26/09/2023

Figura 3-10 Localização do Aterros da Planta do Queiroz

3.5 Objetivos e justificativas

Como já discutido, é notório que Planta do Queiroz possui grande importância para a manutenção da Produção de Ouro da AngloGold Ashanti no Brasil por se tratar de uma planta metalúrgica que não possui uma jazida ou mina única associada, podendo processar minérios das diferentes minas da empresa. Diante deste fato, é importante salientar a grande importância, interdependência e complementariedade entre a Mina Cuiabá e a Planta do Queiroz, em termos de processo de tratamento de minério. Pode-se dizer que uma estrutura é necessária à outra, considerando que as etapas de britagem, moagem e flotação, que ocorrem na planta Cuiabá, geram o concentrado de ouro que, através de teleférico, é encaminhado para a Planta do Queiroz para a continuidade do beneficiamento que se dá através dos processos de ustulação, lixiviação + CIP (Carbon In Pulp), precipitação (Merrill Crowe), fusão e refino, onde se obtém o produto final. Assim o fluxo do tratamento mineral só pode ser finalizado com o recurso tecnológico disponível na Planta do Queiroz.

Em virtude desta interdependência, salienta-se que todas as ampliações e os respectivos investimentos na Mina Cuiabá (e nas outras unidades operacionais) só fazem sentido quando analisados de forma integrada, uma vez que a Planta do Queiroz é parte inerente do fluxo industrial fundamental para que o concentrado de ouro seja transformado em barras com pureza de 99,9999% (produto final do processo produtivo), além de permitir a produção de ácido sulfúrico e prata residual. Além disso, cabe enfatizar que a Planta do Queiroz concentra toda a fundição e refino de ouro da AngloGold Ashanti no Brasil, sendo, portanto, indispensável para a produção de barras de ouro provenientes do minério beneficiado nas outras unidades da empresa.

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 consequente 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, caracterizado, dentre outras intervenções, pela Pilha de Rejeitos Desaguados (PDR) H2, foi desenvolvido com o objetivo de garantir a continuidade operacional do Complexo Minerador 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.

No contexto geral, o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz acarretará a geração de impactos ambientais positivos e negativos decorrentes das suas etapas de implantação e operação. Cabe aqui destacar os impactos positivos tais como a geração de novos postos de trabalho, além da manutenção daqueles já existentes, incremento na renda e consequente dinamização da economia e aumento do consumo no comércio e de serviços básicos, além de incrementos na arrecadação tributária do município de Nova Lima e região. Há que se considerar ainda a maior remoção de água do sistema de disposição de rejeitos (com consequente recirculação no processo produtivo), o aumento da segurança geotécnica alinhado ao processo de descomissionamento/descharacterização e manutenção da sustentabilidade ambiental das estruturas de deposição de rejeito da Planta do Queiroz.

Do ponto de vista socioeconômico, deve ser considerado ainda o impacto positivo advindo da continuidade do projeto de disposição de rejeitos seco que por sua vez permite e garante a continuidade da descaracterização da Barragem Calcinados, considerando que ele se manterá nas mesmas condições de segurança, do ponto de vista geotécnico, e mais sustentável, do ponto de vista ambiental, diminuindo a apreensão, não só das comunidades que residem próximas ao empreendimento, mas da sociedade como um todo.

4 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

O estudo de alternativas locais e tecnológicas para um empreendimento busca responder sobre sua viabilidade ambiental, devendo ser analisados critérios técnicos, ambientais e sociais para orientar sobre a escolha da localização do empreendimento e a melhor tecnologia a ser utilizada do ponto de vista ambiental e econômico. De acordo com o Inciso I do Artigo 5º da Resolução CONAMA nº 01/1986, os Estudos de Impacto Ambiental devem:

- ✓ I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- ✓ II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- ✓ III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- ✓ IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.”

Desta forma, os estudos ambientais para novos empreendimentos devem abordar alternativas tecnológicas e locais com o intuito de verificar se a proposta tecnológica e local escolhida é aquela que apresenta o menor impacto ambiental associado. Em geral, como no presente caso, estudos de alternativas tecnológicas e locais de atividades e/ou estruturas minerais consideram as seguintes premissas:

- Inserção das áreas nos limites de propriedade da empresa;
- Ausência e/ou ocorrência de mineralização;
- Menor área possível ocupada com vegetação;
- Menor interferência (e/ou não interferência) com cursos d'água perenes;
- Melhor condição topográfica e geotécnica;
- Menor interferência (ou não interferência) em comunidades ou vizinhos;
- Menor distância de transporte da lavra (DMT), principalmente nos casos de disposição de estéril e/ou rejeito seco, e em relação a localização da planta de beneficiamento;
- Acessos existentes;

Diante do exposto, a seguir é apresentada uma discussão detalhada sobre as alternativas tecnológicas e locais propostas para as estruturas de disposição de rejeitos e resíduos, além das áreas propostas para jazidas de material inerte (solo), considerando que tal discussão não faz sentido e/ou não se aplica em relação às intervenções emergenciais já realizadas nas estruturas geotécnicas e que também são objeto de análise do presente EIA, tendo em vista a rigidez local vinculada a tais estruturas e, ainda, que as mesmas se deram de modo emergencial em função dos projetos de engenharia geotécnica desenvolvidos para cada uma das referidas intervenções.

4.1 Alternativas tecnológicas

Como discutido anteriormente, 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, ou seja, a disposição em polpa em barragem, principalmente 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 filtração 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 sentido, a empresa implantou uma Planta de Filtração e Desaguamento de Rejeitos na Planta do Queiroz. Essa tecnologia permitiu a substituição dos métodos tradicionais de disposição em polpa em barragem, permitindo a adoção de disposição de rejeitos 100% a seco no site, desde 2022.

Além disso, a AngloGold Ashanti desenvolveu um projeto de engenharia e um relatório ambiental para o Plano de Descomissionamento da Barragem Calcinados, já formalizado junto a FEAM. Esse plano envolve o fechamento do reservatório com camadas de rejeito seco compactado e com controle tecnológico, manta de polietileno de alta densidade (PEAD) e solo de baixa permeabilidade, juntamente com a adequação das drenagens e a revegetação da área. Essas medidas visam atender à legislação vigente e minimizar os impactos ambientais, reduzindo (mas não eliminando) a necessidade de empréstimo de solo e a supressão da vegetação nativa, tendo em vista a possibilidade de se utilizar o rejeito seco como material construtivo (níveis de compactação e controle tecnológico devem atingir aos graus de impermeabilização determinados no plano de descaracterização da estrutura). De qualquer forma, o solo como material de cobertura final ainda é necessário e essencial para o fechamento final da estrutura, sendo também determinante para a adequação final das drenagens e estabelecimento da cobertura vegetal.

Ainda em relação ao novo sistema de filtração e desaguamento de rejeitos implantado na Planta do Queiroz, a implantação da unidade de filtração do rejeito calcinado envolve a utilização de um filtro prensa de capacidade estimada em 32,85 t/h (base seca) e um compressor. O processo de filtração inclui a transferência da água de processo para o filtro prensa por meio de uma bomba de alimentação, enquanto a "torta" resultante é direcionada para uma correia transportadora e posteriormente armazenada em forma de pilha. O filtrado é enviado para um tanque e bombeado para a Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) por meio de bombas centrífugas.

No tanque de filtrado, também é adicionado peróxido de hidrogênio para neutralizar o teor remanescente de cianeto no filtrado. A "torta" final é empilhada e transportada para disposição no Aterro de Resíduos Industriais H1. O fluxo residual do filtro prensa é drenado e enviado para a Estação de Tratamento de Efluentes, onde é recirculado como água de processo ou descartado, conforme necessidade.



A solução filtrada gerada na área da filtragem é direcionada para a ETE existente, onde passa por tratamento para remover os contaminantes presentes. O controle e monitoramento dos efluentes residuais da Estação de Tratamento continuam conforme realizado atualmente, e as dosagens de reagentes são ajustadas com base nos resultados laboratoriais para garantir a conformidade com os padrões de lançamento definidos na legislação vigente antes do descarte no curso de água.

A Planta de Filtragem é uma estrutura de apoio essencial a operação da Planta do Queiroz e conforme a legislação vigente, esse sistema/atividade/estrutura não requer licenciamento ambiental, conforme indicado na Certidão de Dispensa de Licenciamento Ambiental - Chave de Acesso nº 1C-A2-1C-21. O rejeito calcinado filtrado é classificado como resíduo Classe I (Perigoso), não corrosivo e não reativo, conforme a NBR 10004:2004, assim como o rejeito calcinado em polpa. O rejeito calcinado filtrado consiste no mesmo rejeito calcinado, após o processo de desaguamento, ou seja, de retirada de água, não havendo nenhuma alteração que modifique sua classificação.

Além disso, tendo em vista as premissas de maximização de utilização de áreas já degradadas no interior da Planta do Queiroz e prevenção de necessidade de intervenção em novos vales, é certo afirmar que a técnica de empilhamento de rejeito desaguado/filtrado, quando comparada com a técnica de disposição de rejeitos em polpa (como realizado no passado), traz as seguintes vantagens:

- A utilização do vale já impactado pela Planta do Queiroz, evitando a supressão de vegetação em outro vale, preservando os cursos d'água e vegetação nativa existentes nos vales localizados nas adjacências;
- A técnica de empilhamento de rejeito desaguado/filtrado é considerada a melhor do ponto de vista ambiental, pois evita a necessidade de intervenção em grandes áreas demandadas para o seu "espalhamento/confinamento" (caso não sejam empilhados) face aos volumes gerados;
- Potencial aumento da recirculação de água no processo industrial da Planta do Queiroz, tendo em vista que a água residual no rejeito que hoje é enviada para a barragem também será recuperada ainda na planta industrial;
- Potencial redução no consumo de água nova - como o rejeito que será depositado no empilhamento possui apenas umidade residual (rejeito desaguado/filtrado - seco), reduz-se a evaporação e, eventualmente infiltração, que seria completada por água nova, podendo a água ser recirculada no próprio processo industrial, a partir da utilização de sistema de filtragem e desaguamento;
- Redução da necessidade de material de empréstimo e conseqüente redução nos impactos ambientais relacionados a grande movimentação de solo e supressão vegetal de áreas para a sua obtenção, que seria necessária caso fosse preciso um alteamento convencional para exaustão do vale da Barragem Calcinados ou caso fosse utilizado somente solo como material de empréstimo para o alteamento ou mesmo a construção de uma nova barragem;
- Redução do custo de implantação do empreendimento, tendo em vista que a quantidade de empréstimo para um alteamento convencional para exaustão do vale da barragem (ou para uma nova barragem de rejeitos) demandaria altos investimentos não só para a sua implantação, mas também para a manutenção de todas as obrigações relacionadas às questões geotécnicas e ambientais associadas a manutenção de operação de barragens ao longo do tempo;

- Maior segurança operacional da estrutura geotécnica (substituição da barragem, em descaracterização, por uma Pilha de Rejeito desaguado/filtrado), com grande redução da quantidade de água na estrutura de empilhamento, havendo apenas a umidade residual no rejeito desaguado;
- Área totalmente inserida dentro dos limites operacionais da Planta do Queiroz e propriedade da empresa, evitando impactos sobre áreas vizinhas e incômodos sobre as comunidades existentes nas adjacências;
- Promoção das condições necessárias a continuidade do descomissionamento e descaracterização da Barragem Calcinados, sendo a estrutura substituída pelo empilhamento de rejeito desaguado/filtrado - seco, tecnologia considerada mais segura, do ponto de vista geotécnico, e mais sustentável, do ponto de vista ambiental, diminuindo a apreensão, não só das comunidades que residem próximas ao empreendimento, mas da sociedade como um todo.

4.2 Alternativas locacionais

4.2.1 Pilha de Disposição de Rejeitos Desaguados H2

Para realizar o estudo das opções de localização da nova estrutura para a disposição de rejeitos desaguados, a Walm Engenharia (WALM, 2019) adotou critérios e premissas específicos, garantindo a abordagem técnica necessária.

Entre as principais premissas destacam-se:

- Utilização da base topográfica fornecida pela AngloGold.
- Definição da geometria das pilhas, considerando inclinação dos taludes de 3H:1V, largura das bermas de 5,0 metros e altura dos bancos de 10 metros.
- Priorização da maior capacidade volumétrica possível para as estruturas, sempre respeitando as normas nacionais e internacionais aplicáveis, garantindo a segurança e conformidade em todas as etapas do projeto.

A consideração desses critérios e premissas proporciona uma análise técnica sólida e possibilita a seleção da alternativa mais adequada para a disposição de rejeitos desaguados, levando em conta tanto a eficiência operacional quanto o compromisso com a segurança ambiental e a conformidade regulatória. Diante disso, foram realizados estudos em três áreas distintas na Planta Industrial do Queiroz conforme localização na quanto as seções correspondentes estão apresentadas no desenho AA-000-WA-0598-202-DS-002 (Anexo XII). As alternativas estudadas foram denominadas de Alternativa 1, Alternativa 2 e Alternativa 3.

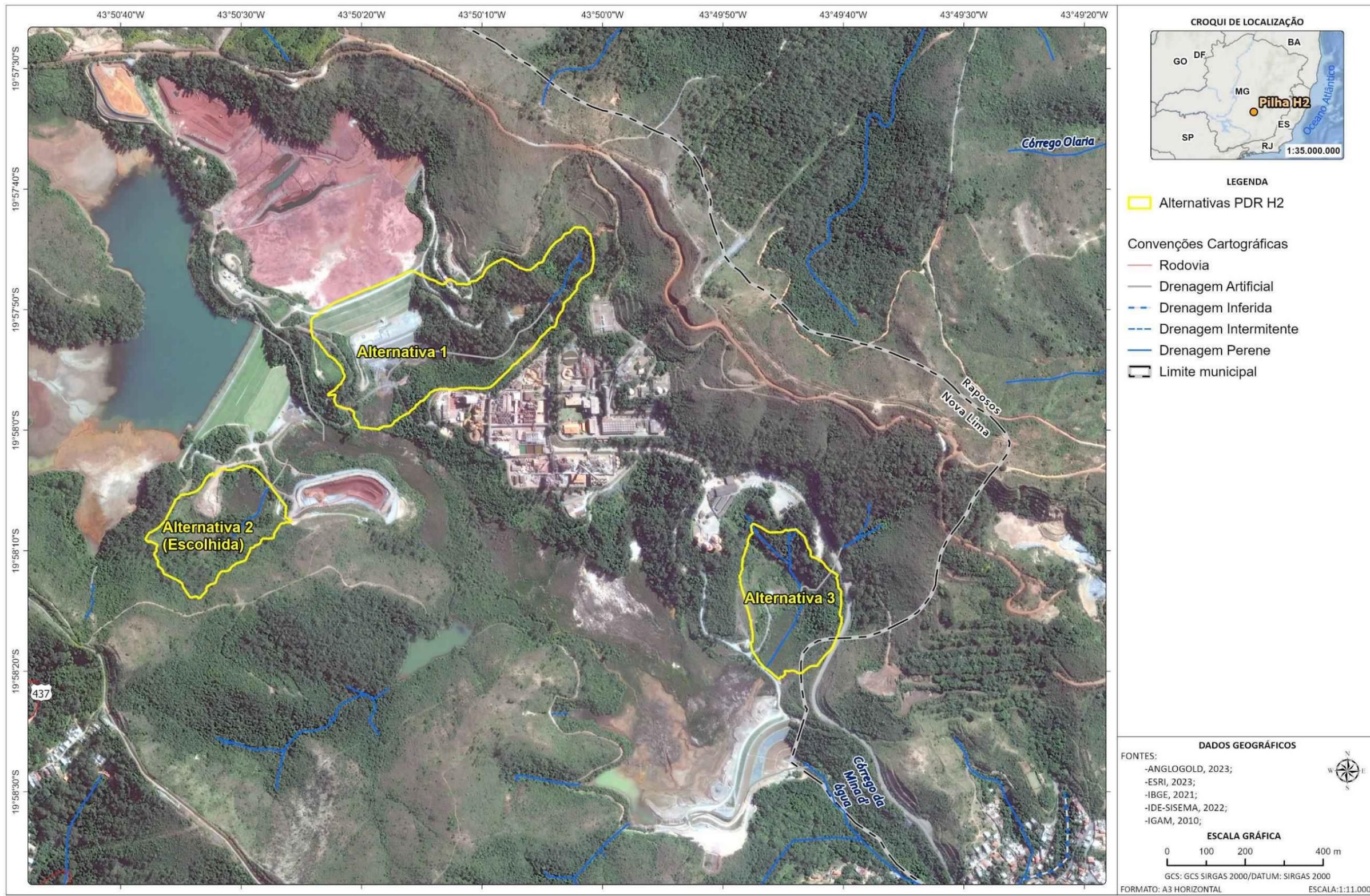


A Alternativa 1 está localizada a jusante da barragem Calcinados, sendo a opção mais próxima a área industrial do Complexo Industrial da Planta Industrial do Queiroz (Figura 4-1). Nessa alternativa, a pilha será construída em duas etapas, após a descaracterização da barragem Calcinados. A primeira etapa será até a crista da barragem, que está a uma elevação de 863 metros, enquanto a segunda etapa irá até a elevação de 885 metros. De acordo com a geometria proposta, visando obter a máxima capacidade volumétrica, a pilha terá uma altura máxima de 80 metros. A área ocupada por essa pilha será de 173.368,32 m², e a sua capacidade volumétrica máxima será de 4,4 Mm³ de rejeitos filtrados.

A Alternativa 2 está localizada na ombreira direita da barragem Rapunha, na região que anteriormente foi utilizada como área de empréstimo para a construção da barragem e está próxima ao Aterro de Resíduo Industrial H1 licenciado pelo Certificado de Licença Ambiental LP+LI+LO nº 015/2020. De acordo com a geometria proposta, a altura máxima da pilha nessa alternativa será de 79 metros. A área ocupada pela pilha será de 70.479,95 m², e sua capacidade volumétrica máxima será de 1,18 Mm³ de rejeitos filtrados.

A Alternativa 3 está localizada à esquerda da barragem Cocuruto. Seguindo a geometria proposta, visando obter a máxima capacidade volumétrica, a altura máxima da pilha nessa alternativa será de 45 metros. A área ocupada pela pilha será de 69.572,99 m² e sua capacidade volumétrica máxima será de 1,4 Mm³ de rejeitos filtrados.

Na sequência são caracterizados os procedimentos, critérios e premissas para o estudo de alternativas de disposição de rejeito desaguados.



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\ICE\CE.aprx Alterado por:leonardo.fernandes Em:26/09/2023

Figura 4-1 - Alternativas Locacionais das Pilhas de rejeitos desaguados/filtrados (retirado do desenho AA-000-WA-0598-202-DS)

4.2.1.1 Procedimento Metodológico

A avaliação das alternativas locais foi realizada a partir do levantamento de fatores ambientais (vegetação, curso d'água, núcleo populacional), cálculo de distâncias internas da Planta do Queiroz, dentre outras informações. Além disso, foram consultados todos os critérios de restrições ambientais estabelecidas pela plataforma IDE-SISEMA.

Foram avaliadas preliminarmente as consequências diretas e indiretas de cada projeto de alternativa local, tais como: tamanho da área de intervenção, capacidade de disposição, distância da área da PDR a área da Planta, tipologia da cobertura vegetal (nativa ou não), existência de cursos d'água naturais e de APP, além da influência em comunidades vizinhas. Foram avaliadas, também, custos de transporte que incluem maior ou menor queima de combustível fóssil.

A análise da distância de transporte (Km) transmutou em dois impactos diretos: o econômico, influenciado pela maior distância, e o ambiental, relacionado à abertura de estradas de acesso que pode acarretar maior exposição do terreno podendo ocasionar perturbações (ruídos e poeiras), aumento da queima de combustível fóssil, aumento de erosões e, por fim, carregamento de materiais para os vales. Neste aspecto, quanto menor a distância ou a possibilidade de se utilizar uma estrada já desenvolvida, maiores são os benefícios nos quesitos viabilidade econômica (custos) e ambientais. Não houve prevalência de critérios econômicos, sendo levadas em conta em igual valoração questões ambientais e sociais.

As três alternativas estudadas se basearam na magnitude dos impactos avaliados no mesmo nível de detalhamento com exceção do deslocamento da Planta. Para avaliação das alternativas, utilizou-se o software ArcGis Pro 3;0;1 para cálculo de área a ser interferida e as seguintes bases oficiais: IPHAN, CANIE/CECAV, ICMBio e IDE - Sisema conforme apresentado a seguir.

4.2.1.2 Avaliação das Alternativas

Na Tabela 4-1 a seguir, são apresentados os parâmetros examinados para cada uma das possíveis localizações. Como pode ser observado, a matriz de avaliação dessas alternativas locais foi elaborada com base em um amplo levantamento de fatores ambientais, técnicos, entre outros aspectos considerados relevantes. É importante ressaltar que critérios econômicos não tiveram predominância na avaliação; em vez disso, fatores ambientais e sociais foram valorizados de maneira equitativa.

Para cada aspecto considerado na avaliação, atribuiu-se um peso de significância que varia de 1 a 3, conforme detalhado abaixo:

- ALTO (3): De alta relevância para a qualidade ambiental do projeto.
- MÉDIO (2): De relevância média para a qualidade ambiental do projeto.
- BAIXO (1): De menor relevância para a qualidade ambiental do projeto.

Diante disso, foram avaliados os seguintes **PESOS** para cada aspecto ambiental:

Parâmetros	Peso	Explicação da atribuição do peso
Área Diretamente Afetada (ADA) da pilha (ha)	MÉDIO (2)	A extensão da área diretamente afetada pode impactar a qualidade ambiental do projeto dependendo de como é utilizada ou afetada.
Capacidade volumétrica da pilha (m ³)	BAIXO (1)	Sem um contexto específico, a capacidade volumétrica em si pode não ter uma relevância direta a qualidade ambiental do projeto.
Altura máxima total da pilha (m)	BAIXO (1)	A altura máxima total possui menor influência na qualidade ambiental do projeto, comparando-se aos demais aspectos.
Distância (Km) em linha reta da área industrial da Planta do Queiroz/custo Distância Média de Transporte (DMT)	BAIXO (1)	A distância entre a pilha e a Planta Industrial, ou seja, a fonte de geração do rejeito calcinado e resíduo industrial (arsenato férrico), e o custo deste transporte podem ter implicações logísticas, mas não necessariamente impactos ambientais diretos do projeto.
Área (ha) a ser suprimida de vegetação nativa	ALTO (3)	A supressão de cobertura vegetal nativa possui alta relevância para a qualidade ambiental do projeto, tendo em vista que ela não só resulta na perda direta de flora, mas também afeta a fauna que depende desses habitats, altera as propriedades e estabilidade do solo, pode afetar a qualidade e fluxo da água, e desequilibra o ecossistema local.
Interferências em área operacional (ha)	MÉDIO (2)	Interferências em áreas operacionais que impliquem na necessidade de realocações de outras estruturas devem ser evitadas.
Aproveitamento de Áreas Antropizadas/Consolidadas e já regularizadas (ha)	MÉDIO (2)	Áreas já impactadas pelo homem têm menor relevância ecológica e dessa forma, seu aproveitamento contribui para a redução de intervenções em novas áreas de vegetação nativa. Dessa forma, este aspecto influencia de maneira relevante na qualidade ambiental do projeto.
Intervenção em Áreas protegidas - Unidades de Conservação (UC)	ALTO (3)	A intervenção em áreas protegidas possui alta relevância para a qualidade ambiental do projeto, tendo em vista que essas áreas contribuem para a conservação de serviços ecossistêmicos e da biodiversidade.
Intervenção em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (BIODIVERSITAS)	ALTO (3)	A intervenção em áreas protegidas possui alta relevância para a qualidade ambiental do projeto, tendo em vista que essas áreas contribuem para a conservação de serviços ecossistêmicos e da biodiversidade.
Intervenção em Reserva da Biosfera	ALTO (3)	A intervenção em áreas protegidas possui alta relevância para a qualidade ambiental do projeto, tendo em vista que essas áreas contribuem para a conservação de serviços ecossistêmicos e da biodiversidade.
Potencial Espeleológico da área de interferência	ALTO (3)	Áreas com alto potencial espeleológico são sensíveis e possuem significado científico, cultural e ambiental. Dessa forma, o potencial espeleológico é de alta relevância para a qualidade ambiental do projeto.

Parâmetros	Peso	Explicação da atribuição do peso
Intervenção em sítios arqueológicos e bens culturais	ALTO (3)	Interferência no Patrimônio histórico e cultural são de grande relevância para a qualidade ambiental do projeto, tendo em vista que a proteção e conservação é vital para preservar esses patrimônios para as gerações futuras.
Interferência em Comunidades Tradicionais, Quilombolas, Terras Indígenas	ALTO (3)	Comunidades quilombolas e terras indígenas são áreas protegidas de significativa importância cultural, social e histórica. Essas áreas são habitadas por grupos que possuem uma conexão profunda com a terra e com suas tradições, muitas vezes remontando a séculos. Dessa forma são de alta relevância para a qualidade ambiental do projeto.
Intervenção em drenagens naturais	ALTO (3)	Drenagens são essenciais para a saúde dos ecossistemas aquáticos e dessa forma a interferência nesses ambientes são de alta relevância para a qualidade ambiental do projeto.
Intervenção em nascentes	ALTO (3)	Nascentes são essenciais para a saúde dos ecossistemas aquáticos e dessa forma a interferência nesses ambientes são de alta relevância para a qualidade ambiental do projeto.
Intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP) (ha)	ALTO (3)	Áreas de Preservação Permanente são críticas para a conservação e dessa forma a interferência nestas áreas são de alta relevância para a qualidade ambiental do projeto.
Riscos e Incômodo em Comunidades	ALTO (3)	Considerações sociais são cruciais para o desenvolvimento de empreendimentos e dessa forma a interferência em comunidades é de alta relevância para a qualidade ambiental do projeto.
Interferência em Áreas de Terceiros	MÉDIO (2)	Interferências em áreas de terceiros devem ser consideradas pois implicam em tratativas legais e que possuem média relevância a qualidade ambiental do projeto.

Na sequência, realizou-se uma avaliação de cada aspecto para cada alternativa de modo que foi atribuído uma **NOTA** que variou, também, de 1 a 3. Os aspectos ou variáveis ambientais que eventualmente apresentaram **menor impacto**, obtiveram uma **maior pontuação** (ou seja, ao menor impacto atribui-se a nota 3 e ao maior impacto atribui-se a nota 1), assim como as variáveis que não sofrerão interferências do projeto, também, terão maior nota.

A alternativa preferencial, ou seja, aquela que apresenta **maior benefício ambiental** ao projeto em tela, resulta da maior pontuação obtida pela soma das variáveis ou dos produtos entre os valores dos níveis de interferência e os pesos das variáveis ambientais (MÉDIA PONDERADA DO PESO EM RELAÇÃO A CADA NOTA = SOMARPRODUTO(PESO:NOTA/SOMATÓRIO PESO).

Tabela 4-1 - Matriz da Análise Comparativa das Alternativas Locacionais Estudadas para Pilhas de rejeitos desaguados/filtrados

Parâmetros	Peso	Alternativas						Avaliação ambiental
	1 a 3	Alternativa 1	Nota	Alternativa 2	Nota	Alternativa 3	Nota	
Área Diretamente Afetada (ADA) da pilha (ha)	2	17,34	1	6,49	3	6,96	2	<i>Minimizar a área impactada é crucial para redução dos possíveis impactos ambientais relacionados a implantação e operação da PDR. Dessa forma, alternativas com menor área afetada recebem notas mais altas e possuem maior vantagem na matriz de escolha, de modo que a alternativa 2, por possuir a menor área diretamente afetada foi atribuída a maior pontuação.</i>
Capacidade volumétrica da pilha (m ³)	1	4.455.656,47	1	1.178.979,56	3	1.389.833,45	2	<i>É essencial equilibrar a minimização da área impactada e a otimização da capacidade volumétrica de uma pilha de estéril. Alternativas que alcançam esse equilíbrio recebem notas mais altas e possuem maior vantagem na matriz. Dessa forma, tendo em vista que a alternativa 2, por possuir a menor ADA e capacidade a segunda maior capacidade volumétrica, foi atribuída a esta alternativa a maior nota.</i>
Altura máxima total da pilha (m)	1	80	1	79	1	45	3	<i>Em geral, pilhas mais altas podem apresentar riscos geotécnicos, visuais e ambientais adicionais. Porém, pilhas mais altas podem otimizar o uso da área. É essencial equilibrar a minimização da área impactada, a otimização da capacidade volumétrica e a gestão responsável da altura da pilha de estéril. Enquanto uma pilha mais alta pode otimizar o uso do espaço, é crucial garantir que não exceda limites seguros e aceitáveis, evitando riscos adicionais. Alternativas que conseguem esse equilíbrio recebem notas mais altas e são consideradas mais vantajosas na matriz.</i>
Distância (Km) em linha reta da área industrial da Planta do Queiroz/custo Distância Média de Transporte (DMT)	1	0,162	3	0,692	2	0,548	1	<i>Em uma perspectiva ambiental e operacional, distâncias mais curtas são preferíveis quando se trata do transporte de materiais ou resíduos. Menores distâncias frequentemente resultam em reduções de emissões de gases do efeito estufa, menor consumo de combustível, e minimização do desgaste de infraestruturas e riscos associados. Por isso, alternativas que apresentam distâncias mais curtas tendem a ser mais vantajosas e são avaliadas com notas mais altas na matriz, como ocorreu com a alternativa 1.</i>
Supressão de Vegetação Nativa (ha)	3	10,2	1	4,62	3	6,08	2	<i>A supressão de vegetação é uma das ações com maior impacto ambiental em projetos de desenvolvimento. Ela não só resulta na perda direta de flora, mas também afeta a fauna que depende desses habitats, altera as propriedades e estabilidade do solo, pode afetar a qualidade e fluxo da água, e desequilibra o ecossistema local. Assim, do ponto de vista ambiental, quanto menor a área de vegetação suprimida, melhor será o cenário. Alternativas que propõem a menor supressão de vegetação nativa ou áreas de relevância ecológica são, portanto, mais vantajosas e deveriam ser avaliadas com notas mais altas na matriz, com ocorreu com a alternativa 2.</i>
Interferências em área operacional (ha)	2	4,04	1	0,46	3	0,51	2	<i>A necessidade de realocações de outras estruturas, assim como interferências em faixa de servidão das Linhas de Transmissão devem ser evitadas. Alternativas que alcançam esse equilíbrio recebem notas mais altas e possuem maior vantagem na matriz.</i>
Aproveitamento de Áreas Antropizadas//Consolidadas e já regularizadas (ha)	2	2,84	3	0,79	2	0,36	1	<i>O uso de áreas antropizadas representa uma estratégia ambientalmente responsável em projetos de desenvolvimento. Ao priorizar regiões que já sofreram impactos humanos, minimiza-se a necessidade de alterar ou intervir em habitats naturais ou áreas ecologicamente sensíveis. Isso contribui para a preservação da biodiversidade, proteção de ecossistemas e manutenção dos serviços ecossistêmicos. Portanto, alternativas que maximizem o aproveitamento de áreas já antropizadas são mais benéficas do ponto de vista ambiental e, assim, devem ser avaliadas com notas mais altas na matriz, como ocorreu com a alternativa 1.</i>

Parâmetros		Peso	Alternativas					Avaliação ambiental	
			1 a 3	Alternativa 1	Nota	Alternativa 2	Nota		Alternativa 3
IDE-SISEMA	Intervenção em áreas protegidas - Unidades de Conservação (UC)	3	Não	3	Não	3	Não	3	Alternativas que evitem ou minimizem impactos nessas áreas específicas, ou seja, unidades de conservação e suas zonas de amortecimento, áreas prioritárias para conservação e reserva da biosfera, devem ser priorizadas e avaliadas com notas mais altas na matriz ponderada. Dessa forma, nenhuma das alternativas fazem interferência em unidades de conservação, obtendo nota 3; todas as alternativas se encontram em Zona de Amortecimento de Unidade de Conservação, no Parque Municipal Rego dos Carrapatos (alternativas 1,2 e 3) e no Parque Nacional Serra do Gandarela (alternativa 3), obtendo nota 1; e todas as alternativas se encontram em áreas prioritárias para conservação na categoria especial e nas áreas de reserva da biosfera da Mata Atlântica e Serra do Espinhaço em sua zona de amortecimento, obtendo todas as alternativas nota 1
	Intervenção em zonas de amortecimento de Unidades de Conservação (UC)	3	Parque Municipal Rego dos Carrapatos	3	Parque Municipal Rego dos Carrapatos	3	Parque Municipal Rego dos Carrapatos Parque Nacional da Serra da Gandarela	1	
	Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (BIODIVERSITAS)	3	Especial - Quadrilátero	1	Especial - Quadrilátero	1	Especial - Quadrilátero	1	
	Reserva da Biosfera	3	Mata Atlântica e Espinhaço	1	Mata Atlântica e Espinhaço	1	Mata Atlântica e Espinhaço	1	
Restrições Ambientais	Potencial Espeleológico da área de interferência	3	Baixo	3	Muito Baixo a Médio	3	Muito Baixo a Médio	3	O potencial espeleológico indica a presença ou possibilidade de cavernas e formações cársticas. Áreas com alto potencial espeleológico são sensíveis e possuem significado científico, cultural e ambiental. Qualquer intervenção nestas áreas requer avaliação cuidadosa para preservar esses habitats subterrâneos e suas características únicas. Alternativas que evitem impactos em regiões de muito alto a alto potencial espeleológico devem ser favorecidas e avaliadas com notas mais altas na matriz ponderada. A Como todas as alternativas se encontram em áreas de muito baixo a médio potencial, ambas as alternativas receberam nota 3.
	Intervenção em sítios arqueológicos e bens culturais	3	Não	3	Não	3	Não	3	Qualquer alteração ou danos a sítios arqueológicos e bens culturais, sem as devidas autorizações, pode resultar na perda irreversível de informações valiosas. Portanto, alternativas que evitem ou minimizem impactos em sítios arqueológicos e bens culturais são preferenciais e avaliadas com notas mais altas em uma matriz ponderada. A adoção de medidas adequadas de proteção e conservação é vital para preservar esses patrimônios para as gerações futuras. Dessa forma, ambas as alternativas receberam nota 3 pois não interferem em sítios arqueológicos e bens culturais.
	Interferência em Comunidades Tradicionais, Quilombolas, Áreas Indígenas	3	Não	3	Não	3	Não	3	Comunidades quilombolas e terras indígenas são áreas protegidas de significativa importância cultural, social e histórica. Essas áreas são habitadas por grupos que possuem uma conexão profunda com a terra e com suas tradições, muitas vezes remontando a séculos. Qualquer projeto ou intervenção que possa afetar essas áreas deve ser abordado com extrema cautela. A prioridade deve ser sempre a preservação dos direitos e da integridade cultural desses grupos. Consultas prévias, informadas e consentidas são essenciais antes de qualquer atividade que possa impactar essas comunidades. Portanto, alternativas que evitem ou minimizem impactos em nessas áreas são preferenciais e avaliadas com notas mais altas na matriz ponderada. Dessa forma, ambas as alternativas receberam nota 3 pois não interferem em comunidades tradicionais.
	Impacto em Drenagens natural	3	178m	2	160m	3	569m	1	Dada a importância e a sensibilidade tanto da drenagem quanto das APPs, é essencial conduzir estudos detalhados de impacto ambiental antes de qualquer intervenção, garantindo que medidas mitigadoras sejam implementadas para proteger essas áreas e seus ecossistemas. Por isso, alternativas que compatibilizem menor intervenção em área de drenagem e APP são preferencias e avaliadas com notas mais altas na matriz ponderada. Dessa forma, tendo em vista que as alternativas 1 e 2 possuem menor interferência nessas áreas, receberam nota 1..
	Intervenção em nascentes	3	2	1	1	3	2	1	
	Intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP) (ha)	3	1,33	3	1,44	2	2,8	1	
	Riscos e Incômodo em Comunidades	3	Não	3	Mais próxima a montante da Comunidade Mina d'água	2	Mais próxima das comunidades a jusante da barragem Cocuruto (Galo Novo e Galo Velho)	1	Intervenções em áreas mais próximas às comunidades podem influenciar no êxodo, devido aos incômodos que podem ser sentidos pela população, bem como alterações econômicas e possíveis tensões sociais. Cabe ressaltar que a adoção de devidos controles socioambientais impactam positivamente na redução destes impactos. É vital consultar e envolver comunidades para minimizar impactos e garantir seu bem-estar. A alternativa com maior proximidade foi avaliada com nota mais baixa na matriz ponderada, sendo a alternativa 3.
	Interferência em Áreas de Terceiros	2	Não	3	Não	3	Não	3	Intervenções em áreas de terceiros podem envolver desapropriações, uso temporário ou permanente de terras, impactos em atividades econômicas locais e potencial conflito de interesses. Por isso, alternativas que compatibilizem o projeto dentro de suas propriedades são preferencias e avaliadas com notas mais altas na matriz ponderada. Tendo em vista que todas as alternativas se inserem nos limites da Planta Industrial do Queiroz, ambas receberam a pontuação 3.
Pontuação (Média Ponderada das notas pelos pesos)		60		1,55		1,72		1,32	

A escolha da melhor alternativa ambiental depende de vários fatores e considerações específicas do contexto em que as intervenções serão realizadas. Algumas das principais questões analisadas e que consta desse estudo incluem:

- **Impacto Ambiental:** Avaliar o impacto das intervenções em áreas de vegetação nativa, drenagens, APPs e outras áreas sensíveis. Optar por alternativas que minimizem o impacto negativo no meio ambiente.
- **Restrições Ambientais:** Verificar se alguma das alternativas interfere em áreas protegidas, unidades de conservação ou locais com potencial espeleológico ou arqueológico.
- **Distância da Área Industrial (local de geração do rejeito calcinado e resíduos industrial (arsenato férrico) nos limites da Planta do Queiroz):** Considerar a distância das intervenções em relação à área industrial e avaliar o impacto logístico e operacional.
- **Capacidade Volumétrica:** Verificar se a capacidade volumétrica da alternativa escolhida é suficiente para atender às necessidades do projeto.
- **Aproveitamento de Área Antropizada:** Avaliar o aproveitamento de áreas já perturbadas pelo homem, buscando minimizar a supressão de novas áreas de vegetação nativa.
- **Adequação à Legislação Ambiental:** Certificar-se de que a escolha está em conformidade com as leis e regulamentações ambientais aplicáveis.
- **Mitigação de Impactos:** Considerar a capacidade de cada alternativa para implementar medidas de mitigação de impactos ambientais negativos.
- **Custos Ambientais e Financeiros:** Analisar os custos ambientais e financeiros associados a cada alternativa, buscando um equilíbrio entre benefícios e impactos.

A **Alternativa 1** possui a maior proximidade à Área Industrial da Planta do Queiroz apresentando, portanto, a menor DMT (distância média de transporte) se comparada às demais alternativas. Esta alternativa também é a que apresenta a maior capacidade volumétrica de material e conseqüentemente necessitará de uma grande área para ser implantada impactando em uma área **maior de supressão vegetal** quando comparada com as demais alternativas. Conforme alguns boletins de sondagem disponibilizados dessa região, a fundação tem uma boa capacidade de suporte com pontos de solo mole que serão removidos. Tal condição viabilizará a utilização de geomanta para impermeabilização de toda a área de implantação da pilha devido ao tipo de rejeito gerado. A manta irá assegurar que os rejeitos não contaminem o solo ou o lençol freático. Destaca-se que há cadastro de nascentes nessa região.

A **Alternativa 2** foi locada na região que serviu de empréstimo para as obras de adequação hidráulica da Barragem Calcinados. Conforme mapeamento geológico-geotécnico realizado pela Walm, nessa região tem-se saprolito de filito sendo um material argiloso, cinza a marrom avermelhado e muito plástico. O saprolito está exposto em um talude de corte e se estende por aproximadamente 5,0m de largura e 3,5m de altura. Apresenta intercalações métricas com solo residual jovem de filito, bastante argiloso, cinza a marrom amarelado, muito plástico. Ambos são recobertos por uma camada de colúvio, com espessura de 0,5m a 1,5m, marrom, argiloso (com pedregulhos finos a grossos de filito e quartzo), muito plástico, com matéria orgânica ao longo do perfil (raízes) e recoberto por vegetação no topo. Uma informação é que nessa região foram cadastradas recentemente duas surgências de água. **A área de supressão de vegetação e a capacidade volumétrica dessa alternativa é bem inferior quando comparada à alternativa 1.**

No local de estudo da **Alternativa 3**, há o cadastro de três regiões de nascentes, sendo que o impacto direto se dará em duas nascentes. Essa área apresenta-se **mais próxima das comunidades existentes a jusante da barragem Cocuruto (Galo Novo e Galo Velho)**. Essa proximidade pode ser uma fonte potencial de algum prejuízo ambiental a essas comunidades e com maior risco de incômodos a população. A capacidade volumétrica da alternativa 3 é maior do que a alternativa 2. Além disso, em relação a restrições ambientais, a Alternativa 3 está localizada na **Zona de Amortecimento** do Parque Nacional da Serra da Gandarela.

Todas as três alternativas locacionais estudadas encontram-se dentro da propriedade da AngloGold Ashanti, na Planta Industrial do Queiroz, não havendo nenhuma interferência direta com qualquer infraestrutura pública e propriedade de terceiros.

Com base na pontuação da Matriz acima, **a Alternativa 2 obteve a pontuação mais alta**, em uma escala de 1 a 3. Essa pontuação foi obtida de acordo com os pesos atribuídos a cada aspecto considerado na avaliação e reporta aquela que apresenta **o maior benefício ambiental**.

4.2.1.1 Conclusões

A seleção entre as Alternativas 1, 2 e 3 exigiu uma avaliação criteriosa dos impactos e benefícios associados a cada uma. A Alternativa 1 traria consigo uma maior supressão de vegetação, o que inevitavelmente causaria prejuízos ecológicos mais pronunciados e desequilíbrios em habitats locais. Por outro lado, a Alternativa 3, apesar de suas características próprias, interferiria minimamente na zona de amortecimento do Parque Nacional da Serra da Gandarela. Além disso, essa alternativa também poderia ter um maior impacto nas comunidades locais, devido à maior proximidade.

No entanto, a **Alternativa 2** destaca-se não só pelos menores impactos que apresenta, mas também pelas oportunidades que proporciona. Com uma **área de intervenção significativamente reduzida**, esta alternativa minimiza os danos à flora local e os efeitos sobre a drenagem. Uma característica particularmente valiosa da Alternativa 2 é a **possibilidade de reutilização de uma área anteriormente impactada**, que já serviu como área de empréstimo. Esse reaproveitamento não só otimiza o uso do espaço, mas também representa uma abordagem mais sustentável, pois concentra atividades em uma zona já modificada, reduzindo a necessidade de novas alterações em áreas intocadas.

Em vista desses argumentos, a **Alternativa 2** não só é mais vantajosa do ponto de vista ambiental, como também demonstra um compromisso equilibrado entre desenvolvimento e conservação. A escolha por esta opção representa uma decisão informada, responsável e alinhada com os princípios de sustentabilidade, reafirmando o compromisso de se avançar com projetos que minimizem impactos e valorizem o patrimônio natural e cultural da região.

4.2.2 Área de material de empréstimo

Foram estudadas 13 (treze) localidades na Planta Industrial do Queiroz para servirem como área de empréstimo, sendo elas: Alternativa 1, Alternativa 2, Alternativa 3, Alternativa 4, Alternativa 5, Alternativa 6, Alternativa 7, Alternativa 8, Alternativa 9, Alternativa 10, Alternativa 11, Alternativa 12 e Alternativa 13. A localização das alternativas pode ser visualizada na figura a seguir (Walm, 2023) e estão apresentadas no desenho AA-236-WA-0561-292-DS-004 (Anexo III)

Para realizar o estudo das opções de localização das áreas de empréstimo, a Walm Engenharia (WALM, 2023) adotou os seguintes critérios e premissas:

- Base topográfica fornecida pela AngloGold (LD Rio de Peixe-Queiroz, Faixa de Servidão, Linhas de Transmissão, Curvas de Nível);
- Geometria dos taludes: escolhida de forma a maximizar a escavação e facilitar a operação, mas não colocar em risco estruturas existentes, incluindo as linhas de transmissão de energia, tampouco a estabilidade dos taludes;
- As estruturas deverão possuir a maior capacidade volumétrica possível obedecendo as normas nacionais e internacionais aplicáveis;
- Definição da(s) área(s) de empréstimo que melhor atenda aos volumes de material de baixa permeabilidade necessários aos projetos supracitados. Tais volumes podem ser observados na Tabela 4.2 a seguir.
- Menor distância estimada de transporte possível, a fim de não encarecer o transporte do material escavado;
- Mínimo impacto ambiental e das estruturas já existentes;
- Foram utilizados os dados até então disponibilizados pela AngloGold na ocasião da elaboração de outros projetos;
- Foram considerados os limites ambientais disponibilizados pela AngloGold, respeitando as áreas de preservação permanente e áreas de servidão das linhas de transmissão.

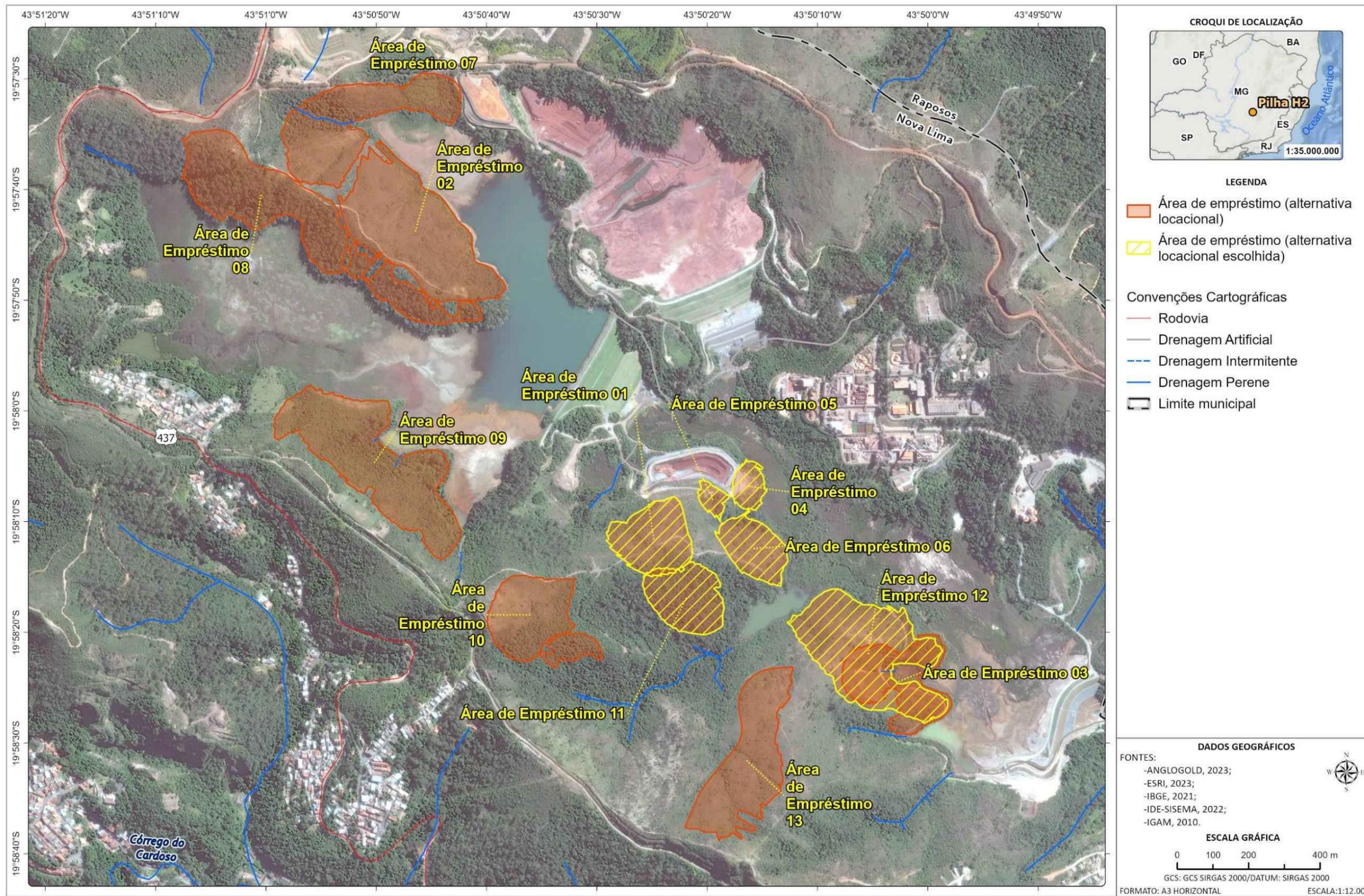
Tabela 4-2 - Volumes a serem contemplados pelas áreas de empréstimo

Estrutura	Etapa	Volume compactado (m ³)	Volume de solo natural (1) (m ³)
PDR H2	Reaterro com solo compactado de baixa permeabilidade (h = 1,5 m)	33.242	43.214,6
	Argila para barreira impermeabilizante - Base da pilha	41.769	54.299,7
	Argila para barreira impermeabilizante - Fechamento	40.303	52.393,9

Estrutura	Etapa	Volume compactado (m ³)	Volume de solo natural (1) (m ³)
Barragem Calcinados	Descaracterização	61.173(2)	79.524,9
Aterro H1	Fechamento	15.056	19.572,8
Aterro G	Fechamento	91.200,00	118.560,0
Barragem Cocuruto	Descaracterização	(3)	(3)
Barragem Rapaunha	Descaracterização	(3)	(3)
Total		282.743,00 (2)	367.565,9

Notas:(1) Os volumes de solo natural necessários foram calculados a partir da multiplicação dos volumes compactados pelo Fator de Homogeneidade (Fh) adotado em 1,3. Esse valor é geral e deve ser adequado futuramente ao solo a ser escavado.(2) Os volumes apresentados para a descaracterização da Barragem Calcinados e volume total foram obtidos considerando que a camada de solo de baixa permeabilidade para impermeabilização do reservatório terá espessura de 0,30 m, de acordo com a reunião realizada no dia 12 de novembro de 2021, entre a AGA e a WALM (documento - ATA Workshop Coberturas TSF), em que ficou acordado que a cobertura da descaraterização da Barragem Calcinados passaria de 0,6 m para 0,3 m. (3) Até a presente data, o volume final necessário para os projetos de descaracterização das barragens Cocuruto e Rapaunha ainda está em processo de avaliação pela AGA. Dessa forma, foi solicitado o maior volume possível de cada área, respeitando os limites fornecidos.

A tabela a seguir, apresenta as informações e características geométricas das 13 alternativas



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\CEICE.aprx Alterado por:leonardo.fernandes Em:26/09/2023

Figura 4-2 - Planta Industrial do Queiroz e alternativas locacionais das áreas de empréstimo (desenho adaptado de desenhos nº AA-236-WA-0561-292-DS-002 e AA-236-WA-0561-292-DS-004)

Tabela 4-3 - Características das Alternativas locais para área de material de empréstimo

-	Referência Localização	Inclinação Talude	Altura Bancos	Largura Bermas	Capacidade Volumétrica	Área de Limpeza	Distância estimada até Nova PDR H2	Distância estimada até Barragem Calcinações	Distância estimada até Barragem Rapaunha	Distância estimada até Barragem Cocuruto	Distância estimada até Aterro G	Distância estimada até Aterro de Resíduos Industriais H1	Área de Impacto Ambiental
ALTERNATIVA 1	Ao lado do Aterro de Resíduos Industriais H1 e da Nova Pilha de Rejeito H2 - Nova PDR H2	1H:1V	8,0 m	4,0 m	Aproximadamente 503.000,00 m ³	36.154,25 m ²	0,01 km	1,1 km	-	-	-	-	ADA intermediária
ALTERNATIVA 2	Se localiza em terreno natural, na margem direita do reservatório da Barragem Rapaunha	variando entre 3H:1V e 2,5H:1V	10,0 m	entre 5,0 m a 10,0 m	Aproximadamente 545.243,87 m ³	99.255,74 m ²	Entrada adjacente ao Aterro G: em média 2,8 km Entrada passando ao lado da Barragem Cocuruto: em média 9,0 km	Entrada adjacente ao Aterro G: em média, de 1,5 km Entrada passando ao lado da Barragem Cocuruto: em média 9,6 km	-	-	-	-	ADA intermediária
ALTERNATIVA 3	À montante da Barragem Cocuruto,	variando entre 2,5H:1V e 1H:1V	de 5,0 m a 15,0 m;	entre 5,0 m a 30,0 m	Aproximadamente 199.201,70 m ³	53.634,81 m ²	3,9 km	3,3 km	-	-	-	-	ADA intermediária
ALTERNATIVA 4	A oeste do Aterro de Resíduos Industriais H1	1H:1V	variando entre 6,00 m e 8,0 m	entre 4,0 m a 53,86 m	Aproximadamente 50.850,00 m ³	9.434,00 m ²	0,34 km	1,17 km	-	-	-	-	Menor ADA
ALTERNATIVA 5	Ao sul do Aterro de Resíduos Industriais H1	1H:1V	variando entre 4,0 m e 8,0 m	entre 4,0 m a 46,57 m	Aproximadamente 26.673,00 m ³	5.507,00 m ²	0,29 km	1,18 km	-	-	-	-	Menor ADA
ALTERNATIVA 6	A sudeste do Aterro de Resíduos Industriais H1	1H:1V	8,0 m	entre 4,0 m a 90,75 m	Aproximadamente 220.670,00 m ³	23.977,00 m ²	0,43 km	1,33 km	-	-	-	-	ADA intermediária
ALTERNATIVA 7	Corresponde as áreas de empréstimo 07, 08 e 09 e localiza-se nas proximidades do reservatório da Barragem Rapaunha	1H:1V	8,0 m	4,0 m	Para as áreas de empréstimo 07, 08 e 09 correspondente a 780.413,30 m ³ , 1.263.254,30 m ³ e 1.343.040,50 m ³ , respectivamente.	269.603,80 m ²	área 07: 2,40 km; área 08: 2,40 km; área 09: 1,21 km	área 07: 1,30 km; área 08: 1,30 km; área 09: 1,90 km	-	-	-	-	Maior ADA
ALTERNATIVA 8	Corresponde as áreas de empréstimo 07, 08 e 09 e localiza-se nas proximidades do reservatório da Barragem Rapaunha	1H:1V	8,0 m	4,0 m	Para as áreas de empréstimo 07, 08 e 09 correspondente a 660.078,80 m ³ , 1.628.726,90 m ³ e 1.296.391,60 m ³ , respectivamente.	258.096,70 m ²	área 07: 2,30 km; área 08: 2,30 km; área 09: 1,21 km	área 07: 1,20 km; área 08: 1,20 km; área 09: 1,90 km	-	-	-	-	Maior ADA
ALTERNATIVA 9	Corresponde as áreas de empréstimo 07, 08 e 09 e localiza-se nas proximidades do reservatório da Barragem Rapaunha	1H:1V	8,0 m	4,0 m	Para as áreas de empréstimo 07, 08 e 09 correspondente a 351.052,90 m ³ , 350.878,90 m ³ e 712.234,00 m ³ , respectivamente.	132.128,50 m ²	área 07: 2,40 km; área 08: 2,40 km; área 09: 1,21 km	área 07: 1,30 km; área 08: 1,30 km; área 09: 1,90 km	-	-	-	-	Maior ADA
ALTERNATIVA 10	Ao sul da Nova Pilha de Rejeito H2 - Nova PDR H2	1H:1V	8,0 m	4,0 m	Aproximadamente 943.791,00 m ³	49.417,72 m ²	0,79 km	1,83 km	1,6 km	1,41 km	2,29 km	0,79 km	ADA intermediária

-	Referência Localização	Inclinação Talude	Altura Bancos	Largura Bermas	Capacidade Volumétrica	Área de Limpeza	Distância estimada até Nova PDR H2	Distância estimada até Barragem Calcinados	Distância estimada até Barragem Rapaunha	Distância estimada até Barragem Cocuruto	Distância estimada até Aterro G	Distância estimada até Aterro de Resíduos Industriais H1	Área de Impacto Ambiental
ALTERNATIVA 11	Ao sul do Aterro de Resíduos Industriais H1	1H:1V	8,0 m	4,0 m	Aproximadamente 537.487,90 m ³	31.368,80 m ²	0,62 km	1,66 km;	1,40 km	1,01 km	2,12 km	0,62 km	ADA intermediária
ALTERNATIVA 12	À montante da Barragem Cocuruto	1H:1V	8,0 m	4,0 m	Aproximadamente 1.305.613,30 m ³	85.267,25 m ²	2,81 km	3,85 km	3,60 km	0 km	4,31 km	2,81 km	ADA intermediária
ALTERNATIVA 13	À montante da Barragem Cocuruto	1H:1V	8,0 m	4,0 m	Aproximadamente 151.875,70 m ³	63.677,75 m ²	1,36 km	2,40 km	2,13 km	0,43 km	2,86 km	1,36 km	ADA intermediária

4.2.2.1 Procedimento Metodológico

Em primeiro momento, para realizar o comparativo entre as alternativas locacionais foram adotados os seguintes parâmetros de avaliação:

- Capacidade volumétrica Potencial;
- Distância de transporte e a facilidade de acesso;
- Área de limpeza do terreno;
- Potencial de impacto ambiental e Interferências.

Capacidade Volumétrica Potencial

A capacidade volumétrica potencial indica a expectativa inicial de material que poderá ser escavado, a ser confirmada futuramente após a realização do plano de investigação da área. Quanto maior a capacidade volumétrica potencial, maior o fornecimento de material de empréstimo. Na tabela a seguir apresenta-se uma comparação entre as alternativas locacionais estudadas para área de empréstimo dentro da Planta do Queiroz.

Tabela 4-4 - Comparações entre as alternativas locacionais estudadas

Alternativa	Capacidade volumétrica (m³)
Proposta de volume mínimo	367.565,90
1	503.000,00
2	545.243,87
3	199.201,70
4	50.850,00
5	26.673,00
6	220.670,00
7	3.386.708,10
8	3.585.197,30
9	1.414.165,80
10	943.791,00
11	537.487,90
12	1.305.613,30
13	151.875,70

A capacidade volumétrica representa a quantidade de material que cada alternativa pode acomodar. As Alternativas 7, 8, 9 e 12 apresentadas possuem as maiores capacidades volumétricas quando comparadas as demais alternativas. Tais alternativas, juntamente com outras áreas, seriam capazes de atender individualmente ao volume mínimo necessário. Destaca-se que a Alternativa 5 é a que apresenta a menor capacidade volumétrica. No entanto, para atendimento do volume total necessário, é possível conjugar mais de uma alternativa, em diferentes combinações.

Distância estimada de transporte e facilidade de acesso

A distância de transporte influencia no custo do material escavado tanto pelo combustível gasto, desgaste e depreciação do caminhão, hora do motorista, quanto no tempo gasto no transporte, impactando diretamente nos custos da obra. Portanto, quanto maior a distância, mais caro é o material escavado.

A tabela a seguir apresenta o resumo dos valores estimados para cada alternativa. A existência prévia de acessos facilita a chegada do maquinário à área de empréstimo, bem como o tráfego dos caminhões. A inexistência ou dificuldade de acesso encarece a alternativa, uma vez que posterga o cronograma de operação e aumenta os custos.

Tabela 4-5 - Comparações das distâncias estimadas de transporte entre as alternativas locais estudadas

Alternativa	Distância estimada (m) até					
	Nova PDR H2	Barragem Calcinados	Barragem Rapaunha	Barragem Cocuruto	Aterro G	Aterro H1
1	0,01	1,10	-	-	-	-
2	1,50	2,80	-	-	-	-
3	3,90	3,30	-	-	-	-
4	0,34	1,17	-	-	-	-
5	0,29	1,18	-	-	-	-
6	0,43	1,33	-	-	-	-
7	2,40	1,30	-	-	-	-
8	2,30	1,20	-	-	-	-
9	2,40	1,30	-	-	-	-
10	0,79	1,83	1,56	1,41	2,29	0,79
11	0,62	1,66	1,40	1,01	2,12	0,62
12	0,98	2,02	1,76	0,00	2,48	0,98
13	1,36	2,40	2,13	0,43	2,86	1,36

Notas: (1) Distâncias estimadas sujeitas a alterações.

Área de Limpeza do Terreno

A área de limpeza do terreno apresenta-se como um parâmetro de custo para preparar a área de extração do material. Quanto maior a área a ser limpa, maior o custo. O tipo de vegetação também influencia, visto que altera o maquinário a ser utilizado e a disposição/descarte do material a ser extraído. Foram observados espaços já antropizados que não necessitariam de remoção de vegetação, apenas da limpeza superficial para retirada de material inadequado ao empréstimo. Foram observados também locais com vegetação densa.

As Alternativas 4 e 5 apresentam as menores áreas para limpeza do terreno, sendo de, aproximadamente, 9.434,00 m² e 5.507,00 m², respectivamente, enquanto a Alternativa 7 possui a maior área, correspondente a, aproximadamente, 269.603,80 m². Com base nos arquivos fotográficos e nas observações de campo, as alternativas aparentam possuir grande área de vegetação de mata a ser limpa, com exceção das Alternativas 2 e 13. A Tabela a seguir indica, de forma resumida, os valores dessas áreas.

Tabela 4-6 - Comparação entre as áreas de limpeza das alternativas locais estudadas

Alternativa	Limpeza (m ²)
1	36.154,25
2	99.255,74
3	53.634,81
4	9.434,00
5	5.507,00
6	23.977,00
7	269.603,80
8	258.096,70
9	132.128,50
10	49.417,72
11	31.368,80
12	85.267,25
13	63.677,75

Potencial de Impacto Ambiental e Interferências

A atividade de corte do solo nas áreas de empréstimo da Planta do Queiroz pode causar impactos ambientais, sociais, operacionais e de estabilidade. As alternativas estudadas apresentam diferentes graus de impacto nessas áreas. Em termos de impacto social, as alternativas próximas a comunidades estabelecidas podem gerar ruídos, vibrações e poeira, causando perturbações para os residentes durante as intervenções.

No que diz respeito ao impacto ambiental, as alternativas variam em termos de Área Diretamente Afetada (ADA), sendo que as alternativas 7, 8 e 9 têm as maiores capacidades volumétricas, mas também interferem com estruturas arqueológicas identificadas na área. Além disso, apresentam também uma proximidade maior com algumas das comunidades de entorno da Planta do Queiroz (comunidades do Mingu e Mina D'Água) e sua utilização poderia causar maiores perturbações por ruído e geração de poeira para os residentes destes locais.

4.2.2.2 Avaliação das Alternativas

Em complementação aos comparativos e análises realizadas no item acima, na tabela a seguir, são apresentados os parâmetros que foram examinados para cada uma das possíveis localizações das áreas de empréstimo, considerando os critérios estabelecidos pelo IDE-SISEMA, conforme detalhado no item 4.2.1 anterior, onde também é explicada a metodologia utilizada entre PESOS e NOTAS, além de suas características técnicas.

Cada um dos aspectos analisados recebeu um peso que varia de 1 a 3, refletindo sua importância relativa. De maneira análoga, a alternativa preferencial é selecionada com base na pontuação mais alta, obtida pela soma dos valores dos níveis de interferência multiplicados pelos pesos atribuídos às variáveis ambientais. Essa pontuação é calculada como a "MÉDIA PONDERADA DO PESO EM RELAÇÃO A CADA NOTA = SOMATÓRIO DO PRODUTO (PESO: NOTA) / SOMATÓRIO DOS PESOS". Portanto, a alternativa que recebe a pontuação mais alta é aquela que, de acordo com esses critérios, oferece o **maior benefício ambiental**.

De antemão, pode-se destacar as seguintes análises:

- O volume de material varia consideravelmente entre as diferentes alternativas locais. As Alternativas 7 e 8 possuem os maiores volumes, enquanto as Alternativas 5 e 13 têm os menores volumes.
- As distâncias estimadas de transporte variam entre as diferentes alternativas locais. Cada alternativa tem distâncias específicas até diferentes estruturas, como a Nova PDR H2, a Barragem Calcinados, a Barragem Rapaunha, a Barragem Cocuruto, a Aterro G e a Aterro H1.
- As Alternativas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 têm distâncias estimadas apenas para a Nova PDR H2 e a Barragem Calcinados. Isso significa que essas alternativas estão mais próximas dessas estruturas em comparação com as demais.
- As Alternativas 10, 11, 12 e 13 têm distâncias estimadas para múltiplas estruturas, como a Barragem Rapaunha, a Barragem Cocuruto, a Aterro G e a Aterro H1. Isso indica que essas alternativas estão localizadas mais distantes da Nova PDR H2 e da Barragem Calcinados, em relação às alternativas.
- A área de impacto ambiental, medida pela Área Diretamente Afetada (ADA), varia entre as alternativas. As Alternativas 7, 8 e 9 apresentam as maiores áreas de impacto, enquanto as Alternativas 4 e 5 têm as menores.
- A área de limpeza necessária antes da extração do material também é considerada. Novamente, as Alternativas 7 e 8 exigem a maior área de limpeza, enquanto as Alternativas 4 e 5 exigem a menor.

Tabela 4-7 - Matriz da Análise Comparativa das Alternativas Locacionais Estudadas para Áreas de Empréstimo

Parâmetros	Peso	Alternativas																									
		1	Nota	2	Nota	3	Nota	4	Nota	5	Nota	6	Nota	7	Nota	8	Nota	9	Nota	10	Nota	11	Nota	12	Nota	13	Nota
Área Diretamente Afetada ADA (ha)	2	3,9014	2	9,3807	1	4,6690	2	0,8808	3	0,4118	3	2,3054	3	6,9675	1	9,7841	1	9,5742	1	4,9418	2	2,9762	3	8,4815	1	6,3678	2
Capacidade volumétrica (m³)	2	503.000,00	2	545.243,87	2	199.201,70	2	50.850,00	1	26.673,00	1	220.670,00	2	3.386.708,10	3	3.585.197,30	3	1.414.165,80	3	943.791,00	3	537.487,90	2	1.305.613,30	3	151.875,70	2
Distância máxima de transporte (m)	3	1,10	3	2,80	1	3,90	1	1,17	2	1,18	2	1,33	3	1,30	3	1,20	3	1,30	3	2,29	2	2,12	2	2,48	2	2,86	2
Limpeza da área (ha)	3	36.154,25	3	99.255,74	2	53.634,81	3	9.434,00	3	5.507,00	3	23.977,00	3	269.603,80	1	258.096,70	1	132.128,50	1	49.417,72	3	31.368,80	3	85.267,25	3	63.677,75	3
Interferências em área operacional (ha)	2	-	3	0,0006	1	0,6431	1	0,2318	1	0,0008	1	-	3	0,0003	1	0,0145	1	0,0239	1	-	3	-	3	-	3	-	3
Intervenção em áreas protegidas - Unidades de Conservação (UC)	3	Não	3	Não	3	Não	3	Não	3	Não	3	Não	3	Não	3	Não	3	Não	3	Não	3	Não	3	Não	3	Não	3
Intervenção em Zona de amortecimento de UC não previstas em planos de manejo - raio de 3 km	3	Parque Municipal Rego dos Carrapatos	1																								
Intervenção em Zona de amortecimento de UC previstas em planos de manejo		-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	Parque Estadual Serra do Rola Moça	3	-	3	-	3	-	3	Parque Estadual Serra do Rola Moça	1
Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (BIODIVERSITAS)	3	Especial - Quadrilátero Zona Amortecimento	1																								
Reserva da Biosfera	3	Amortecimento	1																								
Potencial Espeleológico da área de interferência	3	Médio	3	Médio	3	Médio	3	Médio	3	Médio	3	Médio	3	Médio	3	Médio	3	Médio	3	Médio	3	Médio	3	Médio	3	Médio	3
Interferência em sítios arqueológicos e bens culturais	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	sim	1	sim	1	sim	1	Não tem	3						
Comunidades Tradicionais, Quilombolas, Áreas Indígenas	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3
Impacto em Drenagens natural	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	163m	1	Não tem	3	9m	1	Não tem	3						
Impacto em Nascentes	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	1	1	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não há	3
Impacto em APP (Ha)	3	Não tem	3	Não tem	3	0,0895	2	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	1,0404	1	Não tem	3	0,5751	1	Não tem	3	0,0611	2	Não tem	3	0,0017	1
Riscos e Incômodo em Comunidades	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3	comunidades do Mingu e Mina D'Água Não tem	1	comunidades do Mingu e Mina D'Água Sim	1	comunidades do Mingu e Mina D'Água Não tem	1	comunidades do Mingu e Mina D'Água Não tem	1	Não tem	3	Não tem	3	Não tem	3
Interferência em Áreas de Terceiros	2	Não tem	3																								
Pontuação (Média Ponderada das notas pelos pesos)	47		2,53		2,28		2,13		2,38		2,38		2,57		1,81		2,06		1,68		2,38		2,45		2,34		2,34



A seguir tem-se a avaliação de cada parâmetro. Essas informações ajudam a comparar as diferentes alternativas locacionais com base em critérios como volume, distância de transporte, área de impacto ambiental e área de limpeza conforme avaliação dada a cada parametro:

Tabela 4-8 - Avaliação Ambiental dos Parâmetros

Parâmetros		Avaliação ambiental
ADA (ha)		<i>Minimizar a área impactada é crucial. Alternativas com menor área afetada recebem notas mais altas e possuem maior vantagem na matriz de escolha.</i>
Capacidade volumétrica (m ³)		<i>É essencial equilibrar a minimização da área impactada e a otimização da capacidade volumétrica de uma área de empréstimo, porém, devem atender ao volume mínimo necessário. Alternativas que alcançam esse equilíbrio recebem notas mais altas e possuem maior vantagem na matriz e podem ser consideradas em conjunto para atender ao volume mínimo</i>
Distância máxima de transporte (m)		<i>Menor distância estimada de transporte possível, a fim de não encarecer o transporte do material escavado. Alternativas com menor distância, devem ser priorizadas e avaliadas com notas mais altas na matriz ponderada</i>
Limpeza da área		
Interferências em área operacional (ha)		<i>Necessidade de realocações de outras estruturas, assim como interferências em faixa de servidão das Linhas de Transmissão devem ser evitadas. Alternativas que alcançam esse equilíbrio recebem notas mais altas e possuem maior vantagem na matriz e tendem ter maior nota.</i>
Restrições Ambientais IDE-SISEMA	Áreas protegidas (IEF-ICMBio) - UC Municipais	<i>Alternativas que evitem ou minimizem impactos nessas áreas específicas devem ser priorizadas e avaliadas com notas mais altas na matriz ponderada.</i>
	Zona de amortecimento de UC não previstas em planos de manejo - raio de 3 km	
	Zona de amortecimento de UC previstas em planos de manejo	
	Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (BIODIVERSITAS)	
	Reserva da Biosfera	
	Potencial Espeleológico da área de interferência	<i>O potencial espeleológico indica a presença ou possibilidade de cavernas e formações cársticas. Áreas com alto potencial espeleológico são sensíveis e possuem significado científico, cultural e ambiental. Qualquer intervenção nestas áreas requer avaliação cuidadosa para preservar esses habitats subterrâneos e suas características únicas. Alternativas que evitem impactos em regiões de muito alto a alto potencial espeleológico devem ser favorecidas e avaliadas com notas mais altas na matriz ponderada</i>
	Interferência em sítios arqueológicos e bens culturais	<i>Qualquer alteração ou dano a sítios arqueológicos e bens culturais pode resultar na perda irreversível de informações valiosas. Portanto, alternativas que evitem ou minimizem impactos em sítios arqueológicos e bens culturais são preferenciais e avaliadas com notas mais altas em uma matriz ponderada. A adoção de medidas adequadas de proteção e conservação é vital para preservar esses patrimônios para as gerações futuras</i>
Comunidades Tradicionais, Quilombolas, Áreas Indígenas	<i>Comunidades quilombolas e terras indígenas são áreas protegidas de significativa importância cultural, social e histórica. Essas áreas são habitadas por grupos que possuem uma conexão profunda com a terra e com suas tradições, muitas vezes remontando a séculos. Qualquer projeto ou intervenção que possa afetar essas áreas deve ser abordado com extrema cautela. A prioridade deve ser sempre a preservação dos direitos e da integridade cultural desses grupos. Consultas prévias, informadas e consentidas são essenciais antes de qualquer atividade que possa impactar essas comunidades. Portanto, alternativas que evitem ou minimizem impactos em nessas áreas são preferenciais e avaliadas com notas mais altas na matriz ponderada</i>	

Parâmetros	Avaliação ambiental
Impacto em Drenagens natural	<i>Dada a importância e a sensibilidade tanto da drenagem quanto das APPs, é essencial conduzir estudos detalhados de impacto ambiental antes de qualquer intervenção, garantindo que medidas mitigadoras sejam implementadas para proteger essas áreas e seus ecossistemas. Por isso, alternativas que compatibilizem menor área de drenagem da drenagem e quantitativos de APP são preferências e avaliadas com notas mais altas na matriz ponderada.</i>
Impacto em Nascentes	
Impacto em APP (Ha)	
Riscos e Incômodo em Comunidades	<i>Intervenções em áreas mais próximas às comunidades podem causar deslocamento, poluição sonora e do ar, contaminação da água, interrupção de serviços, alterações econômicas, tensões sociais, impacto em recursos naturais, mudanças em modos de vida tradicionais e questões de segurança. É vital consultar e envolver comunidades para minimizar impactos e garantir seu bem-estar. A alternativa com maior proximidade foi avaliada com nota mais baixa na matriz ponderada.</i>
Interferência em Áreas de Terceiros	<i>Intervenções em áreas de terceiros podem envolver desapropriações, uso temporário ou permanente de terras, impactos em atividades econômicas locais e potencial conflito de interesses. Por isso, alternativas que compatibilizem o projeto dentro de suas propriedades são preferências e avaliadas com notas mais altas na matriz ponderada.</i>

Importante destacar os potenciais impactos relacionados às perturbações das comunidades de entorno e, ainda, impactos sobre estruturas arqueológicas previamente identificadas em estudos anteriores, dada a proximidade e/ou interferências de algumas destas áreas com elas (caso das alternativas 7, 8 e 9). Tais interferências devem ser evitadas, devendo ser realizadas somente em casos em que não há alternativas, o que não é o caso apresentado no presente estudo.

4.2.2.3 Conclusões

Foram apresentadas 13 (treze) alternativas locais estudadas para servirem de possíveis áreas de jazidas de material de empréstimo de solo para aterro visando a impermeabilização e/ou fechamento de estruturas, a saber:

- da Nova Pilha de Rejeito H2 - Nova PDR H2;
- do Aterro de Resíduos Industriais H1;
- da Barragem Calcinados;
- da Barragem Rapaunha;
- da Barragem Cocuruto; e
- do Aterro G.

Com base na análise das alternativas de área de empréstimo apresentadas, conclui-se que algumas delas não atendem individualmente à demanda de volume necessário para os projetos em questão. Portanto, é necessária a escolha de mais de uma alternativa. Essa escolha considerou a utilização de parte do volume em curto prazo, para a intervenção emergencial relacionada ao reforço do Aterro G e melhoria da condição ambiental e geotécnica, além da preparação para descaracterização da Barragem Cocuruto (cobertura do rejeito). Considerando um prazo maior, tem-se o tratamento da fundação da Nova Pilha de Rejeitos H2, a descaracterização das Barragens Cocuruto, Calcinados e Rapaunha, e posteriormente o fechamento da Nova Pilha de Rejeitos H2, além do fechamento dos Aterros de Resíduos Industriais G e H1.

Além disso, a escolha das alternativas deve levar em conta os trajetos de transporte, a limpeza prévia da área antes da extração do material e a realização de campanhas de investigação para conhecer e mapear a área a ser explorada, além dos potenciais impactos sobre bens arqueológicos e comunidades de entorno da Planta do Queiroz.

Após avaliação de todas as alternativas apresentadas e considerando os critérios mencionados, foram selecionadas as **alternativas 1, 4, 5, 6, 11 e 12**. Essas alternativas serão adequadas para atender às necessidades de volume e minimizar os impactos ambientais e operacionais advindos da demanda por material de empréstimo.

Além disso, e corroborando com a análise, a tabela de avaliação das alternativas com base nas notas atribuídas, torna-se evidente que algumas alternativas se destacam como as melhores opções, considerando o ganho ambiental. A nota atribuída a cada alternativa é uma média ponderada dos critérios utilizados, refletindo seu impacto geral na preservação ambiental.

Dentre as alternativas avaliadas, a alternativa 6 se destaca com a maior nota, atingindo um valor de 2,53. Isso indica que essa alternativa obteve o melhor desempenho médio nos critérios considerados. Sua posição de liderança sugere que essa alternativa possui as características mais favoráveis para o ganho ambiental na região em questão. A alternativa 1 também merece destaque, com uma nota de 2,47, posicionando-a como uma das melhores opções em termos de preservação ambiental. Embora ligeiramente abaixo da alternativa 6, sua classificação ainda é bastante favorável. As alternativas 4, 5 e 11 compartilham notas entre 2,45 e 2,28, o que as coloca entre as melhores opções em termos de preservação ambiental, juntamente com a alternativa 1.

Apesar de a Alternativa 10 ter obtido nota 2,38, a mesma foi desconsiderada tendo em vista sua localização no site e proximidade a comunidades do entorno, levando em consideração fatores adicionais além do ganho ambiental.

Portanto, com base na análise realizada e nas notas atribuídas a cada alternativa, com a desconsideração da alternativa 10 e consideração da alternativa 12, que possui a maior nota na sequência, as alternativas 6, 1, 4, 5 e 12 se destacam como as melhores opções em termos de ganho ambiental. Essas alternativas apresentam um desempenho mais favorável em relação aos critérios utilizados na avaliação e devem ser consideradas como as principais candidatas para a preservação e conservação do ambiente na região em questão.



4.3 Alternativa zero

É preciso destacar, inicialmente, que a região de inserção analisada se encontra nos limites externo e internos do Complexo Minerador Metalúrgico da AngloGold Ashanti (AGA), localizado no município de Nova Lima, sendo este sensível aos impactos gerados pelo Projeto de Otimização do Sistema de disposição de rejeitos da Planta do Queiroz. A implementação desse novo empreendimento em questão é crucial para a estabilidade econômica da região. Sem sua realização, é antecipado um desbalanceamento na manutenção do emprego e na geração de renda regional após o término da atual pilha de rejeitos. Este desbalanceamento é ainda mais significativo considerando a possibilidade de realocação do quadro de funcionários, tanto diretos quanto indiretos, para o Projeto da Nova Pilha de Rejeitos H2 e as Intervenções Emergenciais da Planta do Queiroz.

É importante enfatizar que o projeto citado é crítico para a continuidade das operações desenvolvidas também nas Minas de Cuiabá e Lamego, com o objetivo de garantir a sustentabilidade do negócio. No cenário sem a manutenção de tais licenças, as operações da empresa na região não irão 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 da unidade, 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. Portanto, o encerramento das atividades da empresa na região, em função da não implantação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, tende a trazer conseqüências socioeconômicas negativas diretas para os municípios da região de inserção do empreendimento.



Em relação ao histórico de uso e ocupação do solo nessa região, cabe reforçar que a Planta do Queiroz existe na região desde o início da década de 80, e assim, a evolução da ocupação do local evidencia uma diminuição da cobertura vegetal nativa ao longo do tempo, com expansão das áreas de mineração e urbanização da região, caracterizada pelo crescimento de bairros no entorno. Entretanto, remanescentes florestais da Mata Atlântica e áreas de Cerrado ainda persistem. A não implementação poderia favorecer a recuperação e potencial crescimento da cobertura vegetal, mas a pressão antrópica nas regiões, em decorrência das atividades humanas, ainda permaneceria, principalmente considerando que a Planta do Queiroz se situa em região urbana (matrícula urbana) do município de Nova Lima. Atividades industriais, urbanização, criação de animais e trânsito de moradores já caracterizam a área, portanto, certas perturbações como ruído, poluição do ar e compactação do solo continuariam, mesmo sem o novo empreendimento. A qualidade das águas superficiais também é uma preocupação, com focos de contribuição antrópica já presentes, provenientes de esgoto doméstico e atividades industriais do Complexo Queiroz.

Como evidenciado ao longo dos estudos ambientais, parte da área de implantação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz está inserida em áreas de uso consolidado da Planta Industrial do Queiroz, de modo que suas áreas de intervenção estão inseridas em locais onde a cobertura vegetal já se encontra muito alterada devido à implantação de estruturas que integram a Planta Industrial do Queiroz, já licenciadas. A comunidade vegetal e faunística ali presentes se mostrou composta predominantemente por espécies de ampla distribuição geográfica.

No que se refere ao conjunto físico territorial, diferentes intervenções já são observadas com a manutenção das atuais atividades minerárias e industriais, tais como modificação do relevo original previamente alterado na área do Complexo, cujos terrenos estabelecerão conexão com as áreas previstas para as alternativas locais do Projeto, especialmente para a Alternativa 2 escolhida, contígua à área da planta.

Em conclusão, apesar dos desafios e preocupações apresentadas, a implementação da alternativa de empreendimento proposta tende ser a abordagem mais equilibrada e positiva, considerando os benefícios econômicos, sociais e ambientais. Esta decisão não só manteria o equilíbrio econômico regional, mas também asseguraria medidas de preservação e sustentabilidade para o meio ambiente e as comunidades locais. No contexto econômico, a não implementação teria reflexos negativos nos setores de serviço, comércio e indústria. Estes setores mantêm relações diretas e indiretas com as atividades do Complexo, especialmente considerando que as atividades industriais constituem as principais atividades econômicas nos municípios de Nova Lima e Raposos, tendo um impacto significativo no valor adicionado a esses municípios.

Além disso, caso o empreendimento venha a ser implementado, a criação de medidas compensatórias, bem como um programa de monitoramento será crucial para avaliar e mitigar os impactos ao meio ambiente no entorno do empreendimento.

5 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

5.1 Política Nacional de Meio Ambiente

5.1.1 Considerações Gerais

No Brasil há robusta legislação referente ao tema ambiental, contemplada em diversos instrumentos, desde a Constituição Federal de 1988 (CF), Leis, Decretos, até instrumentos normativos técnicos, específicos para cada bem ambiental tutelado.

A Constituição Federal de 1988, inovou ao trazer capítulo específico (capítulo VI) para a temática ambiental, tratando do princípio norteador até diretrizes para o seu cumprimento.

O princípio ambiental constitucional basilar é o do Desenvolvimento Sustentável e está disposto no artigo 225 da CF:

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Dentre as diretrizes necessárias à promoção do Desenvolvimento Sustentável destacam-se, para aplicação ao projeto contemplado neste estudo, os dispostos nos incisos:

“Art. 225 (...)

§1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.”

Dentre as principais leis ambientais brasileiras, destaca-se a Lei Federal 6.938, de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA.

Nos termos da Lei, a PNMA *“tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”* (art. 2º), atendidos alguns princípios, dentre os quais destacamos:

- ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- acompanhamento do estado da qualidade ambiental;

A PNMA tem entre seus objetivos (i) a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, (ii) estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais e (iii) à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Nota-se que a PNMA não tem a intenção de tornar o Ambiente *“intocável”*. Ao contrário, a política visa apontar as referências para atuação do estado no fomento e garantia de um desenvolvimento sustentável. Para tanto, o equilíbrio entre uso e conservação dos recursos ambientais, a definição e atendimento a parâmetros de qualidade ambiental e a responsabilização dos “usuários” destes recursos, devem ser (e vem sendo) efetivados por meio de normas e planos orientadores para a atuação dos órgãos públicos e da comunidade brasileira.

5.1.2 Competência Administrativa

Os órgãos e entidades do Estado, nas esferas federal, municipal e estadual responsáveis pela promoção da PNMA compõem o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA.

O órgão consultivo e deliberativo em nível federal é o CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de assessorar, estudar e propor diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida. Daí vem a vasta normatização deste órgão quanto a temática ambiental, via de regra expedidas por meio de Resoluções.

Merece destaque na promoção da PNMA os órgãos executores, os órgãos seccionais e os órgãos locais que, de acordo com a competência e nas áreas de sua jurisdição, irão exercer atividades de normatização, fiscalização e controle quanto aos temas e interações ambientais.

Destaca-se aqui o art. 23 da CF que dispõe da competência comum entre União Estados e Municípios, para proteção ambiental, instituindo o denominado federalismo cooperativo. Ou seja, as atividades administrativas para proteção ambiental constituem-se um poder-dever de todos os entes da federação:

“Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

III - proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos;

VI - Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - Preservar as florestas, a fauna e a flora;

Parágrafo único. Leis complementares fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional.”

Para o atendimento ao parágrafo único do artigo 23 da CF, fora editada a Lei Complementar 140/2011, exatamente fixando as normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Esta Lei Complementar tem, então, papel central na definição da competência administrativa para atuação na fiscalização e controle das atividades que possam causar potencial ou efetiva intervenção no meio ambiente.

Importante ainda, destacar que a **competência legislativa** em matéria ambiental é concorrente, nos termos do art. 24, inciso VI, VIII, principalmente.

5.1.2.1 Competência Administrativa para o Projeto

Citada anteriormente, a Lei Complementar 140, de 2011, fixou normas para a interação harmônica entre a União, Estados, Municípios e Distrito Federal no que tange às ações administrativas relativas à proteção ambiental e combate à poluição.

Registra-se que, uma vez sendo comum a competência para cuidado da matéria, é fundamental à coordenação das atividades estatais no sentido de não haver uma sobreposição ineficiente, mas sim, uma complementação eficaz. Neste sentido, destaca-se o disposto nos incisos III e IV do art. 3º da referida legislação:

“Art. 3º Constituem objetivos fundamentais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, no exercício da competência comum a que se refere esta Lei Complementar

III - harmonizar as políticas e ações administrativas para evitar a sobreposição de atuação entre os entes federativos, de forma a evitar conflitos de atribuições e garantir uma atuação administrativa eficiente;

IV - Garantir a uniformidade da política ambiental para todo o País, respeitadas as peculiaridades regionais e locais.”

Um dos principais pontos trazidos pela Lei Complementar 140, de 2011 é a competência administrativa dos entes da federação na matéria ambiental. Cabe aqui o registro de que a Política Nacional de Meio Ambiente é executada por diversos órgãos nas três esferas da federação. Neste sentido, o projeto apresentado neste estudo é susceptível de aplicação de normas Federais, Estaduais e Municipais.

Deve ser avaliado para cada tema ambiental sensível ao projeto, qual será a competência administrativa para licenciamento, fiscalização e controle visando uma melhor apuração das normas técnicas de referência a serem aplicadas ao empreendimento. Isto será feito na sequência deste capítulo, quando abordados os principais temas ambientais. Entretanto, importante seja salientado que a existência de Lei Estadual sobre determinado tema, por exemplo, não afasta automaticamente a aplicação de Lei Federal ou Municipal sobre o mesmo assunto e vice e versa. Mais uma vez, o tema deve ser verificado, assim como os próprios dispositivos legais a serem aplicados.

5.1.3 Obrigações Jurídicas

5.1.3.1 Pré-Operação e Operação

Tendo em vista a competência concorrente dos entes da federação quanto a matéria ambiental, ou seja, via de regra a União, Estados e ao Distritos Federais podem (devem) legislar sobre a temática ambiental de forma concorrente (e os Municípios de Forma Suplementar), cabe uma breve consideração sobre a técnica geralmente utilizada para verificar qual norma se aplica ao empreendimento quanto houver regramento do mesmo tema por mais de um ente federado.

Os Estados e o Distrito Federal podem editar normas gerais em matéria ambiental se a lei federal for omissa, o que também pode ocorrer com os Municípios se inexistir norma geral federal ou estadual sobre o mesmo tema (CF, arts. 24, I, VI e VII, e 30, I e II). O resultado disso é que o Estado e o Distrito Federal não podem contrariar as normas gerais editadas pela União, da mesma forma que os Municípios devem harmonizar-se às normas gerais editadas pela União e pelos Estados, no caso de omissão federal.

É importante dizer que as normas gerais editadas pela União podem ser complementadas pelos Estados e pelo Distrito Federal visando a maior adequação e detalhamento quanto à realidade regional. Aos Municípios, resta a competência para legislar sobre assuntos de interesse predominantemente local, de modo a se adequar à legislação federal e à legislação estadual.

Em caso de conflito entre normas municipais, estaduais e federais sobre o mesmo assunto ligado à proteção ambiental, não existe um 'princípio' universal da prevalência da norma mais restritiva. Cada caso deve ser resolvido com base no sistema constitucional de competência. Entretanto, na prática, ainda restando dúvidas, não se dispensa, via de regra, a análise de maior restrição normativa com um dos critérios para resolução do conflito. Nas palavras do Professor Paulo José Leite Farias:

“Assim, o princípio in dubio pro natura deve constituir um princípio inspirador da interpretação. Isto significa que, nos casos em que não for possível uma interpretação unívoca, a escolha deve recair sobre a interpretação mais favorável ao meio ambiente. Fica assim solucionado o conflito em função da maior restritividade da legislação federal ou estadual, caso não se possa distinguir com clareza que se trata de normas específicas ou gerais [...].(FARIAS, 1999, p. 356)”

5.1.4 Responsabilidade Civil Ambiental

5.1.4.1 Responsabilidade Civil Objetiva

A Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal 6.938, de 1981), em seu artigo 14, §1º, institui no ordenamento jurídico brasileiro que a responsabilidade civil por dano ambiental é objetiva, ou seja, independe de culpa ou dolo:

“Art 14 - Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

§ 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.”

Neste sentido, caso haja dano ambiental e a terceiros, decorrentes da atividade de determinado empreendimento (nexo causal deve ser comprovado), haverá o dever de reparação e indenização por parte do empreendedor independente da apuração de dolo ou mesmo culpa na ação ou omissão que eventualmente causar eventuais danos.

Apesar de haver discussões doutrinárias sobre o tema, os tribunais superiores brasileiros aplicam a “teoria do risco integral” quando se trata de dano ambiental. Tal aplicação dá ensejo para que um empreendimento, mesmo que lícito e amparado por todas as autorizações pertinentes à sua instalação e operação, responda objetivamente pelo dano ambiental e a terceiros, bastando que haja os pressupostos do dano e do nexo causal, não sendo possível a alegação de excludentes de responsabilidade, como a culpa exclusiva da vítima, fato de terceiro, caso fortuito ou força maior.

Tal responsabilidade é atribuída ao empreendedor independente da fase do empreendimento seja ela instalação ou operação.

Tabela 5-1 - Resumo com as principais normas sobre o tema

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
Constituição da República Federativa do Brasil	Constituição Federal.	Federal
Lei Nº 6.938, de 31-08-1981	Dispõe Sobre A Política Nacional do Meio Ambiente. Proíbe A Poluição e Obriga O Licenciamento. Determina A Utilização Adequada dos Recursos Ambientais. Regulamentada Por: Decreto Nº 99.274, de 06-06-1990 e Pelo Decreto Nº 4.297, de 10-07-2002.	Federal
Lei Complementar Nº 140, de 08-12-2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981	Federal

5.2 Aspectos Legais Minerários

5.2.1 Direito Mineral e Meio ambiente

A legislação Brasileira prevê que o desenvolvimento da atividade de mineração possui como fundamento o interesse nacional e a utilidade pública, devendo seguir as regras regidas pelo Código de Mineração (Decreto-Lei 227, de 1967, recentemente atualizado pela Lei 14.066, de 2020).

Sobre o tema, cumpre destacar que de acordo com o art. 6º-A do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a atividade minerária abrange a pesquisa, a lavra, o desenvolvimento da mina, o beneficiamento, o armazenamento de estéreis e rejeitas e o transporte e a comercialização dos minérios, mantida a responsabilidade do titular da concessão diante das obrigações do mesmo Decreto-Lei até o fechamento da mina, que deverá ser obrigatoriamente convalidado pelo órgão regulador da mineração e pelo órgão ambiental licenciador.

De acordo com a CF, art. 176, todos os recursos minerais pertencem à União, que possui competência de organizar e administrar tais recursos, através da Agência Nacional de Mineração - ANM, do Ministério de Minas e Energia - MME e pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM. O direito de aproveitamento será prioridade do requerente que tenha por objeto área considerada livre na data da protocolização do pedido na ANM.

A atividade minerária possui como característica a rigidez locacional, vez que o empreendedor não pode escolher livremente o local onde exercer sua atividade produtiva, porque as minas devem ser lavradas onde há sua incidência. Assim, mesmo em fase de pesquisa, a localização do mineral dá ensejo à obtenção de autorizações ambientais para intervenção, como o DAIA - Documento Autorizativo de Intervenção Ambiental. Poderá ocorrer ainda, a necessidade de extração do próprio minério para realização de testes, chamada Lavra Experimental, que mesmo de pequeno porte, poderá implicar impactos ambientais.



Importante salientar que as atividades inerentes ao processo minerário, como as estruturas de disposição de rejeitos, como no caso deste projeto, também são objeto de Licenciamento Ambiental, tendo em vista o porte e potencial poluidor, nos termos da Deliberação Normativa COPAM 217, de 2017, que será abordada mais à frente.

Em relação a descaracterização e/ou fechamento de estruturas minerárias, cabe mencionar que a Deliberação Normativa COPAM nº 220, de 21 de março de 2018, estabelece diretrizes e procedimentos para a paralisação temporária da atividade minerária e o fechamento de mina, trazendo critérios para elaboração e apresentação do relatório de Paralisação da Atividade Minerária, do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD e do Plano Ambiental de Fechamento de Mina - PAFEM e dá outras providências. Em seu artigo 1º, inciso IV, conceitua "fechamento de mina" como processo que abrange toda a vida da mina, desde a fase dos estudos de viabilidade econômica até o encerramento da atividade minerária, incluindo o descomissionamento, a recuperação e o uso futuro da área impactada.

Assim, mesmo as obras pretendidas relacionadas a descaracterização de estruturas geotécnicas, como parte integrante do plano de fechamento da unidade, mesmo sendo antecipadas como no caso da descaracterização das barragens e, oportunamente, dos aterros industriais da Planta do Queiroz, caracterizam-se como obras necessárias à prática da atividade minerária do empreendimento e, portanto, as intervenções relacionadas às mesmas (como a abertura de jazidas de solo para obtenção de empréstimo para aterros) conservam o caráter de utilidade pública.

5.2.1.1 Discussão Sobre o Caráter de Utilidade Pública das Atividades Desenvolvidas na Planta Do Queiroz:

Segundo histórico de licenciamento apresentado anteriormente, a Planta do Queiroz foi originalmente licenciada para a atividade de UTM à luz da DN COPAM nº 074/2004, incluindo também outras atividades cujas Licenças de Operação - LO's se encontram em processo de revalidação e unificação no âmbito do processo PA COPAM nº 00089/1985/050/2014, em análise no órgão ambiental.

Conforme exposto anteriormente, a Planta do Queiroz, ainda que inserida no DNPM da antiga mina/cava Espírito Santo (processo DNPM nº 322/1973), também é uma planta metalúrgica e não possui uma jazida ou mina única associada, podendo processar minérios de diferentes minas. Atualmente, a Planta do Queiroz processa os minérios provenientes das minas Cuiabá e Lamego, ambas localizadas em Sabará (MG), sendo o concentrado da Planta de Cuiabá (processo DNPM nº 323/1973) enviado para o término do tratamento na Planta do Queiroz. Além disso, é responsável pela fundição e refino do cátodo e bullion provenientes das minas de Córrego do Sítio, localizada em Santa Bárbara (MG), e da mina de Serra Grande, localizada em Crixás (GO). Cabe reforçar que o tratamento atual realizado na Planta do Queiroz compreende três estágios básicos, começando por uma atividade de concentração (típica de unidades de tratamento de minério - UTM), passando em seguida para o circuito de metalurgia, ou seja, a hidrometalurgia e a pirometalurgia, além do refino e fundição de ouro.



Apesar da principal atividade desenvolvida na Planta do Queiroz atualmente ser a metalurgia, o refino e a fundição do ouro (produção de barras de ouro), a Planta do Queiroz iniciou suas atividades essencialmente como uma Unidade de Tratamento Mineral, conservando diversas atividades e etapas enquadradas na “LISTAGEM A - ATIVIDADES MINERÁRIAS” da DN COPAM nº 217/2017. A própria geração de rejeitos da Planta, ou seja, os rejeitos calcinados são rejeitos provenientes do concentrado de minério que recebe este tratamento complementar, sendo depositados após filtragem e desaguamento no Aterro de Resíduos Industriais H1, além de poderem também ser utilizados como material construtivo (a partir de compactação e controle tecnológico) da camada de fechamento relacionada ao processo de descaracterização da Barragem de Rejeitos Calcinados.

Além disso, caso haja a necessidade de retomar todo o circuito de tratamento do minério ROM na Planta do Queiroz, seja este minério proveniente das Minas de Cuiabá e Lamego, seja da Mina de Raposos (em uma eventual retomada) ou ainda, considerando a retomada de depósitos de rejeitos antigos que existem na região de Nova Lima e Raposos (oriundos das operações passadas da Mineração Morro Velho), a atividade de UTM, existente e licenciada na Planta do Queiroz, é crucial para o desenvolvimento destas atividades.

Por fim, cabe enfatizar, conforme exaustivamente já discutido, que com o fim da capacidade de deposição 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. 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. Cabe destacar que a atividade de deposição de rejeitos secos em pilhas se enquadra no código “A-05-04-5 Pilhas de rejeito/estéril”, conforme DN COPAM nº 217/2017.

Por todos os motivos expostos, não restam dúvidas em relação ao enquadramento das atividades já licenciadas para a Planta do Queiroz na Listagem de Atividades Minerárias (Listagem A), conforme DN COPAM nº 217/2017, demonstrando, conseqüentemente, que a Planta do Queiroz se caracteriza como uma Planta Mínero-Metalúrgica, mantendo assim o caráter de “Utilidade Pública” definido para atividades minerárias, conforme legislação vigente.

5.2.2 Normas Ambientais Minerárias de Destaque

5.2.2.1 Resíduos (Pilha de Estéril)

Os estéreis e os rejeitos são os principais resíduos gerados pela atividade minerária, merecendo atenção no que diz respeito a seu correto manuseio e destinação. Conforme dispõe a NRM-19 (Disposição de Estéril, Rejeitos e Produtos), instituída pela Portaria DNPM nº 237/2001, devem ser definidos de acordo com a composição mineralógica da jazida, as condições de mercado, a economicidade do empreendimento, sob a ótica das tecnologias disponíveis de beneficiamento.

A NRM 19 prevê que a construção de depósitos de estéril, rejeitos e produtos deve ser precedida de estudos geotécnicos, hidrológicos e hidrogeológicos devendo contar com dispositivos de drenagem interna de forma que não permitam a saturação do maciço, mantidos sob supervisão de profissional habilitado. Em caso de colapso dessas estruturas, os fatores de segurança devem ser suficientes para que se possa intervir e corrigir o problema, lembrando que a disposição de tais resíduos deve ser contemplada no plano de lavra.

O empreendimento precisa adotar medidas para se evitar o arraste de sólidos para o interior de rios, lagos ou outros cursos de água, bem como manter o monitoramento da percolação de água, da movimentação, da estabilidade e do comprometimento do lençol freático. Caso ocorra disposição de estéril ou rejeitos sobre drenagens, cursos d'água e nascentes, deverá realizar estudo técnico que avalie o impacto sobre os recursos hídricos, tanto em quantidade quanto na qualidade da água.

Ressalta-se que conforme determina a Resolução Conama 369, de 2006, os depósitos de estéril e rejeitos, somente poderão intervir em APP em casos excepcionais, onde inexista alternativa técnica e locacional, e se reconhecidos em processo de licenciamento pelo órgão ambiental competente.

5.2.2.2 Normas Reguladoras de Mineração - NRM e Meio Ambiente

Nos termos da Portaria DNPM 237, de 2001, as Normas Reguladoras de Mineração - NRM têm por objetivo disciplinar o aproveitamento racional das jazidas, considerando-se as condições técnicas e tecnológicas de operação, de segurança e de proteção ao meio ambiente, e seu cumprimento é obrigatório para o exercício de atividades minerárias, cabendo a ANM fiscalização de suas aplicações.

Além da NRM-19, já citada anteriormente, no processo de licenciamento ambiental é necessário considerar outras NRM, como destacado na Tabela 5-2. Já a Tabela 5-3 apresenta resumo com as principais normas para a mineração.

Tabela 5-2 - Normas Reguladoras de Mineração e as Principais Obrigações Ambientais

NRM Nº	PRINCIPAIS OBRIGAÇÕES AMBIENTAIS
02 - Lavra a Céu Aberto	O empreendimento deverá contar com mapas geográficos, plantas de controle geológico da mina atualizadas e procedimentos técnicos de engenharia para controlar a estabilidade dos taludes.
09 - Prevenção Contra Poeiras	As operações de perfuração ou corte deverão ser realizadas por processos umidificados para evitar a dispersão da poeira no ambiente de trabalho. O empreendedor deverá ainda realizar amostragem da qualidade, inclusive explosividade, inflamabilidade, nocividade e quantidade de poeiras produzidas pela atividade minerária, mantendo os seus registros em livro próprio.
15 - Instalações	As carpintarias deverão ser localizadas distantes de outras oficinas e demais zonas com risco de incêndio ou explosão. Ao longo da rede de ar comprimido deverão ser instalados purgadores de água ou outros resíduos com intervalos de até 200 metros. Os dutos de transporte de reagentes, substâncias tóxicas, perigosas e inflamáveis, bem como as malhas, os pontos de aterramento e os pára-raios deverão ser revisados periodicamente e registrados os resultados das inspeções.
17 - Topografia de Minas	Em todas as obras de mineração no subsolo e na superfície deverão ser levantadas topograficamente e representadas em plantas adequadas. Os mapas, plantas e desenhos deve ser atualizados periodicamente, disponíveis para a fiscalização. No caso de atividades minerárias dentro de uma faixa de 200 metros do limite da concessão, deverá ser apresentado ao empreendedor circunvizinho mapa ou planta representativo das atividades desenvolvidas

NRM Nº	PRINCIPAIS OBRIGAÇÕES AMBIENTAIS
19 - Disposição de Estéril, Rejeitos e Produtos	A construção de depósitos de estéril, rejeitos e produtos deverão ser precedida de estudos geotécnicos, hidrológicos e hidrogeológicos. Ademais, a disposição precisa ser contempladas no plano de lavra e contar com medidas para se evitar o arraste de sólidos para o interior de rios, lagos ou outros cursos de água e garantir a estabilidade.
20 - Suspensão, Fechamento de Mina e Retomada das Operações Mineiras	A suspensão, o fechamento de mina e a retomada das operações mineiras não podem ser efetivados sem prévia comunicação e autorização do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. O plano de fechamento (quando aplicável), deve ser atualizado periodicamente, no que couber, e estar disponível na mina para a fiscalização. Para o fechamento de mina, após comunicação prévia, é obrigatório o pleito ao Ministro de Estado de Minas e Energia, em requerimento justificativo devidamente acompanhado de instrumentos comprobatórios.
21 - Reabilitação de Áreas Pesquisadas, mineradas e Impactadas	Os projetos de reabilitação de áreas pesquisadas, mineradas e impactadas devem ser elaborados por técnicos legalmente habilitados e previamente submetidos à avaliação do DNPM. Ressalta-se que o projeto deve ser apresentado junto ao Plano de Controle de Impacto Ambiental na Mineração PCIAM, previsto na NRM-01.

Elaborado por Arcadis, 2021.

Tabela 5-3 - Tabela Resumo com Principais Normas para a Mineração

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
NR 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração	Dispõe sobre as condições do trabalho na Mineração. Aprovada pela Portaria MTB nº 3.214, de 08-06-1978.	Federal
DECRETO-LEI Nº 227, DE 28-02-1967	Institui O Código de Mineração. Condiciona O Exercício da Atividade Minerária À Anuência da União e Ao Estabelecimento de Medidas Para Evitar A Poluição do Ar e da Água .	Federal
NRM 19	Prevê sobre a disposição de estéril, rejeitos e produtos.	Federal
DECRETO Nº 9.406, DE 12-06-2018	Regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28-02-1967, a Lei nº 6.567, de 24-09-1978, a Lei nº 7.805, de 18-07-1989, e a Lei nº 13.575, de 26-12-2017.	Federal
PORTARIA MME Nº 70.507, DE 23-06-2017	Instruções técnicas para apresentação de Novo Plano de Aproveitamento Econômico PAE.	Federal
DECRETO Nº 9.587, DE 27-11-2018	Instala a Agência Nacional de Mineração e aprova a sua Estrutura Regimental e o seu Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão.	Federal
PORTARIA DNPM Nº 155, DE 12-05-2016	Aprova a Consolidação Normativa do Departamento Nacional de Produção Mineral- DNPM e revoga os atos normativos consolidados.	Federal
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 09, DE 06-12-1990	Define Normas Para O Licenciamento Ambiental de Extração Mineral das Classes I, Iii, Iv, V, Vi, Vii, Viii e Ix.	Federal
RESOLUÇÃO ANA Nº 1.941, DE 30-10-2017	Estabelece obrigações e regras para as outorgas preventivas e de direito de uso de recursos hídricos.	Federal
DECRETO Nº 45.936, DE 23-03-2012	Estabelece o Regulamento da Taxa de Controle, Monitoramento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerários - TFRM - e dispõe sobre o Cadastro Estadual de Controle, Monitoramento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerários - CERM.	Estadual
DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM 217, DE 2017	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.	Estadual
DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH Nº 37, DE 04 -07-2011	Estabelece procedimentos e normas gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos relativa a atividades minerárias, diretrizes para elaboração do Plano de Utilização da Água - PUA	Estadual

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 220, DE 21-03-2018	Estabelece diretrizes e procedimentos para a paralisação temporária da atividade minerária e o fechamento de mina, estabelece critérios para elaboração e apresentação do Relatório de Paralisação da Atividade Minerária, do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas PRAD e do Plano Ambiental de Fechamento de Mina PAFEM e dá outras providências.	Estadual
DECRETO Nº 47.749, DE 11-11-2019	<i>Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.</i>	Estadual

Elaborado por Arcadis, 2021.

Principais obrigações no processo de licenciamento ambiental

- Realizar regularização para intervenções necessárias à pesquisa mineral (Decreto nº 47.749, de 2019)
- As autorizações de lavra serão requeridas junto a Agência Nacional de Mineração (ANM) e perdurará enquanto a lavra for mantida em franca atividade. A Lavra Sujeitar-se-á às limitações de área estipuladas para a mesma e as proibições de não a dividir. (Decreto Nº 9.406, de 2018)
- O empreendedor deve apresentar a ANM - Agência Nacional de Mineração até o dia 15 de março de cada ano, o relatório anual das atividades realizadas no ano anterior, de forma a consolidar as informações prestadas periodicamente, conforme o disposto em Resolução da ANM.
- *Obs: O relatório anual das atividades realizadas no ano anterior deverá ser apresentado na forma estabelecida pela ANM, observado o disposto no art. 50 do Decreto-Lei nº 227, de 1967 Código de Mineração. (Decreto Nº 9.406, de 2018)*
- Após o término das operações e antes da extinção do título a empresa deve executar e concluir o plano de fechamento de mina. (Decreto Nº 9.406, de 2018)
- Atendimento às obrigações trazidas pelas NRM, destacadas em quadro anterior.

5.3 Licenciamento Ambiental

5.3.1 Considerações Gerais

A Lei Federal 6.938, de 1981 dispõe em seu artigo 9º, diversos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Dentre tais instrumentos, certamente, o Licenciamento Ambiental, previsto no inciso IV, foi o que ganhou maior efetividade, pelo poder público, e aderência pelos empreendimentos.

Nos termos da política, a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental (art. 10º).

Salienta-se que a precedência do licenciamento às atividades listadas no artigo 10º é fundamental para que o empreendimento conte, sem riscos de sanção, com a autorização e chancela do poder público quanto a viabilidade ambiental do projeto, ou seja, sua possibilidade e seu local de instalação e operação, suas intervenções ambientais, controles operacionais, medidas de eliminação ou mitigação de impactos e, por fim, as devidas compensações.

Em âmbito federal, cabe ao IBAMA propor ao CONAMA normas e padrões para implantação, acompanhamento e fiscalização do licenciamento ambiental, além das que forem oriundas do próprio CONAMA.

Quanto ao tema, destaca-se a Resolução CONAMA 273, de 1997 que dispôs, de forma geral, sobre o licenciamento ambiental. Tal resolução traz diversas regras ao processo de licenciamento ambiental, em grande parte absorvidas pelas legislações estaduais e municipais, das quais destacar-se-á a obrigatoriedade de (i) estudos prévios para atividade efetiva ou potencialmente poluidoras, (ii) definição da competência para o licenciamento ambiental (depois contemplada na citada Lei Complementar 140/2011 e no Decreto Federal 8.437, de 2015 - este último não aplicável ao presente projeto), (iii) as etapas do processo e licenças a serem expedidas durante sua tramitação, (iv) as ações atribuídas ao órgão licenciador, (v) a realização de audiência pública e demais itens que compõe a sistemática basilar, procedimental e regulatória, deste importante instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente.

Em Minas Gerais, a legislação ambiental que trata do licenciamento ambiental passou por recentes e importantes alterações, constituindo uma busca na evolução e eficácia da sistemática do processo e adequação à realidade fática, que também evolui constantemente.

A obrigatoriedade da precedência do licenciamento ambiental e respectivos estudos para empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores em Minas Gerais é prevista na Lei 7.772, de 1980. Entretanto, a estrutura do Sistema Estadual de Meio Ambiente -SISEMA e a sistemática do licenciamento, que evolui desde então, está normatizada, principalmente, pela Lei 21.972, de 2019, pelos Decretos Estaduais 47.383, de 2018 e 47.787, de 2019 e Deliberações Normativas COPAM 213 e 217, de 2017.

A Lei Estadual 21.972, de 2016 dispõe sobre o Sistema Estadual do Meio Ambiente, que é o conjunto de órgãos e entidades responsáveis pelas políticas de meio ambiente e de recursos hídricos, com a finalidade de conservar, preservar e recuperar os recursos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade ambiental do Estado.

O Decreto Estadual 47.787, de 2019, dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, que é o órgão responsável pela implementação e acompanhamento das políticas públicas para a conservação, a preservação e a recuperação dos recursos ambientais, bem como competente para planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado quanto à temática ambiental.

O Decreto Estadual 47.383, de 2018 estabelece normas para o licenciamento ambiental no estado e, ainda, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos. Tal decreto também estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

A Deliberação Normativa COPAM 217, de 2017 estabelece, em Minas Gerais, os critérios para classificação dos empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores a serem instalados e operarem no estado. Tal classificação e o procedimento de licenciamento ambiental dos empreendimentos pertinentes serão definidos pela relação da localização da atividade ou empreendimento, com seu porte e potencial poluidor/degradador, levando em consideração sua tipologia.

Já a Deliberação Normativa COPAM 213, de 2017, regulamenta o disposto no art. 9º, inciso XIV, alínea “a” e no art. 18, § 2º da Lei Complementar Federal 140/2011¹, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será atribuição dos Municípios.

5.3.2 Competência Administrativa

Conforme abordado anteriormente, a competência para atividades administrativas de proteção ao ambiente e combate à poluição é *comum*, nos termos do art. 23, incisos III, VI e VII da Constituição Federal.

Para que as competências comuns sejam realizadas de forma harmônica e integrada, a Constituição Federal previu no parágrafo único do referido artigo 23 que *“Leis complementares fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional.”*

Para o exercício da competência comum em matéria ambiental foi, então, editada a já citada Lei Complementar 140, de 2011, que prevê os objetivos dos entes federados quanto ao tema, instrumentos de cooperação, ações de cooperação e ações administrativas a serem desenvolvidas por cada unidade da federação.

¹ “LC 140

Art. 9º São ações administrativas dos Municípios: (...)

XIV - observadas as atribuições dos demais entes federativos previstas nesta Lei Complementar, promover o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos:

a) que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, conforme tipologia definida pelos respectivos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade; (...)

Art. 18. Esta Lei Complementar aplica-se apenas aos processos de licenciamento e autorização ambiental iniciados a partir de sua vigência. (...)

§ 2º Na hipótese de que trata a alínea “a” do inciso XIV do art. 9º, a aplicação desta Lei Complementar dar-se-á a partir da edição da decisão do respectivo Conselho Estadual.”

Neste tópico, destacar-se-á a definição da competência para o licenciamento ambiental no Brasil, que foram previstos no Decreto Federal 99.274, de 1990 e na Resolução CONAMA 237, de 1997 e finalmente estabelecida em Lei, pela Lei Complementar 140, de 2011:

“Art. 7º São ações administrativas da União:

XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades:

a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe;

b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva;

c) localizados ou desenvolvidos em terras indígenas;

d) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);

e) localizados ou desenvolvidos em 2 (dois) ou mais Estados;

f) de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas, conforme disposto na Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999;

g) destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen); ou

h) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento; (Regulamentada pelo Decreto Federal 8.437/2015)”

Nota-se que a competência da União para o licenciamento, tratada pelo art. 7º transcrito acima tem, basicamente, um recorte quanto à tipologia ou objeto do projeto, sua abrangência (mais de 1 estado) e a especificidade da localização, como terras indígenas, por exemplo.

Já a competência para o licenciamento ambiental pelos Estados é definida no art. 8º da mesma lei complementar:

“Art. 8º São ações administrativas dos Estados:

XIV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º;

XV - Promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);”

No caso dos Estados a abrangência da competência é ao mesmo tempo ampla e residual. Isto pois, nos termos do inciso XIV, cabe aos Estados realizar todo licenciamento que não atribuído à União ou aos Municípios (definidos nos artigos arts. 7º e 9º respectivamente). Há ainda o critério específico da competência dos Estados, quando se tratar de projeto a ser licenciado em unidade de conservação instituídas por este ente federado, exceto quando se tratar das APA's).

Quando aos Municípios, a competência para o licenciamento ambiental é geralmente definida pela amplitude de impacto do projeto. Ou seja, se for caracterizado (ou proposto) que o impacto ambiental do projeto tenha repercussão em âmbito local, é possível que o licenciamento ocorra por parte dos Municípios:

“Art. 9º São ações administrativas dos Municípios:

XIV - observadas as atribuições dos demais entes federativos previstas nesta Lei Complementar, promover o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos:

a) que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, conforme tipologia definida pelos respectivos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade; ou

b) localizados em unidades de conservação instituídas pelo Município, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);

Art. 18. (...)

§ 2º Na hipótese de que trata a alínea “a” do inciso XIV do art. 9º, a aplicação desta Lei Complementar dar-se-á a partir da edição da decisão do respectivo Conselho Estadual. ”

Vale destacar que o art. 18, § 2º citado acima, informa que a competência municipal ordinária para o licenciamento ambiental será efetivada após a edição de decisão do Conselho Estadual de Meio Ambiente dos Estados. No caso de Minas Gerais, isso se deu pela Deliberação Normativa COPAM 213, de 2017.

Entretanto, o licenciamento municipal pôde e pode ser realizado por meio da delegação, tendo em vista tal delegação ser um dos instrumentos de cooperação previstos na Lei Complementar 140, de 2011, nos seguintes termos:

“Art. 4º Os entes federativos podem valer-se, entre outros, dos seguintes instrumentos de cooperação institucional:

V - Delegação de atribuições de um ente federativo a outro, respeitados os requisitos previstos nesta Lei Complementar;

VI - Delegação da execução de ações administrativas de um ente federativo a outro, respeitados os requisitos previstos nesta Lei Complementar.

Art. 5º O ente federativo poderá delegar, mediante convênio, a execução de ações administrativas a ele atribuídas nesta Lei Complementar, desde que o ente destinatário da delegação disponha de órgão ambiental capacitado a executar as ações administrativas a serem delegadas e de conselho de meio ambiente.

Parágrafo único. Considera-se órgão ambiental capacitado, para os efeitos do disposto no caput, aquele que possui técnicos próprios ou em consórcio, devidamente habilitados e em número compatível com a demanda das ações administrativas a serem delegadas.”

Vale dizer que tal delegação não é prevista somente no direcionamento do licenciamento para municípios, mas também da União para os estados, também incidindo as condições dispostas nos artigos acima. Em Minas Gerais, o Decreto Estadual 46.937, de 2016 tratou sobre o tema.

Importante salientar que a referida Lei Complementar 140, de 2011 dispõe que os entes federativos devem atuar em caráter supletivo nas ações administrativas de licenciamento ambiental nas seguintes hipóteses (art. 15):

“Art. 15 (...)

I - Inexistindo órgão ambiental capacitado ou conselho de meio ambiente no Estado ou no Distrito Federal, a União deve desempenhar as ações administrativas estaduais ou distritais até a sua criação;

II - Inexistindo órgão ambiental capacitado ou conselho de meio ambiente no Município, o Estado deve desempenhar as ações administrativas municipais até a sua criação; e

III - Inexistindo órgão ambiental capacitado ou conselho de meio ambiente no Estado e no Município, a União deve desempenhar as ações administrativas até a sua criação em um daqueles entes federativos.

A ação administrativa subsidiária dos entes federativos dar-se-á por meio de apoio técnico, científico, administrativo ou financeiro, sem prejuízo de outras formas de cooperação, devendo ser solicitada pelo ente originariamente detentor da atribuição nos termos da Lei Complementar 140, de 2011.

Por fim, vale destacar que o critério do ente federativo instituidor de determinada unidade de conservação para o licenciamento ambiental (e supressão de vegetação) não será aplicado às Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Nestes casos a definição do ente federativo responsável pelo licenciamento (e autorização para supressão) seguirá os critérios previstos nas alíneas “a”, “b”, “e”, “f” e “h” do inciso XIV do art. 7º, no inciso XIV do art. 8º e na alínea “a” do inciso XIV do art. 9º. Ou seja, os critérios locais, tipológicos (e de objeto) e de abrangência de impacto que definem a competência de cada ente federado ao licenciamento ambiental.

5.3.2.1 Competência Administrativa para o Licenciamento Ambiental do Projeto, Procedimentos inerentes e Temas Correlatos

Ainda na esteira do disposto na Lei Complementar 140, de 2011, os empreendimentos e atividades são licenciados ou autorizados, ambientalmente, por um único ente federativo, em conformidade com as atribuições estabelecidas pela referida Lei, em que pese os demais entes federativos interessados possam manifestar-se de maneira não vinculante, devendo ser respeitados os prazos e procedimentos do licenciamento ambiental.

No caso do projeto tratado neste estudo vislumbra-se, por suas características e assim, subsunção às normas de referência, que o processo de licenciamento fluirá junto ao Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais, em atendimento ao disposto no art. 8º, XIV da Lei Complementar 140/2011. Entretanto, não será excluída a atuação de órgãos federais e municipais quando pertinentes à determinado tema ou previsão legal, conforme abordar-se-á em momento oportuno.

5.3.2.1.1 Sistema Estadual de Meio Ambiente

Uma vez que o processo de licenciamento ambiental fluirá junto ao Estado de Minas Gerais, demonstrar-se-á a estrutura estadual em que o procedimento se desencadeia. A já citada Lei 21.972, de 2016 merece destaque uma vez que dispõe sobre o conjunto de órgãos e entidades responsáveis pelas políticas de meio ambiente e de recursos hídricos, com a finalidade de conservar, preservar e recuperar os recursos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade ambiental do Estado de Minas Gerais. Esse conjunto de órgãos compõe o SISEMA.

Nesta mesma lei, está disposto sobre a importante competência do COPAM - Conselho Estadual de Meio Ambiente dentre as quais destacamos:

“Art. 14. O Conselho Estadual de Política Ambiental - Copam - tem por finalidade deliberar sobre diretrizes e políticas e estabelecer normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional para preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos ambientais, competindo-lhe

I aprovar normas relativas ao licenciamento e às autorizações para intervenção ambiental, inclusive quanto à tipologia de atividades e empreendimentos, considerando os critérios de localização, porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou do empreendimento;

II - definir os tipos de atividade ou empreendimento que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, considerando os critérios de localização, porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou do empreendimento;

III - decidir, por meio de suas câmaras técnicas, sobre processo de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos: a) de médio porte e grande potencial poluidor; b) de grande porte e médio potencial poluidor; c) de grande porte e grande potencial poluidor; d) nos casos em que houver supressão de vegetação em estágio de regeneração médio ou avançado, em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade;

IV - decidir sobre processo de licenciamento ambiental não concluído no prazo de que trata o art. 21, nos termos de regulamento;

VII - decidir, em grau de recurso, sobre os processos de licenciamento e intervenção ambiental, nas hipóteses estabelecidas em decreto;”

O Decreto Estadual 47.383, de 2018, dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável -SEMAD, que é o órgão responsável pela implementação e acompanhamento das políticas públicas para a conservação, a preservação e a recuperação dos recursos ambientais, bem como competente para planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado quanto à temática ambiental. Destaca-se o disposto no artigo 2º incisos V e IX do referido decreto, pelas atribuições da SEMAD relativas:

“Art. 2º (...)

V - à orientação, à análise e à decisão sobre processo de licenciamento ambiental e autorização para intervenção ambiental, ressalvadas as competências do Conselho Estadual de Política Ambiental - Copam;

IX - à decisão, por meio das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e da Superintendência de Projetos Prioritários, sobre processo de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos, ressalvadas as competências do Copam;”

O Decreto Estadual 47.383, de 2018 estabelece normas para o licenciamento ambiental no estado e, ainda, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos. Tal decreto também estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

Em seu artigo 1º, este decreto estadual dispõe sobre a competência do COPAM, Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG -, à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM -, ao Instituto Estadual de Florestas - IEF - e ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM - a aplicação das principais normas estaduais que tratam da gestão ambiental no estado. Tais normas e a competência dos órgãos citados, serão abordados nos temas ambientais específicos.

Vale destacar que as peculiaridades relativas ao projeto objeto do presente estudo deverá ser consideradas na condução do mesmo pelos órgãos da administração.

Tendo em vista o grande porte e potencial poluidor do projeto, a decisão sobre o processo de licenciamento deverá ser realizada pelo COPAM, por meio de suas câmaras técnicas. Na sequência da Tabela de competências, que se apresenta a seguir, abordar-se-á os principais nuances do processo de licenciamento ambiental, aplicável ao projeto, de acordo com as características apresentadas.

Tabela 5-4 - Competências no Licenciamento

ÓRGÃOS DO SISEMA	COMPETÊNCIAS NO LICENCIAMENTO	PREVISÃO LEGAL
<p>Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD</p>	<p>Proposição, ao estabelecimento e à promoção da aplicação de normas relativas à conservação, à preservação e à recuperação dos recursos ambientais e ao controle das atividades e dos empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, em articulação com órgãos e entidades federais, estaduais e municipais;</p> <p>Determinação de medidas emergenciais, bem como à redução ou à suspensão de atividades em caso de grave e iminente risco para vidas humanas ou para o meio ambiente e em caso de prejuízo econômico para o Estado;</p> <p>Decisão, por meio de suas superintendências regionais de meio ambiente, sobre processo de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos de pequeno porte e grande potencial poluidor, de médio porte e médio potencial poluidor e de grande porte e pequeno potencial poluidor;</p> <p>Decisão, por meio das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e da Superintendência de Projetos Prioritários, sobre processo de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos, ressalvadas as competências do Copam;</p> <p>(Obs: A Semad, por meio das SUPRAMS e da Superintendência de Projetos Prioritários executará os atos de regularização cabíveis ao Igam, vinculadas ao licenciamento ambiental, até 31 de julho de 2021, com exceção daquelas vinculadas aos processos de Licença Ambiental Simplificada.)</p>	<p>Lei Estadual 23.304/2019 Decreto Estadual 47.787/2019</p>

ÓRGÃOS DO SISEMA	COMPETÊNCIAS NO LICENCIAMENTO	PREVISÃO LEGAL
Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM ;	<p>Aprovar normas relativas ao licenciamento e às autorizações para intervenção ambiental, inclusive quanto à tipologia de atividades e empreendimentos, considerando os critérios de localização, porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou do empreendimento;</p> <p>Definir os tipos de atividade ou empreendimento que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, considerando os critérios de localização, porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou do empreendimento;</p> <p>Decidir, por meio de suas câmaras técnicas, sobre processo de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de médio porte e grande potencial poluidor; - de grande porte e médio potencial poluidor; - de grande porte e grande potencial poluidor; <p>Decidir sobre processo de licenciamento ambiental não concluído no prazo de que trata o art. 21, nos termos de regulamento;</p> <p>Decidir, em grau de recurso, sobre os processos de licenciamento e intervenção ambiental, nas hipóteses estabelecidas em decreto;</p> <p>Decidir sobre os processos de intervenção ambiental, nos casos em que houver supressão de vegetação secundária em estágio médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica e em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade definidas em regulamento.</p> <p>Compete à URC do Copam, autorizar as intervenções ambientais quando integradas a processo de licenciamento ambiental.</p>	<p>Lei Estadual 21.972/2016</p>
Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG;	<p>Deliberar sobre projetos de aproveitamento de recursos hídricos que extrapolem o âmbito do comitê de bacia hidrográfica;</p> <p>Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e potencial poluidor.</p>	<p>Lei Estadual 13.199/1999 Decreto Estadual 41.578/2001</p>
Fundação Estadual do Meio Ambiente - Feam;	<p>Promover a aplicação de instrumentos de gestão ambiental;</p> <p>Propor indicadores e avaliar a qualidade ambiental e a efetividade das políticas de proteção do meio ambiente;</p> <p>Prestar o apoio técnico necessário aos órgãos e entidades integrantes do Sisema nos processos de regularização ambiental e no âmbito de sua atuação;</p> <p>Propor, estabelecer e promover a aplicação de normas relativas à conservação, preservação e recuperação dos recursos ambientais e ao controle das atividades e dos empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, em articulação com órgãos e entidades federais, estaduais e municipais.</p>	<p>Lei Estadual 21.972/2016</p>



ÓRGÃOS DO SISEMA	COMPETÊNCIAS NO LICENCIAMENTO	PREVISÃO LEGAL
<p>Instituto Estadual de Florestas - IEF</p>	<p>Executar as atividades relativas à criação, implantação, proteção e gestão das unidades de conservação; Executar os atos de sua competência relativos à regularização ambiental, em articulação com os demais órgãos e entidades do Sisema; Controlar a exploração, a utilização e o consumo de matérias-primas oriundas da biodiversidade e das florestas plantadas.</p> <p>I - Analisar e decidir os requerimentos de autorização para intervenções ambientais vinculados: a) ao Licenciamento Ambiental Simplificado; ,b) a empreendimentos e atividades localizados em unidades de conservação de proteção integral instituídas pelo Estado, ouvido o seu conselho consultivo, quando houver, e em Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPNs - por ele reconhecidas; c) a empreendimentos e atividades não passíveis de licenciamento, ressalvadas as competências decisórias do Copam;</p> <p>II - Analisar e decidir os requerimentos de autorização para manejo em geral de fauna e de flora vinculados: a) ao Licenciamento Ambiental Simplificado; b) a empreendimentos e atividades localizados em UC de proteção integral instituídas pelo Estado e em RPPNs por ele reconhecidas; c) a empreendimentos e atividades não passíveis de licenciamento.</p>	<p>Lei Estadual 21.972/2016 Decreto Estadual 47.383/2018 Decreto Estadual 47.892/2020</p>

ÓRGÃOS DO SISEMA	COMPETÊNCIAS NO LICENCIAMENTO	PREVISÃO LEGAL
<p>Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Igam;</p>	<p>Controlar e monitorar os recursos hídricos e regular seu uso;</p> <p>Promover e prestar apoio técnico à criação, à implantação e ao funcionamento de comitês de bacias hidrográficas, de agências de bacias hidrográficas e de entidades a elas equiparadas;</p> <p>Outorgar o direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado, bem como dos de domínio da União, quando houver delegação, ressalvadas as competências dos comitês de bacias hidrográficas e do CERH-MG;</p> <p>I - Analisar e emitir outorga do direito de uso de recursos hídricos referente aos processos únicos de outorga coletiva;</p> <p>II - Analisar e emitir os seguintes atos autorizativos, de acordo com a capacidade de atendimento de sua equipe técnica, definida pela Autarquia:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) a outorga do direito de uso de recursos hídricos; b) certidão de uso insignificante de recursos hídricos; c) declaração de reserva de disponibilidade hídrica. <p>Fiscalizar as barragens de acumulação destinadas à reservação de água, bem como definir as condições de operação dos reservatórios;</p> <p>Elaborar e manter atualizados o cadastro de usuários de recursos hídricos e o de infraestrutura hídrica.</p> <p>(Obs: A Semad, por meio das SUPRAMS e da Superintendência de Projetos Prioritários executará os atos de regularização cabíveis ao Igam, vinculadas ao licenciamento ambiental, até 31 de julho de 2021, com exceção daquelas vinculadas aos processos de Licença Ambiental Simplificada.)</p>	<p>Lei Estadual 21.972/2016</p> <p>Decreto Estadual 47.866/2020</p>
<p>Comitês de bacias hidrográficas;</p>	<p>Acompanhar a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos na sua área de atuação, formulando sugestões e oferecendo subsídios aos órgãos e às entidades participantes do SEGRH-MG;</p> <p>Aprovar, em prazo fixado em regulamento, sob pena de perda da competência para o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor;</p> <p>Exercer outras ações, atividades e funções estabelecidas em lei, regulamento ou decisão do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, compatíveis com a gestão integrada de recursos hídricos. (A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor compete, na falta do Comitê de Bacia Hidrográfica, ao CERH, por meio de câmara a ser instituída com esta finalidade a qual terá assessoramento técnico do IGAM.)</p>	<p>Lei Estadual 13.199/1999</p>



ÓRGÃOS DO SISEMA	COMPETÊNCIAS NO LICENCIAMENTO	PREVISÃO LEGAL
<p>Agências de bacias hidrográficas e entidades a elas equiparadas.</p>	<p>Efetuar estudos técnicos relacionados com o enquadramento dos corpos de água da bacia em classes de usos preponderantes, assegurando o uso prioritário para o abastecimento público.</p> <p>Efetuar a cobrança pela utilização dos recursos hídricos da bacia e diligenciar a execução dos débitos de usuários, pelos meios próprios e segundo a legislação aplicável, mantendo, para tanto, sistema de faturamento, controle de arrecadação e fiscalização do consumo;</p> <p>Praticar, na sua área de atuação, ações e atividades que lhe sejam delegadas ou atribuídas pelo comitê de bacia;</p>	<p>Lei Estadual 13.199/1999</p>
<p>Lei 13.199/1999: Dispõe Sobre a Política Estadual De Recursos Hídricos E Dá Outras Providências.</p> <p>Lei Estadual 21.972/2016: Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Sisema - e dá outras providências.</p> <p>Lei Estadual 23.304/2019: Estabelece a estrutura orgânica do Poder Executivo do Estado e dá outras providências.</p> <p>Decreto Estadual 41.578/ 2001: Regulamenta A Lei 13.199/99, Que Dispõe Sobre A Política Estadual de Recursos Hídricos.</p> <p>Decreto Estadual 47.787/2019: Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.</p> <p>Decreto Estadual 47.866/2020: Estabelece o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas e dá outras providências</p>		

Elaborado por Arcadis, 2021.

5.3.2.1.2 Grau de Risco

Recente Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM 3.063 de 2021, trouxe a disposição sobre a classificação de risco das atividades econômicas para fins de controle ambiental, exercido pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

O art. 3º assim dispõe:

“Art. 3º - As atividades econômicas classificam-se em três graus de risco para fins de controle ambiental:

I - Nível de risco I - atividades econômicas que apresentem risco leve, irrelevante ou inexistente à integridade do meio ambiente, as quais não se sujeitam a ato público de liberação;

II - Nível de risco II - atividades econômicas que apresentem risco moderado à integridade do meio ambiente, sujeitando-se a ato público de liberação e à vistoria posterior a emissão do ato;

III - Nível de risco III - atividades econômicas que apresentem risco alto à integridade do meio ambiente, sujeitando-se a ato público de liberação e à vistoria prévia a emissão do ato.”

Segundo esta Resolução, o procedimento para emissão do ato de liberação do SISEMA (que são aqueles necessários para o início, exercício e término da atividade empreendedora) é iniciado com a caracterização pelo empreendedor da atividade ou do empreendimento, inclusive quanto à intervenção ambiental e ao uso de recursos hídricos, na qual deverão ser consideradas todas as atividades por ele exercidas, mesmo que em áreas contíguas ou interdependentes, sob pena de aplicação de penalidade caso seja constatada fragmentação do processo nas hipóteses de licenciamento ambiental.

5.3.2.1.3 Modalidades de Licenciamento

A Lei Estadual 21.972, de 2016, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos -SISEMA, trouxe as modalidades de licenciamento ambiental.

O que se chama de modalidade é a forma de desencadeamento das fases do processo de licenciamento ambiental a ser determinada de acordo com a conjugação de classe e critérios locacionais de enquadramento, conforme a Tabela 5-5.

Tabela 5-5 - Enquadramento do Projeto

Classe do Empreendimento: Definida pelo porte/potencial poluidor (DN COPAM 217/2017)							
		1	2	3	4	5	6
Critérios Locacionais	0	LAS - Cadastro	LAS - Cadastro	LAS-RAS	LAC 1	LAC 2	LAC 2
	1	LAS - Cadastro	LAS -RAS	LAC 1	LAC 2	LAC 2	LAT
	2	LAS -RAS	LAC 1	LAC 2	LAC 2	LAT	LAT

Elaborado por Arcadis, 2021

Nos termos do art. 17 da referida lei, as modalidades são:

A. Licenciamento Ambiental Trifásico (LAT)

No Licenciamento Ambiental Trifásico, as etapas de viabilidade ambiental, instalação e operação da atividade ou do empreendimento serão analisadas em fases sucessivas e, se aprovadas, serão expedidas as seguintes licenças (art. 18), de acordo com a Tabela 5-6.

Tabela 5-6 - Fases do licenciamento ambiental

Fase	Prazo de Validade
Licença Prévia -LP Atesta a viabilidade ambiental da atividade ou do empreendimento quanto à sua concepção e localização, com o estabelecimento dos requisitos básicos e das condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.	5 anos
Licença de Instalação - LI Autoriza a instalação da atividade ou do empreendimento, de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes.	6 anos
Licença de Operação - LO Autoriza a operação da atividade ou do empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta da LP e da LI, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a operação e, quando necessário, para a desativação	Máximo de 10 Anos

Elaborado por Arcadis, 2021

B. Licenciamento Ambiental Concomitante (LAC 1 ou LAC 2)

No Licenciamento Ambiental Concomitante, serão analisadas as mesmas etapas definidas no Licenciamento Ambiental Trifásico, observados os procedimentos definidos pelo órgão ambiental competente, sendo as licenças expedidas concomitantemente, de acordo com a localização, a natureza, as características e a fase da atividade ou empreendimento, segundo as seguintes alternativas (art. 19):

- LAC 1 = Análise, em uma única fase, das etapas de LP, LI e LO da atividade ou do empreendimento.

- LAC 2= Análise, em uma única fase, das etapas de LP e LI do empreendimento, com análise posterior da LO; ou, análise da LP com posterior análise concomitante das etapas de LI e LO do empreendimento.

C. Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS Cadastro ou LAS RAS)

O Licenciamento Ambiental Simplificado poderá ser realizado eletronicamente, em uma única fase, por meio de cadastro ou da apresentação do Relatório Ambiental Simplificado pelo empreendedor, segundo critérios e pré-condições estabelecidos pelo órgão ambiental competente, resultando na concessão de uma Licença Ambiental Simplificada (art. 20).

5.3.2.1.4 Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA

O Sistema de Licenciamento Ambiental foi instituído pela Resolução SEMAD 2.890, de 2019, sendo determinado para ações relativas à execução do licenciamento ambiental. Ou seja, a partir de seu lançamento os pedidos de licenciamento ambiental deverão ser realizados por esta plataforma. Destacam-se alguns pontos trazidos pela referida resolução SEMAD no uso do SLA (Tabela 5-7).

Tabela 5-7 - Itens de destaque da resolução SEMAD 2.890/2019

Itens de Destaque Resolução SEMAD 2.890/2019	
É de responsabilidade dos empreendedores, de seus representantes legais ou procuradores:	<ul style="list-style-type: none"> • manter o sigilo das senhas de acesso; • prestar informações com exatidão de acordo com os critérios solicitados; • acessar o SLA; • elaborar o requerimento de licença ambiental; • acompanhar regularmente as notificações e comunicações recebidas, independentemente dos avisos fornecidos pelo órgão ambiental; • manter atualizado seus dados cadastrais.
Para o requerimento, o processamento e a emissão de licença ambiental no SLA, as seguintes ações deverão ser realizadas pelo empreendedor, seu representante legal ou procurador: Obs: O descumprimento das ações previstas neste item implicará na rejeição do requerimento ou, caso sejam constatadas após a formalização, no arquivamento do processo instaurado.	<ul style="list-style-type: none"> • cadastramento individual no portal EcoSistemas; • cadastramento de requerentes, participantes, propriedades, pessoas físicas e pessoas jurídicas para inscrição do empreendimento no âmbito no cadastro único; • caracterização completa da atividade ou do empreendimento objeto do requerimento no SLA; • instrução documental no SLA; • pagamento das taxas de expediente respectivas, ressalvados os casos de isenções; • atendimento às pendências e informações complementares geradas.
<ul style="list-style-type: none"> • Os procedimentos administrativos referentes a atos diversos do licenciamento ambiental processado via SLA, inclusive os referentes às outorgas de direito de uso de recursos hídricos e às intervenções ambientais vinculadas ao licenciamento ambiental, bem como os procedimentos prévios ao requerimento ou posteriores à licença, serão realizados via Sistema Eletrônico de Informações. Para solicitações via SEI de Autorização para Intervenção Ambiental (AIA) ou de outorga de recursos hídricos, vinculadas a licenciamento ambiental, forneça o número da sua solicitação em trâmite no SLA. • Quaisquer notificações efetuadas pelo órgão ambiental, nos processos administrativos formalizados e tramitados via SLA, serão consideradas realizadas no dia e na hora do recebimento pelo requerente, devendo o órgão ambiental enviar comunicação via e-mail. • O prazo para atendimento às notificações correrá em dias corridos. 	

Elaborado por Arcadis, 2021

5.3.2.1.5 Termos de Referência

Conforme disposto pela 26 da Lei Estadual 21.972, de 2016 os procedimentos para o licenciamento ambiental serão estabelecidos pelo órgão ambiental competente de forma a compatibilizar o conteúdo dos estudos técnicos e documentos exigíveis para a análise das etapas de viabilidade ambiental, instalação e operação das atividades dos empreendimentos, respeitados os critérios e as diretrizes estabelecidos na legislação ambiental e tendo por base as peculiaridades das tipologias de atividades ou empreendimento.

Para tanto, há previsão legal de que serão emitidos *termos de referência* para elaboração dos estudos técnicos a serem apresentados pelo empreendedor para subsidiar a análise da viabilidade ambiental e a avaliação da extensão e intensidade dos impactos ambientais de uma atividade ou empreendimento, bem como a proposição de medidas mitigadoras, compensatórias e de monitoramento.

No sítio da SEMAD² há disponibilizado termos de referência específicos para estudos ambientais referentes a algumas atividades. Quando não houver termo de referência para a atividade específica a ser desenvolvida, deve ser utilizado o termo de referência geral.

5.3.2.1.6 Estudos Ambientais

Nos termos do art. 1º, inciso III da Resolução Conama 237, de 1997, estudos ambientais são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise de uma licença requerida. Exemplos: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

Destaca-se que o Estudo de Impacto Ambiental - EIA é aquele exigido, na vasta legislação ambiental brasileira, para instruir o pedido de licença ambiental para empreendimentos efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.

Outro estudo que vale mencionar é Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV, que pode ser exigido para empreendimentos em área urbana quando da instrução do pedido da licença ambiental, nos termos da Lei 10.257, de 2001 (Estatuto das Cidades). A elaboração do EIV não substitui a elaboração e a aprovação de estudos ambientais prévios, como o EIA, requeridas nos termos da legislação ambiental. Ou seja, caso necessária a elaboração do EIV, ele deve ser complementar ao estudo ambiental prévio, abordando as questões determinadas pelo respectivo poder público municipal.

²<http://www.meioambiente.mg.gov.br/imprensa/noticias/1167-termos-de-referencia-para-elaboracao-de-estudo-de-impactorelatorio-de-impacto-ambiental-eiarima> (Consultado em 12/04/2021)

5.3.2.1.7 Prazos Administrativos

Ainda na esteira das disposições da legislação que trata da estrutura do SISEMA, no que se refere aos prazos de análise nos processos de licenciamento ambiental, estes podem ser estabelecidos de forma diferenciada para cada uma das suas modalidades, desde que observado o prazo máximo de seis meses a contar da formalização do respectivo requerimento, devidamente instruído, até seu deferimento ou indeferimento, ressalvados os casos em que houver Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA-Rima - ou audiência pública, quando o prazo será de até doze meses (art. 21 da Lei Estadual 21.972, de 2016).

Nos termos do art. 22 da referida Lei Estadual, o prazo para conclusão do processo de licenciamento ambiental será suspenso para o cumprimento de eventuais exigências de complementação de informações, de documentos ou de estudos, pelo prazo máximo de sessenta dias, admitida a prorrogação pelo mesmo período por uma única vez.

O Decreto Estadual 47.383, de 2018 dispõe de hipótese em que o prazo para apresentação de informações complementares seja estendido, nos seguintes termos:

“Art. 23 - (...)

§ 2º - O prazo previsto no caput poderá ser sobrestado por até quinze meses, improrrogáveis, quando os estudos solicitados exigirem prazos para elaboração superiores, desde que o empreendedor apresente justificativa e cronograma de execução, a serem avaliados pelo órgão ambiental competente.

§ 3º - O prazo para conclusão do processo de licenciamento ambiental será suspenso para o cumprimento das exigências de complementação de informações.

§ 4º - Até que o órgão ambiental se manifeste sobre o pedido de prorrogação de prazo estabelecido no caput, fica esse automaticamente prorrogado por mais sessenta dias, contados do término do prazo inicialmente concedido.”

Ou seja, para que haja o fluxo do processo no menor prazo possível, importantíssimo que o titular do projeto apresente os Estudos Ambientais da maneira mais completa possível. Entretanto, ocorrendo a necessidade de complementação, esta deve ser feita, não se esquecendo da qualidade das informações a serem apresentadas, de maneira bastante ágil.

Destaca-se que, esgotados os prazos previstos para análise, sem que o órgão ambiental competente tenha se pronunciado, os processos de licenciamento ambiental serão incluídos na pauta de discussão e julgamento da unidade competente do Copam, sobrestando-se a deliberação quanto aos demais assuntos (art. 23 da Lei Estadual 21.972, de 2016).

Por fim, a recente Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3064, de 2021, que dispõe sobre os prazos e a aprovação tácita dos atos públicos de deliberação de atividade econômica de responsabilidade dos órgãos e entidades do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Destaca-se que instituto da aprovação tácita não se aplica aos processos administrativos de licenciamento ambiental.

5.3.3 Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE

O Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE é um instrumento estratégico de planejamento regional e de gestão territorial que estabelece indicadores sobre limites e potencialidades de uso dos recursos naturais através de estudos tanto geobiofísicos, quanto socioeconômicos inicialmente estabelecido na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei federal 6.938, de 1981).

No Estado de Minas Gerais, o principal objetivo do ZEE é subsidiar o planejamento e orientação das políticas públicas e das ações em meio ambiente nas regiões, por meio de um Macro diagnóstico do Estado, viabilizando a gestão territorial, estimulando a participação dos Conselhos Plurais, Conselho Estadual de Políticas Ambientais (COPAM), Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) e Comitês de Bacia, com vistas à sua gestão, segundo critérios de sustentabilidade econômica, social, ecológica e ambiental. Os interesses federais, estaduais e municipais por estarem em escalas diferenciadas e, não devem ser analisados de forma isolada (Tabela 5-8).

Tabela 5-8 - Tabela resumo com principais normas para o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
DECRETO Nº 4.297, DE 10-07-2002	Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE.	Federal
LEI Nº 6.938, DE 31-08-1981	Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.	Federal
DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 129, DE 27-11-2008	Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE como instrumento de apoio ao planejamento e à gestão das ações governamentais para a proteção do meio ambiente do Estado de Minas Gerais	Estadual
LEI Nº 20.922, DE 16-10-2013	Dispõe Sobre As Políticas Florestal e de Proteção À Biodiversidade No Estado.	Estadual
RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.064, DE 29 DE MARÇO DE 2021	Dispõe sobre os prazos e a aprovação tácita dos atos públicos deliberação de atividade econômica de responsabilidade dos órgãos e entidades do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.	Estadual

Observação:

- A localização da área de Reserva Legal no imóvel rural deverá levar em consideração o Zoneamento Ecológico-Econômico (art. 26 da Lei nº 20.922, de 16-10-2013).
- Não há obrigação expressa diretamente para o empreendedor aplicável ao tema ZEE.

Elaborado por Arcadis, 2023

5.3.4 Principais Obrigações Jurídicas

5.3.4.1 Planejamento e Implantação (Pré-Operação)

5.3.4.1.1 Obrigações concomitantes ao Licenciamento Ambiental (Estudos e Licenças, Autorizações, Anuências)

Dentre as principais obrigações do empreendedor na fase de pré-operação encontra-se a obtenção das licenças ambientais previamente à fase que será desenvolvida.

A legislação até o momento colecionada trata do tema e não cabe repeti-las neste momento. Entretanto, destacar-se-á a norma mineira basilar para o procedimento de obtenção das referidas licenças ambientais, o Decreto Estadual 47.383, de 2018.

A análise e decisão sobre os processos de licenciamento ambiental em âmbito estadual, cabem ao COPAM e à SEMAD, conforme o porte e o potencial poluidor dos empreendimentos (Tabela 5-9).

Tabela 5-9 - Competências dos órgãos ambientais de Minas Gerais

SEMAD (Pelas SUPRAMS ³ ou pela SUPPRI ⁴)	COPAM ⁵
<ul style="list-style-type: none"> de pequeno porte e pequeno potencial poluidor; de pequeno porte e médio potencial poluidor; de médio porte e pequeno potencial poluidor; de pequeno porte e grande potencial poluidor; de médio porte e médio potencial poluidor; de grande porte e pequeno potencial poluidor. 	<ul style="list-style-type: none"> de médio porte e grande potencial poluidor; de grande porte e médio potencial poluidor; de grande porte e grande potencial poluidor; decidir sobre processo de licenciamento ambiental não concluído no prazo de que trata o art. 21 da Lei no 21.972, de 2016, nos termos de regulamento; decidir, em grau de recurso, sobre os processos de licenciamento e intervenção ambiental, nas hipóteses estabelecidas neste Decreto;

Elaborado por Arcadis, 2021

O procedimento de licenciamento ambiental deve ser iniciado com a caracterização, pelo empreendedor, da atividade ou do empreendimento, inclusive quanto à intervenção ambiental e ao uso de recursos hídricos, na qual deverão ser consideradas todas as atividades por ele exercidas, mesmo que em áreas contíguas ou interdependentes, sob pena de aplicação de penalidade caso seja constatada fragmentação do processo de licenciamento.

³ Superintendências Regionais de Meio Ambiente

⁴ Superintendência de Projetos Prioritários

⁵ Decreto Estadual 46.953/2016

A orientação para formalização do processo de regularização ambiental será emitida pelo órgão estadual responsável pelo licenciamento ambiental, com base nas informações prestadas na caracterização do empreendimento, e determinará a classe de enquadramento da atividade ou do empreendimento, a modalidade de licenciamento ambiental a ser requerida, bem como os estudos ambientais e a documentação necessária à formalização desse processo, do processo de outorga dos direitos de uso de recursos hídricos e do processo de intervenção ambiental, quando necessários.

5.3.4.1.2 Publicidade

Dentre as exigências do art. 225 da Constituição Federal, que compõe o capítulo destinado ao meio ambiente na carta magna, tem-se a publicidade dos estudos ambientais prévios ao licenciamento, o que pode ser estendido a todo processo de licenciamento. Dois métodos de publicidade se destacam na legislação:

Publicação

O Art. 10 da Lei 6.938, de 1981, dispõe que os pedidos de licenciamento ambiental e a respectiva concessão devem ser publicados em jornal oficial, bem como em periódico ou local de grande circulação ou em meio eletrônico de comunicação mantido pelo órgão ambiental competente.

Em âmbito federal, a Resolução Conama 06, de 1996 traz os detalhes de como tal publicação deve ser feita pelo empreendedor.

Para os processos de licenciamento que fluem no Estado de Minas Gerais, as informações sobre a forma e modo das publicações em comento estão estipuladas na deliberação Normativa COPAM 217, de 2017.

O artigo 30 desta resolução dispõe que a publicação deve ser feita tanto pelo órgão ambiental, na Imprensa Oficial de Minas Gerais ou em meio eletrônico de comunicação, bem como em periódico regional ou local de grande circulação pelo empreendedor.

No caso do empreendedor, este deverá providenciar a publicação do requerimento da licença ambiental antes da formalização do processo e, no prazo de 30 (trinta) dias após a publicação da concessão da licença ambiental, devendo ser apresentada cópia ou original do periódico regional ou local de grande circulação junto ao órgão ambiental.

Audiência Pública

A Audiência Pública referida está prevista na RESOLUÇÃO CONAMA 01, de 1986 e tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.

Nos termos da Resolução CONAMA 09, de 1987, as audiências públicas ocorreram sempre que o Órgão Ambiental julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos.

Ainda nos termos desta resolução, no caso de haver solicitação de audiência pública e na hipótese do Órgão Estadual não a realizar, a licença eventualmente concedida não terá validade.

Para os processos de licenciamento ambiental de competência do órgão ambiental mineiro, devem ser observadas as diretrizes para a Audiência Pública dispostas na Deliberação Normativa COPAM 225, de 2018.

5.3.4.1.3 Anuência Municipal

A Resolução CONAMA 273, de 1997, dispôs em seu artigo 5º, dentre os documentos a serem solicitados pelo órgão ambiental para emissão da Licença Prévia e de Instalação, a declaração da Prefeitura Municipal ou do governo do Distrito Federal de que o local e o tipo de empreendimento ou atividade está em conformidade com o Plano Diretor ou lei de uso e ocupação do solo.

O Decreto Estadual 47.383, de 2018, trouxe com mais detalhes a obrigação, exigido que o processo de licenciamento ambiental deverá ser obrigatoriamente instruído com a certidão emitida pelos municípios abrangidos pela Área Diretamente Afetada - ADA - do empreendimento, cujo teor versará sobre a conformidade do local de implantação e operação da atividade com a legislação municipal aplicável ao uso e ocupação do solo.

Nos termos do referido decreto, a certidão deverá ser apresentada durante o trâmite do processo administrativo e antes da elaboração do parecer único, sob pena de arquivamento do processo.

Atendido o requisito de apresentação da certidão municipal, a obrigação restará cumprida, sendo desnecessário reiterar sua apresentação nas demais fases do processo de licenciamento ambiental, quando esse não ocorrer em fase única, bem como na renovação, ressalvados os casos de alteração ou ampliação do projeto que não tenham sido previamente analisados pelo município.

5.3.4.1.4 Autorizações de outros órgãos

Conforme já mencionado, as autorizações para intervenção ambiental e uso de recursos hídricos de competência do Estado de Minas Gerais, vinculados ao processo de Licenciamento que fluem no órgão ambiental mineiro, são analisadas e decididas pelas instituições competentes à análise e decisão do próprio processo de licenciamento.

Entretanto, importante considerar que caso o empreendimento represente impacto social em terra indígena, em terra quilombola, em bem cultural acautelado, em zona de proteção de aeródromo, em área de proteção ambiental municipal e em área onde ocorra a necessidade de remoção de população atingida, dentre outros, o empreendedor deverá instruir o processo de licenciamento com as informações e documentos necessários à avaliação das intervenções pelos órgãos ou entidades públicas federais, estaduais e municipais detentores das respectivas atribuições. Conforme já exposto em tópico específico, a incidência do empreendimento em Unidade de Conservação enseja a anuência da entidade gestora.

Abaixo, se descrever-se-á brevemente sobre os processos administrativos que envolvem os órgãos responsáveis pelo acompanhamento dos temas mencionados:

A. IPHAN/IEPHA

O responsável pelo empreendimento deve contemplar os aspectos relacionados à avaliação de impacto e proteção dos bens culturais materiais e imateriais acautelados em âmbito Federal e Estadual nos estudos necessários ao Licenciamento Ambiental.

IPHAN

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério de Cultura que responde pela preservação do Patrimônio Cultural Brasileiro. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e usufruto para as gerações presentes e futuras.

Para avaliação de impacto aos bens arqueológicos, conforme classificação do empreendimento estabelecida pelo IPHAN, deverá ser elaborado estudo com conteúdo e profundidade específicos. Cabe ao IPHAN aprovar eventual projeto arqueológico proposto. Tal órgão deverá elaborar parecer conclusivo quanto ao atendimento técnico jurídico dos estudos e programas realizados.

De acordo com parecer do IPHAN pode ser exigido:

- Programa de Gestão dos Bens Culturais Tombados, Valorados e Registrados;
- Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico.

IEPHA

O IEPHA/MG, instituído pela Lei Estadual 5.775, de 1971, tem por finalidade pesquisar, proteger e promover o patrimônio cultural do Estado.

A prerrogativa de atuação do órgão nos processos de licenciamento ambiental, para avaliação de impacto de atividades e empreendimentos no âmbito do patrimônio cultural, encontra-se na Lei estadual 11.726, de 1994, que trata da Política Cultural do Estado de Minas Gerais e no Decreto Estadual 45.850, de 2011 que dispõe sobre o Estatuto do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais - IEPHA/MG.

“Lei 11.726, de 1994 (...)

Art. 10 - A realização de obra ou projeto público ou privado que tenha efeito real ou potencial, material ou imaterial, sobre área ou bem identificado como de interesse histórico, artístico, arquitetônico ou paisagístico pelo Estado depende de estudo prévio de impacto cultural e da aprovação, pelo Conselho Estadual de Cultura, do respectivo relatório de impacto cultural.

§ 1º - Resolução do Conselho Estadual de Cultura definirá as diretrizes, os critérios, as condições básicas e as responsabilidades para a realização do estudo de impacto cultural, bem como a forma e o conteúdo mínimos do *relatório.*

§ 2º - O relatório de impacto cultural poderá integrar relatório de impacto ambiental, nas condições definidas em decreto, atendido o disposto na resolução de que trata o parágrafo anterior.”



“Decreto Nº 47.921, de 2020

Art. 2- (...)

XX - Avaliar o impacto no patrimônio cultural, para fins de licenciamento ambiental de obra ou empreendimento, público ou privado, em área ou bem de interesse cultural ou acautelado pelo Estado, com prerrogativa para exigir medidas compensatórias e mitigadoras de danos, bem como reformulações nos respectivos projetos;

A Deliberação Normativa CONEP 07, de 2014, estabeleceu as regras para realização de estudos de impacto do patrimônio cultural do Estado de Minas Gerais. Nos termos desta resolução realização de empreendimento que tenha efeito real ou potencial, material ou imaterial, sobre área ou bem identificado como de interesse histórico, artístico, arquitetônico ou paisagístico pelo Poder Público, depende da elaboração de Estudo Prévio de Impacto Cultural (EPIC) e da aprovação do respectivo Relatório de Impacto no Patrimônio Cultural (RIPC). O conteúdo destes documentos, assim como os tramites de sua interposição e análise, também figura na aludida deliberação normativa (Tabela 5-10).

Tabela 5-10 - Tabela resumo com principais normas para o Patrimônio Cultural

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
Constituição da República de 1988 Federal		
Instrução Normativa IPHAN nº 01, de 25-05-2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe	Federal
Portaria IPHAN Nº 187, de 11-06-2010	Dispõe sobre os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao patrimônio cultural edificado, a imposição de sanções, os meios de defesa, o sistema recursal e a forma de cobrança dos débitos decorrentes das infrações.	Federal
Portaria IPHAN nº 375, de 19-09-2018	Institui a Política de Patrimônio Cultural Material do Iphan e dá outras providências.	Federal
Decreto Legislativo Nº 74, de 30-06-1977	Aprova O Texto da Convenção Relativa À Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural.	Federal
Decreto-lei Nº 25, de 30-11-112937	Organiza A Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.	Federal
Decreto Nº 80.978, de 12-12-1977	Promulga A Convenção Relativa À Proteção do Patrimônio Mundial, Cultura e Natural, de 1972.	Estadual
Portaria Interministerial Conjunta MMA - MJ - MC - MS Nº 60, de 24-03-201	Estabelece Procedimentos Administrativos Que Disciplinam A Atuação dos Órgãos e Entidades da Administração Pública Federal Em Processos de Licenciamento Ambiental de Competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.	Estadual
Lei Nº 11.258, de 28-10-1993	Reorganiza o Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais IEPHA _ MG e dá outras providências.	Estadual
Lei Nº 11.726, de 30-12-1994	Dispõe sobre a política cultural do Estado de Minas Gerais.	Estadual
Decreto Nº 42.505, de 15-04-2002	Institui as formas de Registros de Bens Culturais de Natureza Imaterial ou Intangível que constituem patrimônio cultural de Minas Gerais.	Estadual
Deliberação Normativa CONEP Nº 07, de 03-12-2014	Estabelece Normas Para A Realização de Estudos de Impacto No Patrimônio Cultural No Estado de Minas Gerais.	Estadual
Portaria IEPHA Nº 52, de 26-12-2014	Dispõe Sobre Procedimentos Para Elaboração de Estudo Prévio de Impacto Cultural (epic) e Aprovação do Respectivo Relatório de Impacto No Patrimônio Cultural (ripic).	Estadual
Deliberação Normativa CONEP Nº 01, de 03-12-2014	Estabelece normas para a realização de estudos de impacto no patrimônio cultural no Estado de Minas Gerais.	Estadual



Normas Pertinentes	Sumário	Origem
Principais obrigações no processo de licenciamento ambiental		
	<ul style="list-style-type: none">Os estudos ambientais devem contemplar os aspectos relacionados à avaliação de impacto e proteção dos bens culturais materiais e imateriais acautelados em âmbito Federal e Estadual nos estudos e programas necessários referente a ações de reparação e monitoramento dos bens culturais. (Portaria IPHAN nº 375, de 2018)	

Elaborado por Arcadis, 2021.

5.3.4.1.5 Patrimônio Espeleológico

As cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional recebem proteção legal de modo a permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo.

No tocante ao licenciamento ambiental, a legislação que versa sobre o patrimônio espeleológico nacional estabelece que o órgão ambiental competente pelo licenciamento do empreendimento ou atividade é responsável por realizar a análise dos estudos espeleológicos e avaliar o grau de impacto ao patrimônio espeleológico afetado (Resolução CONAMA 347, de 2004), assim como classificar o grau de relevância da cavidade natural subterrânea, observando os critérios estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente (Decreto Federal 6.640, de 2008, Instrução Normativa 2, de 2017 - MMA)

Nos termos do Decreto Federal 99.556, de 1990 a cavidade natural subterrânea será classificada de acordo com seu grau de relevância em máximo, alto, médio ou baixo, determinado pela análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos, avaliados sob enfoque regional e local.

A cavidade natural subterrânea com grau de relevância máximo e sua área de influência não podem ser objeto de impactos negativos irreversíveis, sendo que sua utilização deve fazer-se somente dentro de condições que assegurem sua integridade física e a manutenção do seu equilíbrio ecológico.

A cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto, médio ou baixo poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental e as de compensação. As definições de ações e compensações quanto ao patrimônio arqueológico se dará em interlocução com CECAV - Centro Nacional De Pesquisa E Conservação De Cavernas (Vinculado ao ICMbio).

Nestes casos, o empreendimento deverá, de acordo com o grau de relevâncias das cavidades naturais eventualmente suprimidas ou impactadas, adotar medidas de compensação, de acordo com o processo de licenciamento ambiental. Dentre elas destacam-se medidas e ações para assegurar a preservação, em caráter permanente, de duas cavidades naturais subterrâneas, com as mesmas características da qual será impactada (quando de alta relevância) ou adotar medidas e financiar ações, nos termos definidos pelo órgão ambiental competente, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto (no caso de impactar cavidade natural de médio grau de relevância).

Destaca-se a Instrução Normativa ICMBIO 01, de 2017 que estabeleceu procedimentos para definição de outras formas de compensação ao impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto.

No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo, o empreendedor não estará obrigado a adotar medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavidades naturais subterrâneas.

A metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas está estabelecida pela Instrução Normativa do Ministério de Meio Ambiente 02, de 2017, conforme já informado.

Destaca-se, ainda, a Resolução Conama 347/2004 que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico e trata de pontos sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de empreendimentos que afetam cavidades ou sua área de influência.

Tanto esta Resolução CONAMA quanto o Decreto Federal 6.640/2008 dispõe que, havendo impactos negativos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas pelo empreendimento, a compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, deverá ser prioritariamente destinada à criação e implementação de unidade de conservação em área de interesse espeleológico, sempre que possível na região do empreendimento.

Destaca-se ainda, em âmbito federal, a Portaria IBAMA 887/1990, dispondo que a área de influência de uma cavidade natural subterrânea será definida por estudos técnicos específicos, obedecendo as peculiaridades e características de cada caso. Entretanto, nos termos desta portaria, a área de influência, até que se efetivem os estudo específicos, deverá ser identificada a partir da projeção em superfície do desenvolvimento linear da cavidade considerada, no qual será somado um entorno adicional de proteção de, no mínimo, 250 (duzentos e cinquenta) metros.

Em Minas Gerais, o Decreto Estadual 47.041/2016 dispõe sobre os critérios para a compensação e a indenização dos impactos e danos causados em cavidades naturais subterrâneas existentes no território do Estado (Tabela 5-11).

Tabela 5-11 - Tabela resumo com principais normas para a Espeleologia

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
Decreto Nº 99.556 de 01-10-1990 (Alterada pelo Decreto Nº 6.640 de 07-11-2008)	Dispõe Sobre A Proteção das Cavidades Naturais Subterrâneas. Determina A Obrigatoriedade de Comunicar Ao Ibama A Ocorrência de Grutas e Caverna.	Federal
Portaria IBAMA Nº 887, de 15-06-1990	Dispõe Sobre A Realização de Diagnóstico da Situação do Patrimônio Espeleológico Nacional.	Federal
Instrução Normativa MAA Nº 02, de 30-08-2017	Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto no 99.556, de 1º de outubro de 1990.	Federal
Portaria MMA Nº 358, de 30-09-2009	Institui O Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico, Que Tem Como Objetivo Desenvolver Estratégia Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Patrimônio Espeleológico Brasileiro.	Federal
Instrução Normativa ICMBIO Nº 01, de 24-01-2017	Estabelece Procedimentos Administrativos e Técnicos Para A Execução de Compensação Espeleológica de Que Trata O Art. 4º, § 3º, do Decreto Nº 99.556, de 1º de Outubro de 1990.	Federal
Decreto Nº 47.041, de 31-08-2016	Dispõe sobre os critérios para a compensação e a indenização dos impactos e danos causados em cavidades naturais subterrâneas existentes no território do Estado.	Estadual
Principais obrigações no processo de licenciamento ambiental		
<ul style="list-style-type: none"> - Danos causados a cavidades naturais subterrâneas devem ser indenizados, conforme Decreto Estadual e compensados nos termos da legislação federal vigente (Instrução Normativa ICMBIO nº 01/2017) - Deve ser realizado estudo espeleológico para identificação do grau de relevância da cavidade que poderá sofrer impactos para fins reparação ou conservação. (Resolução CONAMA 347/2004) 		
Observações		

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
i) - A Área de Influência Deve Ser Identificada A Partir da Projeção Em Superfície do Desenvolvimento Linear da Cavidade Considerada, No Qual Será Somado Um Entorno Adicional de Proteção De, No Mínimo, 250 (Duzentos e Cinquenta) Metros; ii) - A cavidade natural subterrânea será classificada de acordo com seu grau de relevância em máximo, alto, médio ou baixo, determinado pela análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, históricos, culturais e socioeconômicos, avaliados sob enfoque regional e local. iii) - Em havendo impactos negativos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas por empreendimento, a compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, deverá ser prioritariamente destinada à criação e implementação de unidade de conservação em área de interesse espeleológico, sempre que possível na região do empreendimento. iv) - A cavidade natural subterrânea com grau de relevância máximo e sua área de influência não podem ser objeto de impactos negativos irreversíveis, sendo que sua utilização deve fazer-se somente dentro de condições que assegurem sua integridade física e a manutenção do seu equilíbrio ecológico.		

Elaborado por Arcadis, 2021.

5.3.4.1.6 Empreendimento em Unidades de Conservação

A Resolução Conama 428, de 2010 dispõe que o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação específica ou sua zona de amortecimento, assim considerado pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento no estudo ambiental, só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da unidade ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação.

A autorização de que trata esta Resolução deverá ser solicitada pelo órgão ambiental licenciador, antes da emissão da primeira licença prevista, ao órgão responsável pela administração da unidade de conservação que se manifestará conclusivamente após avaliação dos estudos ambientais exigidos dentro do procedimento de licenciamento ambiental, no prazo de até 60 dias, a partir do recebimento da solicitação.

No caso do empreendimento em estudo, identifica-se uma Área de Proteção Ambiental (APA), qual seja:

- **APA Sul RMBH**, instituída pelo Decreto 35.624, de 1994, que contemplou os municípios de Belo Horizonte, Ibirité, Brumadinho, Nova Lima, Caeté, Itabirito, Raposos, Rio Acima e Santa Barbara. Posteriormente, com a Lei Estadual n.º 13.960, de 2001, foi declarada como Área de Proteção Ambiental, além dos municípios citados no Decreto Estadual 35.624, de 1994, as regiões situadas nos municípios de Barão de Cocais, Catas Altas, Mário Campos e Sarzedo.

Conforme já abordado em item anterior, a Lei Complementar 140, de 2011 fixou as normas de cooperação entre os entes federativos nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção do meio ambiente. No caso das APAs, a definição do ente federativo responsável pelo licenciamento e autorização seguirá os critérios previstos nas alíneas “a”, “b”, “e”, “f” e “h” do inciso XIV do art. 7º, no inciso XIV do art. 8º e na alínea “a” do inciso XIV do art. 9º.



Desta forma, tanto a União, como os estados e os municípios, além do Distrito Federal, poderão licenciar atividades dentro dos limites das APAs. A determinação vai depender do impacto que a atividade gera, que se no caso concreto for local, caberá ao município, se regional, caberá ao Estado e se nacional, ou internacional, caberá à União. Deve-se observar que, quando se tratar de competência municipal e o município não possuir órgão ambiental capacitado para o licenciamento a competência será do Estado.

A. Compensação Ambiental

Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimento de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental licenciador com fundamento em EIA/RIMA, o empreendedor fica obrigado a apoiar a implantação e a manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral. Tal obrigação deverá estar entre as condicionantes do processo de licenciamento ambiental.

Basicamente, esta é a obrigação da compensação ambiental, trazida ao ordenamento jurídico pela Lei Federal 9.985, de 2005 e contemplada na legislação mineira (Decreto 45.175, de 2009, Lei Estadual 20.922, de 2013 e Decreto 47.383, de 2018).

O aporte financeiro do empreendimento para cumprimento da obrigação será calculado com base no valor de referência do projeto e do Grau do Significativo Impacto.

Em Minas Gerais, o Decreto Estadual 45.175, de 2009 estabeleceu a metodologia de gradação dos impactos ambientais e procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental. Ademais, conforme dita a Portaria IEF 77, de 2020, o requerimento do processo administrativo de compensação deverá ser realizado por meio eletrônico.

Os requerimentos por meio físico devolvidos por não atenderem a documentação necessária à formalização do processo administrativo, conforme as Portarias IEF 55, de 2012, e 27, de 2017, deverão ser realizados pelo sistema digital, após a sua adequação.

Vale ressaltar que o valor da compensação ambiental estará limitado a 0,5% do valor de referência. A gradação leva em consideração os critérios expostos na Tabela 5-12. A Tabela 5-13 apresenta o resumo das principais normas sobre o tema.

Tabela 5-12 - Critérios para gradação

(i) Interferência em áreas de ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, novas e vulneráveis e/ou em áreas de reprodução, de pousio e de rotas migratórias Introdução ou facilitação de espécies alóctones (invasoras) Interferência/supressão de vegetação, acarretando fragmentação;
(ii) Interferência em cavernas, abrigos ou fenômenos cársticos e sítios paleontológicos;
(iii) Interferência em unidades de conservação de proteção integral, sua zona de amortecimento, observada a legislação aplicável;
(iv) Interferência em áreas prioritárias para a conservação, conforme “Biodiversidade em Minas Gerais - Um Atlas para sua Conservação”;
(vi) Interferência em áreas prioritárias para a conservação, conforme “Biodiversidade em Minas Gerais - Um Atlas para sua Conservação”;
(vii) Alteração da qualidade físico-química da água, do solo ou do ar;
(viii) Rebaixamento ou soerguimento de aquíferos ou águas superficiais;
(ix) Transformação ambiente lótico em lântico;
(x) Interferência em paisagens notáveis;
(xi) Emissão de gases que contribuem efeito estufa;
(xii) Aumento da erodibilidade do solo;
(xiii) Emissão de sons e ruídos residuais.

Elaborado por Arcadis, 2021.

Tabela 5-13 - Tabela resumo com principais normas para Compensação Ambiental

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
LEI Nº 9.985, DE 18-07-2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC.	Federal
INSTRUÇÃO NORMATIVA ICMBIO Nº 07, DE 10-06-2020	Regula os procedimentos administrativos para a celebração de Termo de Compromisso para cumprimento da obrigação de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, no âmbito das unidades de conservação federais, e dá outras providências.	Federal
INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 08, DE 14-07-2011	Regulamenta, No Âmbito do Ibama, O Procedimento da Compensação Ambiental, Conforme Disposto No Decreto Nº 4.340, de 22-08-2002, Com As Alterações Introduzidas Pelo Decreto Nº 6.848, de 14-05-2009.	Federal
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 371, DE 05-04-2006	Estabelece Diretrizes Aos Órgãos Ambientais Para O Cálculo, Cobrança, Aplicação, Aprovação e Controle de Gastos de Recursos Advindos de Compensação Ambiental, Conforme A Lei Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000, Que Institui O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-snuc.	Federal
DECRETO Nº 45.175, DE 17-09-2009	Estabelece Metodologia de Gradação de Impactos Ambientais e Procedimentos Para Fixação e Aplicação da Compensação Ambiental.	Estadual
PORTARIA IEF Nº 77, DE 01-07-2020	Institui a gestão, por meio digital, dos processos administrativo de compensação mineral e de compensação ambiental, previstas no art. 75 da Lei nº 20.922, de 16-10-2013, e no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18-07-2000.	Estadual

Principais obrigações no processo de licenciamento ambiental

- Efetuar o pagamento de até 0.5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento. (Lei Nº 9985, de 2000)
- O empreendedor encaminhará ao órgão ambiental, para registro, os termos de compromisso firmados com os órgãos gestores das unidades de conservação beneficiadas, cujo objeto contemple o cumprimento da compensação ambiental. (Instrução Normativa IBAMA Nº 08, de 2011)

Elaborado por arcadis, 2021.

5.3.4.2 Operação

A operação do empreendimento é acompanhada de diversas obrigações ambientais. Além da licença de operação, o empreendimento deve atender a obrigações que visam, via de regra, o monitoramento das intervenções ambientais trazidas pela implantação e operação da atividade.

Estes monitoramentos servem, geralmente, para medir a “performance” socioambiental do empreendimento, uma vez que geram dados para comparação e verificação do atendimento aos requisitos legais.

As principais obrigações, geralmente, vêm dispostas em condicionantes às licenças ambientais (não só a de operação), pois geram obrigação de reporte periódico das informações ambientais para avaliação do órgão competente. Valem 2 registros: (i) Nem todas as obrigações do empreendedor, constantes na legislação, estarão contidas entre as condicionantes. (ii) As condicionantes são estabelecidas, geralmente, em todas as licenças ambientais do processo de licenciamento. Quando estabelecidas na Licença Prévia e de Instalação, seu cumprimento deve ser encarado como uma verdadeira condição para a Licença Ambiental subsequente. No âmbito da licença de operação, as condicionantes são parte do norte do atendimento técnico/jurídico das obrigações do empreendedor, no exercício da atividade finalística do projeto.

5.3.4.2.1 Condicionantes Ambientais

O Decreto Estadual 47.383, de 2018 trouxe em seu artigo 28 que o gerenciamento dos impactos ambientais e o estabelecimento de condicionantes nas licenças ambientais deve atender à certa ordem de prioridade, aplicando-se em todos os casos a diretriz de maximização dos impactos positivos, bem como de evitar, minimizar ou compensar os impactos negativos da atividade ou empreendimento:

- evitar os impactos ambientais negativos;
- mitigar os impactos ambientais negativos;
- compensar os impactos ambientais negativos não mitigáveis, na impossibilidade de evitá-los;
- garantir o cumprimento das compensações estabelecidas na legislação vigente.

A Resolução Conama 01, de 1986 caracteriza impacto ambiental:

“Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental 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:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.”

Importante salientar que as condicionantes ambientais devem ser acompanhadas de fundamentação técnica por parte do órgão ambiental, que aponte a relação direta com os impactos ambientais da atividade ou empreendimento, identificados nos estudos requeridos no processo de licenciamento ambiental, considerando os meios físico, biótico e socioeconômico, bem como ser proporcionais à magnitude desses impactos.

Assim, respeitada a relação direta, o órgão ambiental poderá estabelecer condições especiais para a implantação ou operação do empreendimento, bem como garantir a execução das medidas para gerenciamento dos impactos ambientais inerentes ao projeto.

Destaca-se que além da fiscalização ambiental que deve ser constante, o monitoramento e acompanhamento das condicionantes ambientais são ponto central na interlocução entre o órgão de fiscalização e controle e o empreendimento.

Por fim, para fins práticos, ressalta-se que a contagem do prazo para cumprimento das condicionantes se iniciará a partir da data de publicação da licença ambiental.

5.4 Recursos Hídricos

5.4.1 Considerações Gerais

O gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil, tem como norte a Lei 9.433, de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH.

Esta lei trata dos fundamentos, objetivos, diretrizes, instrumentos e sistema do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos brasileiros (Tabela 5-14).

Tabela 5-14 - Informações sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos

Fundamentos	Objetivos	Diretrizes	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • a água é um bem de domínio público; • a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; • em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; • a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; • a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; • a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; • a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; • a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. • incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais. 	<ul style="list-style-type: none"> • a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; • a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País; • a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; • a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; • a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; • a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras. • A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum. 	<ul style="list-style-type: none"> • os Planos de Recursos Hídricos; • o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; • a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; • a cobrança pelo uso de recursos hídricos; • a compensação a municípios; • o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Elaborado por Arcadis, 2021.

Para a execução da PNRH e temas correlatos, foi criado pela Lei Federal 9.433, de 1997 o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos. Seus objetivos, nos termos do art. 32 da referida lei são:

“Art. 32 (...)

I - coordenar a gestão integrada das águas;

II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;

III - implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;

IV - planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;

V - promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.”

Os órgãos e entidades que compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos hídricos são: Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Agência Nacional de Águas, Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, Comitês de Bacia Hidrográfica, Órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e as Agências de Água. A Figura 5-1 apresenta o organograma de atuação dos órgãos do SINGREH.

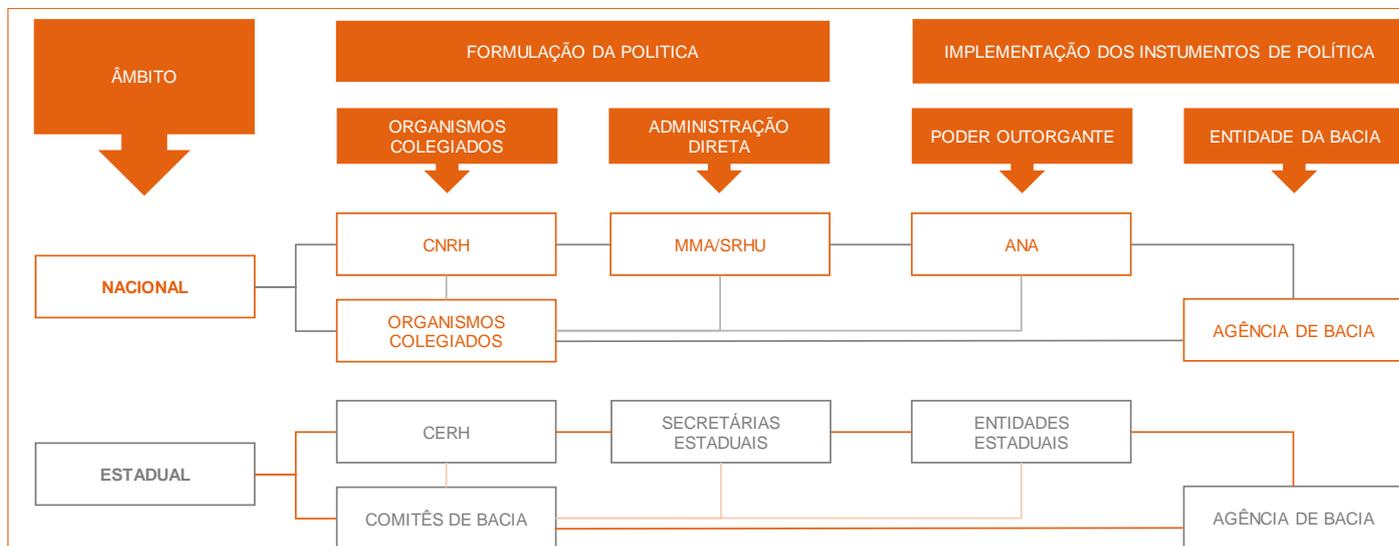


Figura 5-1 - Matriz e funcionamento do SINGREH

Elaborado por Arcadis, 2021. Fonte: ANA, 2021

No âmbito do Estado de Minas Gerais, a referência legal para a gestão dos recursos hídricos é a Lei 13.199, de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos - PERH:

A legislação mineira compartilha de dispositivos já estabelecidos na PNRH e, ainda, detalha a execução da política estadual. Do art. 3º da Política Estadual destacamos alguns fundamentos a serem observados:

“art. 3º (...)

I - O direito de acesso de todos aos recursos hídricos, com prioridade para o abastecimento público e a manutenção dos ecossistemas;

II - O gerenciamento integrado dos recursos hídricos com vistas ao uso múltiplo;

IV - A adoção da bacia hidrográfica, vista como sistema integrado que engloba os meios físico, biótico e antrópico, como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;

V - A vinculação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos às disponibilidades quantitativas e qualitativas e às peculiaridades das bacias hidrográficas;

VIII - A compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente;

XII - A descentralização da gestão dos recursos hídricos;

XIII - A participação do poder público, dos usuários e das comunidades na gestão dos recursos hídricos.”

Importante observar que o gerenciamento integrado dos recursos hídricos deve observar e respeitar os usos múltiplos, sem esquecer as funções ecossistemas desse essencial atributo da natureza. Este ponto é de central entendimento pois, dentro de uma bacia hidrográfica, deve ser respeitada a capacidade do aproveitamento da água, enquanto recurso, sem que se comprometa funções ecológicas fundamentais. Ainda, dentro das possibilidades e efetivos usos da água, deve haver balanço e atendimento às condições outorgadas pois, a condição de uso de um pode afetar diretamente a condição de uso de outro, além de comprometer a própria existência da água ou usabilidade do recurso.

Para implementação da PERH e o gerenciamento do uso da água em Minas Gerais, foram estipulados instrumentos que tem relação direta com as atividades que demandem o uso do recurso hídrico. São eles:

“Art. 9º - São instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos:

I - O Plano Estadual de Recursos Hídricos;

II - Os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;

III - O Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos;

IV - O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes;

V - A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

VI - A cobrança pelo uso de recursos hídricos;

VII - A compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos;

VIII - O rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo;

IX - As penalidades.”

Destacam-se os seguintes pontos relativos para cada instrumentos, para os fins deste estudo (Tabela 5-15).

Tabela 5-15 - Instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos para o Projeto

Item	Descrição
Plano Estadual de Recursos Hídricos	Deverá conter: <ul style="list-style-type: none"> • a divisão hidrográfica do Estado, na qual se caracterizará cada bacia hidrográfica utilizada para o gerenciamento descentralizado e compartilhado dos recursos hídricos; • as diretrizes e os critérios para o gerenciamento de recursos hídricos.
Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas	<ul style="list-style-type: none"> • Tem por finalidade fundamentar e orientar a implementação de programas e projetos e conterá, no mínimo: • análise de opções de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificação dos padrões de ocupação do solo; • prioridade para outorga de direito de uso de recursos hídricos; • diretrizes e critérios para cobrança pelo uso dos recursos hídricos; • proposta para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção de recursos hídricos e de ecossistemas aquáticos.
Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos	Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • reunir, dar consistência e divulgar dados e informações sobre as situações qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos do Estado, bem como informações socioeconômicas relevantes para o seu gerenciamento; • atualizar, permanentemente, as informações sobre a disponibilidade e a demanda de recursos hídricos e sobre ecossistemas aquáticos, em todo o território do Estado;
Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes	Visa: <ul style="list-style-type: none"> • assegurar qualidade de água compatível com os usos mais exigentes; • diminuir os custos de combate à poluição da água, mediante ações preventivas permanentes.
Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos do Estado tem por objetivo assegurar os controles quantitativos e qualitativos dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Destaca-se que alguns usos estão sujeitos a obtenção de outorga: • a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo; • o lançamento, em corpo de água, de esgotos e demais efluentes líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final; • outros usos e ações que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água. • A outorga efetivar-se-á por ato do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM; • A outorga confere ao usuário o direito de uso do corpo hídrico, condicionado à disponibilidade de água, o que não implica a alienação parcial das águas, que são inalienáveis;

Item	Descrição
Cobrança pelo uso de recursos hídrico	<ul style="list-style-type: none"> • Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga
Compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Compensação a município afetado por inundação causada por implantação de reservatório ou por restrição decorrente de lei ou outorga relacionada com recursos hídricos.
Rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo	<ul style="list-style-type: none"> • As obras de uso múltiplo de recursos hídricos, de interesse comum ou coletivo, terão seus custos rateados, direta ou indiretamente, segundo critérios e normas a serem estabelecidos em regulamento baixado pelo Poder Executivo, após aprovação pelo CERH-MG, atendidos os seguintes procedimentos:
Penalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Visam constringer os usuários ao cumprimento das normas estabelecidas para os recursos hídricos.

Elaborado por Arcadis, 2021.

Destaca-se, dentre os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, a “Outorga de Direito de Uso de recursos hídricos”.

Conforme disposto no portal InfoHídrico⁶ “a outorga é o instrumento de gestão das águas que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos, no entanto, essa autorização não dá ao usuário a propriedade de água. A outorga de direito de uso de recursos hídricos deve assegurar o efetivo exercício dos direitos de acesso à água, bem como garantir que existam múltiplos usos nas bacias hidrográficas. A correta aplicação do instrumento da outorga, mais do que um ato de regularização ambiental, se destina a disciplinar a demanda crescente das águas superficiais e subterrâneas entre os diversos usos concorrentes e ainda a indicar aos usuários de recursos hídricos, a necessidade da adoção de práticas conservacionistas.”

5.4.2 Competência Administrativa

Dentre as competências administrativas referente ao gerenciamento dos recursos hídricos, destacar-se-á aquela referente a outorgar o direito de uso.

A outorga do direito de uso dos recursos hídricos é ato inerente ao exercício do poder de polícia administrativa, próprio das autoridades competentes da União, dos Estados ou do Distrito Federal, conforme o artigo 14 da Lei 9.433, de 1997.

Em se tratando de recurso hídrico de domínio da União, a outorga de direito de uso deverá ser avaliada pela Agência Nacional de Águas - ANA.

⁶ <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/regulacao-de-usos-de-recursos-hidricos>

Nos termos da Constituição Federal são bens da União:

“Art. 20(...):

III - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;”

Vale dizer que, nos termos da Lei 9.433, de 1997, art. 14º §1º, o Poder Executivo Federal poderá delegar aos Estados e ao Distrito Federal competência para conceder outorga de direito de uso de recurso hídrico de domínio da União.

Em relação aos bens dos Estados, o art. 26 da Constituição dispõe que:

“Art. 26. (...):

I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;”

Assim, em se tratando de rio que flui unicamente em seu território, o Estado, através do órgão atribuído, terá a competência administrativa de avaliar e decidir sobre os pedidos de uso dos recursos hídricos.

Para as captações e intervenções em recursos hídricos subterrâneos, os Estados são os entes federados via de regra competentes pela sua gestão.

5.4.3 Competência Administrativa para o Projeto

O projeto contemplado neste estudo possui abrangência estadual quanto às intervenções hídricas necessárias à sua implementação e operação. Neste sentido caberá aos órgãos gestores do Estado de Minas Gerais análises e concessões de outorgas de recursos hídricos. Importante salientar que essa atuação é também balizada pelo porte e potencial poluidor inerente ao uso do recurso hídrico.

A classificação dos empreendimentos quanto ao porte e ao potencial poluidor para fins de outorga de direito de uso de recursos hídricos é atualmente realizada nos termos da Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG 07, de 2002, sendo os de grande porte e potencial poluidor aqueles descritos no artigo 2º.

Nos termos do art.43, inciso V da Lei Estadual 13.199, de 1999 compete ao comitê de bacia aprovar, em prazo fixado em regulamento, sob pena de perda da competência para o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor. Para esses casos, na falta do Comitê de Bacia Hidrográfica, será do CERH a competência para decisão quanto a referida outorga, por meio de câmara a ser instituída com esta finalidade a qual terá assessoramento técnico do IGAM.

Registra-se que a Deliberação Normativa CERH 31, de 2009 estabelece os critérios e normas gerais para aprovação de outorga de direito de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor, pelos comitês de bacias hidrográficas.

5.4.3.1 Comitê de Bacia - Competência administrativa

Os comitês de bacias têm uma relevância central no gerenciamento dos recursos hídricos, uma vez que têm poder mobilizador devendo promover o debate das questões relacionadas com os recursos hídricos e articular a atuação de órgãos e entidades intervenientes.

Tem papel mediador, uma vez que, em primeira instância administrativa, deve arbitrar sobre os conflitos relacionados com os recursos hídricos. Esta é uma situação que pode ser aumentada tendo em vista a diminuição do volume de água disponível na região.

Ao ser competente para aprovar os Planos Diretores de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas, Planos de Aplicação dos Recursos Arrecadados com a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos e o Plano Emergencial de Controle de Quantidade e Qualidade de Recursos Hídricos, tais comitês tem grande relevância na definição do presente e construção do futuro da bacia hidrográfica.

Além de outras atribuições extremamente relevantes, destacamos, por fim, que aos comitês de bacia cabe aprovar, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor.

5.4.3.2 Agência de Bacias

As Agências de Bacias têm um relevante papel no gerenciamento dos recursos hídricos. O amplo diagnóstico, monitoramento e gestão da informação da bacia hidrográfica, ao passar pelas Agências, a empoderam como interlocutor central do gerenciamento dos recursos hídricos.

Não por acaso, constitui atribuição das agências os relevantes papéis da elaboração e atualização o respectivo Plano Diretor de Recursos Hídricos, da análise de projetos e obras considerados relevantes para a sua área de atuação, do acompanhamento da implantação e do desenvolvimento de empreendimentos públicos e privados, considerados relevantes para os interesses da bacia.

Destaca-se configurar atribuição legal das agências promover o monitoramento sistemático da quantidade e da qualidade das águas da bacia e elaborar os Planos e Projetos Emergenciais de Controle da Quantidade e da Qualidade dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica, com a finalidade de garantir a sua proteção.

5.4.4 Obrigações Jurídicas

5.4.4.1 Pré-Operação

5.4.4.1.1 Outorga

Dentre as principais obrigações jurídicas deste projeto, encontra-se a obtenção da outorga de uso de recursos hídricos.

O Decreto Estadual 47.705, de 2019 dispõe sobre normas e procedimentos para regularização de uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais, enquanto a Portaria IGAM 48, de 2019 estabelece normas complementares para o tema.

Este decreto, em seu artigo 2º, dispõe sobre os usos dos recursos hídricos sujeitos a outorga, dentre os quais destacam-se para este estudo:

“Art. 2º - Estão sujeitas à outorga de direito de uso pelo Poder Público, independentemente da natureza pública ou privada dos usuários, as intervenções que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade dos recursos hídricos, a montante ou a jusante do ponto de interferência, conforme os seguintes modos de usos:

I - Captação ou derivação em um corpo de água;

II - Exploração de água subterrânea;

V - Rebaixamento de nível de água

VIII - Lançamento de efluentes em corpo de água;

IX - Retificação, canalização ou obras de drenagem;

XV - Outras intervenções que alterem regime, quantidade ou qualidade dos corpos de água.”

A efetivação da outorga se dá por ato do IGAM embora, conforme já mencionado, nos casos de empreendimentos de grande porte e potencial poluidor, o deferimento da mesma dependerá de aprovação do Comitê de Bacia.

O IGAM poderá emitir outorgas preventivas de uso de recursos hídricos, com a finalidade de declarar a disponibilidade de água para os usos requeridos.

A outorga preventiva não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina, exclusivamente, à reserva de disponibilidade hídrica, possibilitando o planejamento de atividades e empreendimentos que necessitem desses recursos, mas, não se aplica aos empreendimentos situados em áreas declaradas de conflito pelo uso da água ou de aproveitamento de potencial hidrelétrico sujeitos a regime de concessão ou autorização.

A outorga preventiva que se enquadrar no critério definido para outorga de grande porte deverá ser encaminhada para aprovação no respectivo Comitê de Bacia.

Para os empreendimentos ou atividades passíveis de licenciamento ambiental, a outorga de direito de uso de recursos hídricos deverá ser requerida juntamente com o processo de licenciamento ambiental, previamente à instalação do empreendimento, atividade ou intervenção.

5.4.4.2 Operação

Na fase de operação, as outorgas irão tratar das captações e intervenções em recursos hídricos para a realização das atividades finalísticas do projeto. O procedimento para obtenção de tais outorgas obedecerá aos ritos já mencionados obedecendo a especificidade do uso requerido.

A intervenção e os usos de recursos hídricos são outorgados pelo poder público sob certas condições, que visam o seu monitoramento qualitativo e quantitativo.

Destacam-se:

- Implantação de sistema de medição para monitoramento de intervenções em recursos hídricos;
 - Entende-se por sistema de medição de recursos hídricos, o conjunto de instalações, equipamentos, acessórios, instrumentos e dispositivos que registrem e permitam o monitoramento dos volumes de água retirados ou o método de medição de vazões com eficiência técnica devidamente comprovada.
 - O sistema de medição das vazões de água captada, bem como o horímetro adotado pelo usuário de recursos hídricos, deverão propiciar, de forma clara e simplificada, a aferição de dados pelo IGAM ou por qualquer órgão ou entidade integrante do SISEMA, no local da intervenção em recursos hídricos.
- O IGAM mediante fundamentação técnica, poderá estabelecer monitoramento automático com transmissão telemétrica de dados;
- O usuário de recursos hídricos deverá garantir livre acesso dos representantes do Igam ou de qualquer órgão ou entidade integrante do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SISEMA ao sistema de medição, bem como manter disponível, sempre que possível, a pessoa responsável pela realização das medições, no momento da fiscalização ou vistoria;
- Sistemas de medição para monitoramento do uso de recursos hídricos superficiais
 - Para implantação de intervenções consuntivas em recursos hídricos superficiais, deverão ser instalados sistemas de medição e horímetro;
 - O usuário de recursos hídricos deverá realizar medições diárias da vazão captada, do tempo de captação e do fluxo residual, quando for o caso, armazenando esses dados em formato de planilhas impressas e em meio digital, que deverão ser apresentadas no momento da renovação da outorga de direito de uso dos recursos hídricos ou quando solicitado pelo IGAM, bem como no momento de fiscalização realizada por órgão integrante do SISEMA.

- Sistemas de medição para monitoramento do uso de recursos hídricos subterrâneos;
 - Instalação de sistema de medição e horímetro nas captações de água subterrânea por meio de poços tubulares profundos;
 - Instalação de dispositivos que permitam a coleta de água para monitoramento de qualidade e medições de nível estático.
- Monitoramento hidrogeológico

Destaca-se que a instalação de dispositivos de monitoramento e de controle de níveis de água subterrânea utilizados em sistemas de rebaixamento de nível de água serão definidos no ato de concessão da outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Qualidade da água

Nos termos da Lei 9.433, de 1997 (Política Nacional de Recursos hídricos), estão sujeitos a outorga pelo Poder Público, as atividades que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água. Inclusive constitui infração a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes.

Assim, a outorga de direito de uso de recursos hídricos deve respeitar a classe de enquadramento do curso d'água, por meio de limites para parâmetros de qualidade das águas. Deste modo, o levantamento e análise dos lançamentos por usuário possibilitará a estimativa e a previsão dos impactos cumulativos sobre a qualidade das águas, bem como conflitos entre usos e usuários (Tabela 5-16).

Tabela 5-16 - Instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos para o Projeto

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
LEI Nº 9.433, DE 08-01-1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Institui a cobrança pelo uso da água. Sujeita a captação de águas públicas à outorga do órgão competente.	Federal
DECRETO Nº 24.643, DE 10-07-1934	Institui O Código de Águas. Dispõe Sobre Águas Pluviais. Regulamentação Parcial Por: Decreto Nº 41.019, de 26-02-1957.	Federal
LEI Nº 13.199, DE 29-01-1999	Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos. condiciona o uso dos recursos hídricos à autorização do órgão competente. regulamentada pelo decreto nº 41.578, de 08-03-2001.	Estadual
DECRETO Nº 47.705, DE 04-09-2019	Estabelece normas e procedimentos para a regularização de uso de recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais.	Estadual
LEI Nº 13.771, DE 11-12-2000	Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas. determina o cadastro das captações no IGAM.	Estadual
DECRETO Nº 41.578, DE 08-03-2001	Regulamenta A Lei 13.199/99, Que Dispõe Sobre A Política Estadual de Recursos Hídricos.	Estadual
DECRETO Nº 44.046, DE 13-06-2005	Regulamenta A Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos de Domínio do Estado.	Estadual
DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 95, DE 12-04-2006	Dispõe Sobre Critérios Para O Licenciamento Ambiental de Intervenções Em Cursos D'Água de Sistemas de Drenagem Urbana No Estado de Minas Gerais	Estadual

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM - CERH Nº 01, DE 05-05-2008	Dispõe Sobre A Classificação dos Corpos de Água e Diretrizes Ambientais Para O Seu Enquadramento, Bem Como Estabelece As Condições e Padrões de Lançamento de Efluentes, e Dá Outras Providências.	Estadual
RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD - IGAM Nº 1.844, DE 12-04-2013	Estabelece Os Procedimentos Para O Cadastro Obrigatório de Usuários de Recursos Hídricos No Estado de Minas Gerais.	Estadual
PORTARIA IGAM Nº 48, DE 04-10-2019	Estabelece normas suplementares para a regularização dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais.	Estadual
DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH Nº 07, DE 04-11-2002	Estabelece A Classificação dos Empreendimentos Quanto Ao Porte e Potencial Poluidor, Tendo Em Vista A Legislação de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais, e Dá Outras Providências.	Estadual
DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH Nº 31, DE 26-08-2009	Estabelece Critérios e Normas Gerais Para Aprovação de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos Para Empreendimentos de Grande Porte e Com Potencial Poluidor, Pelos Comitês de Bacias Hidrográficas.	Estadual
RESOLUÇÃO CONJUNTA SEF - SEMAD - IGAM Nº 4.179, DE 29-12-2009	Dispõe Sobre Os Procedimentos Administrativos Relativos À Arrecadação Decorrente da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos No Estado de Minas Gerais (crh/mg), e Dá Outras Providência	Estadual
Principais obrigações no processo de licenciamento ambiental		
<ul style="list-style-type: none"> As intervenções e captações de recursos hídricos serão passíveis de outorga emitida junto ao IGAM. (Lei nº 13.199, de 29-01-1999 e Portaria IGAM nº 48, de 04-10-2019) Efluentes não podem ser lançados em corpos hídricos de classe especial, assim como o lançamento de efluentes não pode levar o corpo receptor a Classe menos restritiva DELIBERAÇÃO NORMATIVA (CONJUNTA COPAM - CERH Nº 01, DE 05-05-2008) Realização do Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais - SISCAD (Resolução Conjunta SEF - SEMAD - IGAM Nº 4.179, DE 29-12-2009) 		

Elaborado por Arcadis, 2021.

5.5 Outros Temas Ambientais Relevantes

5.5.1 Emissões Atmosféricas

O monitoramento da qualidade do ar é realizado 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 que devido a quantidade, concentração, tempo ou outras características, podem tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade.

Por meio da Resolução Conama 491, de 2018, foram definidos padrões de qualidade do ar para cada substância, ou seja, limites máximos de concentração que, quando ultrapassados, podem ser danosos. A divulgação dos dados do monitoramento é realizada por meio do cálculo dos Índices de Qualidade do Ar (IQA) - uma ferramenta matemática utilizada para converter as concentrações dos poluentes nas escalas boa, regular, inadequada, má, péssima e crítica.

Considerando as diretrizes do CONAMA contidas na Resolução 382, de 2006, em Minas Gerais, a Deliberação Normativa COPAM 187, de 2013, estabelece as condições e os limites máximos de emissão (LME) de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Entre outras determinações, a norma estadual dita que o lançamento de poluentes atmosféricos deve ser realizado por meio de dutos ou chaminés que atendam aos requisitos necessários à execução de amostragem para determinação direta de poluentes, independente da utilização ou não de monitoramento automático da fonte (Tabela 5-17).

Tabela 5-17 - Tabela resumo com principais normas para as Emissões Atmosféricas e Qualidade do Ar

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 491, DE 19-11-2018	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.	Federal
RESOLUÇÃO Nº 382, DE 26-12-2006	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.	Federal
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 08, DE 06-12- 1990	Estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70 MW (setenta megawatts) e superiores.	Federal
DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 187, DE 19-09-2013	Estabelece condições e limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas	Estadual
Observações (Instalação/Operação)		
<ul style="list-style-type: none"> O lançamento de poluentes atmosféricos deve ser realizado por meio de dutos ou chaminés que atendam aos requisitos necessários à execução de amostragem para determinação direta de poluentes, independente da utilização ou não de monitoramento automático da fonte. (Deliberação Normativa COPAM Nº 187, de 2013) Deverá realizar o monitoramento das fontes de emissões atmosféricas existentes. (Resolução CONAMA Nº 491, de 2018) 		

Elaborado por Arcadis, 2021.

5.5.2 Ruído Ambiental e Vibração

De acordo com o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais deve obedecer ao interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes de efetuadas de acordo com a NBR 10151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade.

No Estado de Minas Gerais, a Lei Estadual 7.302, de 1978 também estabeleceu mecanismos de controle de dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora (Tabela 5-18)

Tabela 5-18 - Tabela resumo com principais normas para o Ruído

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 01, DE 08-03-1990	Estabelece Normas Referentes À Poluição Sonora e À Emissão de Ruídos. Dispõe Sobre A Emissão de Ruídos, Em Decorrrência de Quaisquer Atividades Industriais, Comerciais, Sociais Ou Recreativas, Determinando Padrões, Critérios e Diretrizes. Considera Prejudiciais À Saúde e Ao Sossego Público, Os Ruídos Com Níveis Superiores Aos Considerados Aceitáveis Pela Norma Nbr 10151 - Avaliação do Ruído Em Áreas Habitadas Visando O Conforto da Comunidade, da Abnt.	Federal
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 02, DE 08-03-1990	Institui Em Caráter Nacional O Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora - Silêncio.	Federal
NBR 10151:2019	Estabelece procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo; procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes internos às edificações provenientes de transmissão sonora aérea ou de vibração da edificação, ou ambos; procedimento para avaliação de som total, específico e residual; procedimento para avaliação de som tonal, impulsivo, intermitente e contínuo; limites de níveis de pressão sonora para ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo e requisitos para avaliação em ambientes internos.	Federal
LEI Nº 7.302, DE 21-07-1978	Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais.	Estadual

Principais obrigações no processo de licenciamento ambiental

- O ruído ambiental gerado pelas atividades do empreendimento, inclusive as obras de construção civil, devem atender aos requisitos previstos na NBR 10151:2019. (Resolução Conama Nº 01, de 1990)
- Os equipamentos utilizados na medição de ruído devem ser devidamente calibrados. (Resolução Conama Nº 01, de 1990)

Elaborado por arcadis,2021.

5.5.3 Resíduos Sólidos

Dentre os principais objetivos da Lei 12.305, de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) estão a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.



Para a Lei Federal, consideram-se resíduos sólidos:

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.”

Em que pese haja uma atenção especial para o gerenciamento dos resíduos e rejeitos da mineração (contemplados no item específico, quando se tratou de pilha de estéril e barragens), é de grande relevância para o projeto atenção à PNRS.

Isto pois, resíduos da construção civil, óleo lubrificantes, baterias, lâmpadas, gerados no ambulatório médico, no laboratório devem ter sua devida gestão para garantir a destinação final adequada. A Tabela 5-19 apresenta o resumo das principais normas sobre os resíduos sólidos.

Tabela 5-19 - Tabela resumo com principais normas para os resíduos sólidos

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
LEI Nº 12.305, DE 02-08-2010	Regulamenta A Lei Nº 12.305, de 02-08-2010, Que Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Cria O Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e O Comitê Orientador Para A Implantação dos Sistemas de Logística Reversa.	Federal
DECRETO Nº 7.404, DE 23-12-2010	Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos Para A Gestão dos Resíduos da Construção Civil	Federal
PORTARIA MMA Nº 280, DE 29-06-2020	Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019.	Federal
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, DE 05-07-2002	Dispõe Sobre O Destino e Tratamento de Resíduos. Proíbe A Acumulação e A Queima de Resíduos A Céu Aberto. Determina Que O Lançamento de Resíduos Sólidos No Mar Dependerá de Prévia Autorização das Autoridades Federais Competentes. Determina Que O Lixo "in Natura"; Não Deve Ser Utilizado Na Agricultura Ou Na Alimentação de Animais.	Federal
PORTARIA MINTER Nº 53, DE 01-03-1979	Dispõe Sobre O Destino e Tratamento de Resíduos. Proíbe A Acumulação e A Queima de Resíduos A Céu Aberto. Determina Que O Lançamento de Resíduos Sólidos No Mar Dependerá de Prévia Autorização das Autoridades Federais Competentes. Determina Que O Lixo "in Natura"; Não Deve Ser Utilizado Na Agricultura Ou Na Alimentação de Animais.	Federal
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 313, DE 29-10-2002	Dispõe Sobre O Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Determina Que As Concessionárias de Energia Elétrica e Empresas Que Possuam Materiais e Equipamentos Contendo Bifenilas Policloradas-pcbs (ascarel) Deverão Apresentar Ao Órgão Estadual de Meio Ambiente O Inventário Desses Estoques, Na Forma e Prazo A Serem Definidos Pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.	Federal
INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 01, DE 25-01-2013	Regulamenta O Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (cnorp), Estabelece Sua Integração Com O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras Ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (ctf-app) e Com O Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (ctf-aida), e Define Os Procedimentos Administrativos Relacionados Ao Cadastramento e Prestação de Informações Sobre Resíduos Sólidos, Inclusive Os Rejeitos e Os Considerados Perigosos.	Federal

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 264, DE 26-08-1999	Dispõe Sobre O Licenciamento dos Fornos Rotativos de Produção de Clínquer Para Atividades de Co-processamento de Resíduos- Determina Ao Gerador do Resíduo Destinado Ao Co-processamento A Exigir do Destinatário e do Transportador Que Comproven O Licenciamento da Atividade	Federal
NBR 12235:1992	Esta norma fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.	Federal
NBR 11174:1990	Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III- inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.	Federal
NBR 10004:2004	Resíduos sólidos - Classificação: Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.	Federal
DECRETO Nº 45.181, DE 25-09-2009	Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009.	Estadual
DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 07, DE 29-09 81	Fixa Normas Para Disposição de Resíduos No Solo. Estabelece A Obrigatoriedade da Elaboração de Projetos Específicos de Transporte e Destino Final de Resíduos, A Serem Aprovados Pela Copam, Antes de Os Lançar No Solo.	Estadual
DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 180, DE 27-12-2012	Dispõe sobre a regularização ambiental de empreendimentos referentes ao transbordo, tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos instalados ou operados em sistema de gestão compartilhada entre municípios	Estadual
DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 232, DE 27-02-2019	Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais.	Estadual
LEI Nº 13.796, DE 20-12-2000	Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no Estado.	Estadual
LEI Nº 18.031, DE 12-01-2009	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.	Estadual
Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos PGRS com responsável técnico devidamente habilitado. (Lei Nº 12.305, de 2010)		
O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos PGRS deve possuir o seguinte conteúdo mínimo:		
I - descrição do empreendimento ou atividade;		
II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;		
III - explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;		
- definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;		

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
	IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores; V- ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes; VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem; VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos; IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama. (Lei Nº 12.305, de 2010)	
	<ul style="list-style-type: none"> - Para a geração de resíduos perigosos devem possuir inscrição no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORP), contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro. (Instrução Normativa IBAMA Nº 01, de 2013) 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Para a geração de resíduos perigosos deverá manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano e informar anualmente ao órgão ambiental, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade. (Lei Nº 12.305, de 2010) 	
	<ul style="list-style-type: none"> - A disposição de resíduos no solo dependerá de autorização do órgão ambiental. (Deliberação Normativa COPAM Nº 07, de 29-09 81). 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar e enviar semestralmente, por meio do Sistema MTR-MG, a Declaração de Movimentação de Resíduos - DMR, informando as operações realizadas no período com os resíduos sólidos e com os rejeitos gerados ou recebidos. (Deliberação Normativa COPAM Nº 232, de 2019) 	
	<ul style="list-style-type: none"> - O controle do transporte e da destinação dos resíduos sólidos e rejeitos deverá ser realizado por intermédio do Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR). (Deliberação Normativa COPAM Nº 232, de 27-02-2019). 	
	<ul style="list-style-type: none"> - O armazenamento temporário de resíduos sólidos Classe I - Perigosos ou Classe II-A - Não inertes pelo gerador ou por empresa de tratamento intermediário ou de transporte deverá observar as normas NBR 12235 e NBR 11174. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Em função da natureza e do risco ambiental, o período de armazenamento temporário de resíduos não poderá ser superior a 150 (cento e cinquenta) dias para os resíduos da Classe I - Perigosos e 180 (cento e oitenta) dias para os resíduos da Classe II-A - Não inertes. (Lei Nº 18.031, de 12-01-2009) 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Para a geração de resíduos sólidos Classe I - Perigosos ou Classe II-A - Não inertes passíveis de reciclagem ou reutilização deverá apresentar plano de reciclagem ou reutilização do resíduo com os prazos de 150 e 180 dias. (Lei Nº 18.031, de 12-01-2009) 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Para a geração de resíduos sólidos Classe I - Perigosos ou Classe II-A - Não inertes não passíveis de reciclagem ou reutilização deverá, semestralmente, comprovar a destinação dos resíduos. (Lei Nº 18.031, de 12-01-2009) 	
Observações		
	<ul style="list-style-type: none"> - Gerenciar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, realizada por empresas devidamente licenciadas. 	

Elaborado por Arcadis, 2021.

5.6 Flora

A fim de atender os critérios da CF/1988 relacionados ao tema, a Lei 12.651, de 2012 (Novo Código Florestal), estabelece normas sobre a proteção da vegetação nativa em geral, a exploração florestal, o fornecimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais, o controle e prevenção dos incêndios florestais, e a previsão de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. De forma complementar, em Minas Gerais, a Lei 20.922, de 2013 apresenta a Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade.

Importante ressaltar o Decreto 47.749, de 2019, que dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais; e a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 2021 que tem como objetivo definir a documentação e os estudos técnicos necessários à instrução dos processos de requerimento de autorização para intervenções ambientais ao órgão ambiental estadual competente, as diretrizes de análise desses processos. Ambas as normas são importantes para a regularização das intervenções ambientais no estado de Minas Gerais.

5.6.1 Compensação Florestal

A chamada compensação florestal tem como principal objetivo compensar a supressão de vegetação nativa com recuperação de outra área no mesmo bioma. Dentre as formas de compensações existentes, temos os itens abaixo.

5.6.1.1 Área de Preservação Permanente (APP)

A compensação florestal de Área de Preservação Permanente (APP) requer necessariamente a recuperação de outra área com tais características, preferencialmente na mesma área do empreendimento ou na mesma microbacia.

5.6.1.2 Mata Atlântica

A lei da Mata Atlântica, Lei Federal 11.428, de 2006, prevê que em casos de supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado, será necessária a compensação florestal em área equivalente dentro mesmo bioma.

5.6.1.3 Espécies protegidas e imunes de corte ou ameaçadas de extinção

Para a realização de supressão de espécies protegidas e imunes de corte ou ameaçadas de extinção também se aplica a medida compensatória, com a necessidade do plantio compensatório das mesmas espécies.

5.6.1.4 Minerária

O empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa fica condicionado à adoção, pelo empreendedor, de medida compensatória florestal que inclua a regularização fundiária e a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, independentemente das demais compensações previstas em lei, conforme descrito na política florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais (Lei 20.922, de 16/2013).

Noutros termos, trata-se de processo administrativo pelo qual o empreendedor deve compensar as intervenções em vegetação nativa, previstas no processo de regularização ambiental, para a implantação do empreendimento. Quanto aos procedimentos para o cumprimento da medida compensatória, o empreendimento deverá seguir os critérios estabelecidos pela Portaria IEF 27, de 2017. Ressalta-se que a medida compensatória contemplada na norma não se confunde com aquela relativa ao Bioma Mata Atlântica, prevista na Lei 11.428, de 2006, regulamentada pelo Decreto 6.660, de 2008, para os quais será dedicado sistema específico de compensação.

A Tabela 5-20 apresenta o resumo com as principais normas sobre a Flora.

Tabela 5-20 - Tabela resumo com principais normas para a Flora

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
LEI Nº 12.651, DE 25-05-2012	Cria o Novo Código Florestal. Dispõe Sobre A Proteção da Vegetação Nativa e Dá Outras Providências.	Federal
LEI Nº 20.922, DE 16-10-2013	Dispõe Sobre As Políticas Florestal e de Proteção À Biodiversidade No Estado.	Estadual
PORTARIA IEF Nº 27, DE 07-04-2017	Estabelece procedimentos para o cumprimento da medida compensatória a que se refere o§ 2º do Art. 75 da Lei Estadual nº. 20.922/2013 e dá outras providências.	Estadual
Lei Nº 20.922, de 16-10-2013	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.	Estadual
Lei Nº 20.922, de 16-10-2013	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa	Federal
Principais obrigações no processo de licenciamento ambiental		
<ul style="list-style-type: none"> A supressão de vegetação dependerá de autorização do órgão ambiental, que estipulará as medidas compensatórias correspondentes. 		

Elaborado por Arcadis, 2021.

5.6.2 Áreas e Biomas Especialmente Protegidos

5.6.2.1 Áreas de Preservação Permanentes (APP)

A Área de Preservação Permanentes (APP) é conceituada pelo Código Florestal Brasileiro como uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública e de interesse social ou atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental.

O órgão ambiental estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas compensatórias que consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente, na área de influência do empreendimento, ou nas cabeceiras dos rios.

5.6.2.2 Espécies Imunes ao Corte

Para a realização de supressão de espécies protegidas e imunes de corte ou ameaçadas de extinção também se aplica a compensação florestal, com a necessidade do plantio compensatório das mesmas espécies.

A Tabela 5-21 apresenta o resumo com as principais normas sobre as Espécies imunes ao corte.

Tabela 5-21 - Resumo com as principais normas sobre Espécies imunes ao corte

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
LEI Nº 10.883, DE 02-10-1992 Alterada pela Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012.	Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o Pequizeiro (<i>Caryocar brasiliensis</i>).	Estadual
LEI Nº 9.743, DE 15-12-1988 Alterada pela Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012.	Declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.	Estadual
LEI Nº 13.635, DE 12-07-2000 Alterada pela Lei Nº 22.919, de 12-01-2018.	Declara o Buriti de interesse comum e imune a corte.	Estadual
Observações (Instalação/Operação)		
<ul style="list-style-type: none"> (Pequizeiro e Ipê amarelo) A supressão do pequizeiro e ipê amarelo serão admitidas quando necessária à execução de obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública ou de interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente. (Lei Nº 10.883, de 1992) A supressão do buriti será compensada pelo plantio de duas a cinco mudas de buriti por espécime suprimida, em área de vereda preferencialmente alterada, consideradas a frequência e a distribuição natural da espécie na área receptora, conforme dispuser a autorização do órgão ambiental. (Lei Nº 13.635, de 2000) Como condição para a emissão de autorização para a supressão do pequizeiro ipê-amarelo, o órgão ambiental exigirá formalmente do empreendedor o plantio de uma a cinco mudas catalogadas e identificadas por árvore a ser suprimida, com base em parecer técnico fundamentado, consideradas as características de clima e de solo e a frequência natural da espécie, em maior ou menor densidade, na área a ser ocupada pelo empreendimento. (Lei Nº 10.883, de 1992) O empreendedor responsável pela supressão das espécies (pequizeiro, ipê-amarelo ou buriti) poderá, alternativamente pelo recolhimento de 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais), por árvore a ser suprimida. (Lei Nº 10.883, de 1992) 		

Elaborado por Arcadis, 2021.



5.6.2.3 Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade.

As áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade consideradas para fins de instituição de unidades de conservação, no âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, pesquisa e inventário da biodiversidade, utilização, recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de extinção e repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado.

5.6.2.4 Reserva da Biosfera

A Reserva da Biosfera (RB) é um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais. São reconhecidas pelo Programa "O Homem e a Biosfera (MAB)" da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

Essas áreas devem ser locais de excelência para trabalhos de pesquisa científica, experimentação e demonstração de enfoques para conservação e desenvolvimento sustentável na escala regional. Cabe destacar que a intervenção nestas áreas é autorizada desde que devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

A Tabela 5-22 apresenta o resumo com as principais normas sobre a Reserva da Biosfera.

Tabela 5-22 - Resumo com as principais normas sobre a Reserva da Biosfera

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 369, DE 28-03-2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação Em Área de Preservação Permanente-APP.	Federal
LEI Nº 12.651, DE 25-05-2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.	Federal
INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 05, DE 08-09-2009	Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes e da Reserva Legal.	Federal
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 429, DE 28-02-2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.	Federal
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 302, DE 20-03- 2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.	Federal
PORTARIA MMA Nº 463, DE 18-12-2018	Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade.	Federal
DECRETO Nº 47.749, DE 11-11-2019	Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e sobre a produção florestal no âmbito do Estado de Minas Gerais.	Estadual

Principais obrigações no processo de licenciamento ambiental

- O empreendimento declarado como utilidade pública, o empreendedor poderá solicitar ao órgão ambiental, a autorização para intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente. (Decreto Nº 47.749, de 2019)
- O documento de controle ambiental emitido para o transporte deverá conter as informações sobre a procedência desses produtos e subprodutos e será gerado por sistema de informação disponibilizado pelo órgão ambiental competente. (Lei Nº 12.651, de 2012)
- As compensações por intervenções ambientais, aprovadas pelo órgão ambiental competente, serão asseguradas por meio de Termo de Compromisso de Compensação Florestal - TCCF. (Decreto Nº 47.749, de 2019)
- Os requerimentos para intervenção ambiental integrados a procedimento de licenciamento ambiental (Autorização para Intervenção Ambiental - AIA) serão analisados no âmbito deste processo e a respectiva autorização constará no Certificado de Licença Ambiental. (DECRETO Nº 47.749, DE 11-11-2019)

Elaborado por Arcadis, 2021.

5.6.2.5 Bioma - Mata Atlântica

A lei que regulamenta a utilização e proteção do bioma Mata Atlântica (Lei Federal 11.428, de 2006) prevê que a supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante:

I - licenciamento ambiental, condicionado à apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, pelo empreendedor, e desde que demonstrada a inexistência de alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto;

II - adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.”

Portanto, tal intervenção estará sujeita ao licenciamento ambiental, condicionada à apresentação do EIA/RIMA e só poderá ocorrer se ficar demonstrada a inexistência de alternativa técnica e locacional. Além disso, há também a obrigação da adoção de medida compensatória, que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica.

Ressalta-se que esta medida compensatória não exclui a obrigação de implantar e manter unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, aplicável nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, conforme prevê a Lei Federal 9.985, de 2000.

Em seu art. 14, a Lei Federal 11.428, de 2006 determina que os casos de supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

A norma reconhece como utilidade pública, as atividades de segurança nacional e proteção sanitária; as obras essenciais de infra-estrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, declaradas pelo poder público federal ou dos Estados. Já o interesse social contempla as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar e demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do CONAMA.

O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, seguindo as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica. Contudo, se ficar constatado pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica (Tabela 5-23).

Tabela 5-23 - Resumo com as principais normas sobre a Mata Atlântica

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 388, 23-02-2007	Dispõe a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica.	Federal
LEI Nº 11.428, DE 22-12-2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.	Federal
DECRETO Nº 6.660, DE 21-11-2008	Regulamenta Dispositivos da Lei Nº 11.428, de 22-12-2006, Que Dispõe Sobre A Utilização e Proteção da Vegetação Nativa do Bioma Mata Atlântica.	Federal
INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 09, DE 25-02-2019	Estabelecer critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração na área de aplicação da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, bem como para o monitoramento e avaliação do cumprimento das condicionantes técnicas expressas na anuência, nos termos da citada Lei e do Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008.	Federal

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
PORTARIA MMA Nº 223 DE 21-06-2016	Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da Biodiversidade Cerrado, do Pantanal e da Caatinga.	Federal
PORTARIA IEF Nº 30, DE 03-02-2015	Estabelece diretrizes e procedimentos para o cumprimento da compensação ambiental decorrente do corte e da supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica.	Estadual
Principais obrigações no processo de licenciamento ambiental		
<ul style="list-style-type: none"> O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, se possível na mesma microbacia hidrográfica. (Lei Federal nº 11.428, de 2006) Verificada a impossibilidade da compensação ambiental será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica. (Lei Federal nº 11.428, de 2006) A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto. (Lei Federal nº de 2006) Dependerá de autorização do órgão ambiental estadual com anuência prévia, quando couber, do IBAMA ou Conselho Municipal de meio ambiente. (Lei Federal nº 11.428, de 2006) 		

Elaborado por Arcadis, 2021.

5.6.2.6 Reserva Legal

A Constituição Federal de 1988 destaca que as Reservas Legais (RL), Áreas de Preservação Permanente (APP) e as Unidades de Conservação (UCs), são institutos jurídicos classificados como pertencentes aos espaços especialmente protegidos, com a finalidade comum de garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado, configurando-se como instrumentos de manutenção da biodiversidade e, conseqüentemente, dos processos e serviços ecológicos.

A Reserva Legal, que é regulamentada pela Lei 12.651, de 2012 e, em Minas Gerais, abordada Lei 20.922, de 2013, é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e da biodiversidade, abrigar a fauna silvestre e proteger a flora nativa.

A área de reserva legal deverá ser equivalente a no mínimo 20% (vinte por cento) da área total do imóvel uso restrito, sendo vedados os cortes rasos, a alteração do uso do solo e a exploração com fins comerciais.

A regularização da Reserva Legal está vinculada ao Cadastro Ambiental Rural (CAR). Portanto, a aprovação dos processos de licenciamento, intervenção ambiental, outorga de água, crédito rural e transmissão de títulos de propriedades estão condicionados à regularização da Reserva legal junto à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

5.6.3 Cadastro Ambiental Rural - CAR

O Cadastro Ambiental Rural - CAR, criado pela Lei 12.651, de 2012, é o registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, que possui a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, formando uma base de dados estratégica para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

A inscrição de imóvel rural no CAR, que é requisito para o processo de licenciamento ambiental, é gratuita e o seu preenchimento é de responsabilidade dos proprietários/possuidores do imóvel rural. Para os imóveis acima de 4 módulos fiscais é obrigatória a confecção de planta assinada por responsável técnico. Para os imóveis de até 4 módulos fiscais, poderá ser apresentado croqui ou planta. O Recibo de Inscrição, gerado após o envio do arquivo “. car” ao SICAR, representa a confirmação de que foi realizada a declaração do imóvel rural no CAR.

A Tabela 5-24 apresenta o resumo com as principais normas sobre o CAR.

Tabela 5-24 - Resumo com as principais normas sobre o Cadastro Ambiental Rural

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
Decreto Nº 9.640, de 27-12-2018	Regulamenta os procedimentos de emissão, registro, transferência, utilização e cancelamento da Cota de Reserva Ambiental - CRA instituída pela Lei 12.651, de 25-05-2012.	Federal
RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD - IEF 2.225/2014	Dispõe Sobre Os Procedimentos A Serem Adotados Para A Compensação de Reserva Legal Em Unidades de Conservação de Domínio Público, Pendentes de Regularização Fundiária.	Estadual
INSTRUÇÃO NORMATIVA RFB 1.467/2014	Dispõe sobre o Cadastro de Imóveis Rurais (CAR)	Federal
INSTRUÇÃO NORMATIVA INCRA 82/2015	Dispõe sobre os procedimentos para atualização cadastral no Sistema Nacional de Cadastro Rural	Federal
LEI Nº 12.651, DE 25-05-2012	Cria o Novo Código Florestal. Dispõe Sobre A Proteção da Vegetação Nativa e Dá Outras Providências.	Federal
LEI Nº 20.922, DE 16-10-2013	Dispõe Sobre As Políticas Florestal e de Proteção À Biodiversidade No Estado.	Estadual
Observações (Instalação/Operação)		
<ul style="list-style-type: none"> • Registro da área de Reserva Legal no órgão ambiental competente por meio de inscrição no CAR. (Lei Nº 12.651, de 2012) • Área de reserva legal devidamente dimensionada, conservada e registrada (Lei Nº 12.651, de 2012) • i)É obrigatório que o empreendedor realize o cadastramento do imóvel rural junto ao Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR). • ii)O proprietário que efetuar a inscrição de seu imóvel rural no CAR, após emissão do recibo de inscrição, deverá realizar seu cadastramento na Central do Proprietário/Possuidor do SICAR. 		

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
<ul style="list-style-type: none"> iii) A inscrição é obrigatória inclusive os imóveis que gozam de imunidade ou isenção do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR). 		

Elaborado por Arcadis, 2023.

5.7 Fauna Terrestre e Aquática

É competência do Estado proteger a fauna silvestre terrestre e aquática a fim de assegurar a diversidade das espécies e dos ecossistemas, bem como a preservação do patrimônio genético, definindo mecanismos para a sua proteção.

A Lei Complementar 140, de 2011, compartilhou a gestão da fauna silvestre entre a União e os estados. Com a assinatura do Acordo de Cooperação entre o IBAMA/MG, a SEMAD e o IEF, as atividades relacionadas à gestão, fiscalização, recebimento, manejo e destinação da fauna silvestre em Minas Gerais passaram a ser realizadas também pelas Instituições Estaduais.

O IEF é órgão responsável pela análise e concessão de autorizações para captura, coleta e transporte da fauna silvestre, referente a etapa de inventariamento, através dos Escritórios Regionais ou das Superintendências Regionais de Regularização Ambiental - SUPRAM.

Conforme apresentado em quadro na sequência, no Estado de Minas Gerais a legislação estabelece os procedimentos relativos às autorizações para manejo de fauna silvestre terrestre e aquática na área de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ou não ao licenciamento ambiental.

5.7.1 Autorização de Manejo de Fauna Terrestre

O Instituto Estadual de Florestas - IEF por meio das suas Unidades Regionais de Florestas e Biodiversidade - URFBio é responsável por analisar os requerimentos e emitir autorizações de manejo de fauna silvestre terrestre e aquática vinculados a empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental simplificado ou não passíveis de licenciamento ambiental pelo Estado e em unidades de conservação de proteção integral.

5.7.1.1 Etapas de manejo de fauna terrestre

O IEF concederá autorizações de captura, coleta e transporte de fauna silvestre terrestre específicas para cada uma das seguintes etapas de manejo de fauna, conforme a Tabela 5-25.

Tabela 5-25 - Etapas para manejo de fauna

Etapas	Objetivo
Inventariamento / Levantamento de Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Catalogar as espécies que existem em uma determinada região e seus habitats correspondentes.
Resgate, Salvamento e Destinação de Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Ações diretas voltadas à captura, eutanásia, afugentamento, transporte e destinação de animais provenientes direta ou indiretamente de uma área impactada para um ambiente de recuperação ou refúgio natural. Entende-se por salvamento todo procedimento que ocorre na base provisória de salvamento do empreendimento, seguido por atendimento veterinário e relocação.
Monitoramento de Fauna na instalação e operação do empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> Diagnosticar as alterações nas populações e comunidades da fauna silvestre local em decorrência dos impactos advindos da implantação e/ou operação do empreendimento.

Elaborado por Arcadis, 2021.

A autorização concedida na etapa de levantamento de fauna terá validade de um ano, a partir da data de sua emissão, podendo ser renovada por igual período, por solicitação formal do interessado ao IEF. A solicitação deve ser acompanhada de justificativa para a necessidade de renovação; esclarecimentos se a equipe técnica, auxiliares e metodologias de captura e coleta permanecerão os mesmos e apresentação de novo cronograma.

O relatório de fauna deverá ser entregue ao IEF no prazo máximo de 90 dias, contados depois de encerrado o prazo de validade da autorização, sob pena de aplicação de sanções administrativas cabíveis, que poderá requerer informações complementares de acordo com as características do empreendimento.

5.7.1.2 Autorização de manejo de fauna aquática

As Autorizações para manejo de fauna aquática no âmbito da Regularização Ambiental são necessárias para captura, coleta e transporte de biodiversidade aquática, para a caracterização, prevenção, mitigação, reparação ou compensação de impactos ambientais decorrentes de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à biodiversidade, sujeitas ou não ao licenciamento ambiental.

As Autorizações são concedidas nas modalidades, abaixo listada, considerando que a execução de mais de uma delas, exige requerimentos e autorizações distintas.

- Inventário:** Caracterização da biodiversidade aquática das áreas afetadas pelo empreendimento e de seus impactos reais ou potenciais sobre ela, considerando as espécies, populações, comunidades e funções ecológicas ali presentes.
- Monitoramento:** Acompanhamento dos impactos ambientais decorrentes da instalação, presença ou operação de empreendimento ao longo do tempo pela comparação entre as respostas ecológicas das áreas de influência e de áreas de referência.
- Manejo** (salvamento, translocação ou peixamento): ações voltadas à prevenção, mitigação, reparação ou compensação de impactos decorrentes do empreendimento

c.1. **Translocação:** transferência de espécimes nativos capturados vivos de local impactado a local de ocorrência natural da espécie onde houver condições para a sua sobrevivência e bem-estar, podendo os mesmos ser manejados temporariamente em cativeiro, quando necessário.

c.2. **Salvamento:** procedimento emergencial, face a mortandade ou impacto negativo iminente, de translocação de espécimes nativos vivos ou sua destinação a cativeiro legalizado. iii. Peixamento: Soltura de espécimes oriundos de cativeiro, em locais de sua ocorrência natural, presente ou histórica.

As instituições responsáveis pela emissão das autorizações de fauna silvestre terrestre e aquática na área de influência em empreendimentos e atividades encontram-se na Tabela 5-26, conforme disposto na Resolução Conjunta SEMAD/IEF 2.749, de 2019.

Tabela 5-26 - Autorização de Manejo de Fauna Aquática

Instituição	Modalidades	Empreendimento ou Atividades
IEF URFBio	Levantamento	<ul style="list-style-type: none"> • Não passíveis de licenciamento, • Sujeitas ao Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) ou com AAF vigente; • Localizadas em UC de proteção integral ou RPPN estaduais; • Sujeitas ao Licenciamento Ambiental Municipal.
	Monitoramento	
	Resgate/salvamento/peixamento	
SEMAD SUPRAM	Levantamento	<ul style="list-style-type: none"> • Sujeitas ao licenciamento ambiental estadual, nas modalidades trifásico (LAT) ou concomitante (LAC).
	Monitoramento	
	Resgate/salvamento/peixamento	

Elaborado por Arcadis, 2021.

5.7.1.2.1 CITES

A Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES foi um acordo internacional criado que prevê vários níveis de proteção e abrange hoje cerca de 30.000 espécies da fauna e flora selvagens existentes no planeta.

Considerando a necessidade de serem adotadas medidas no sentido de assegurar o cumprimento das disposições contidas na Convenção, com vistas a proteger certas espécies contra o comércio excessivo, para assegurar sua sobrevivência, foi publicado o Decreto 3.607, de 2000 que prevê sobre a implementação da CITES no Brasil.

A relação de espécies incluídas no Anexo I da CITES são consideradas ameaçadas de extinção e que são ou podem ser afetadas pelo comércio, de modo que sua comercialização somente poderá ser autorizada pela Autoridade Administrativa mediante concessão de Licença ou Certificado. A Tabela 5-27 apresenta as principais normas sobre o CITES.

Tabela 5-27 -Principais normas sobre o CITES

Normas Pertinentes	Sumário	Origem
DECRETO Nº 3.607, DE 21-09-2000	Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES.	Federal
LEI Nº 5.197, DE 03-01-1967	Dispõe sobre a proteção à fauna.	Federal
INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 08, DE 14-07-2017	Estabelece os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.	Federal
INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 146, DE 10-01-2007	Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.	Federal
INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 141 , DE 19-12-2006	Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.	Federal
PORTARIA MMA Nº 43, DE 31-01-2014	Institui o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção - Pró-Espécies, com o objetivo de adotar ações de prevenção, conservação, manejo e gestão, com vistas a minimizar as ameaças e o risco de extinção de espécies.	Federal
PORTARIA ICMBIO Nº 208, DE 14-03-2018	Atualiza e aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica PAN Aves da Mata Atlântica, contemplando 104 táxons ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, espécies contempladas, prazo de execução, abrangência e formas de implementação, supervisão e revisão.	Federal
PORTARIA ICMBIO Nº 702, DE 07-08-2018	Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas da Mata Atlântica e da Preguiça-de-Coleira PAN PPMA, contemplando quatorze táxons ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e supervisão.	Federal
PORTARIA MMA Nº 444, DE 17-12-2014	Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção	Federal
DECRETO-LEI Nº 221, DE 28-02-1967	Dispõe sobre a proteção e estímulos a pesca.	Federal
PORTARIA MMA Nº 445, DE 17-12-2014	Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção Peixes e Invertebrados Aquáticos".	Federal
RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD - IEF Nº 2.749, DE 15-01-2019	Dispõe sobre os procedimentos relativos às autorizações para manejo de fauna silvestre terrestre e aquática na área de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ou não ao licenciamento ambiental.	Estadual



Normas Pertinentes	Sumário	Origem
LEI 14.181, DE 17-01-2002	Dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura no Estado.	Estadual
DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 147, DE 30-04-2010	Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais.	Estadual
Principais obrigações no processo de licenciamento ambiental		
<ul style="list-style-type: none"> • O manejo e controle da fauna somente serão permitidos mediante aprovação e autorização expressa do órgão ambiental. (Instrução Normativa IBAMA Nº 141, de 2006) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Nos casos de salvamento emergencial de fauna silvestre terrestre e aquática, o empreendedor deve realizar a comunicação formal ao órgão ambiental, imediatamente após ao início das ações de manejo (Resolução Conjunta SEMAD - IEF Nº 2.749, de 2019) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Protocolizar no órgão ambiental, em no máximo noventa dias, contados da data da realização da comunicação, os seguintes documentos: <ul style="list-style-type: none"> • I - formulário de requerimento de autorização devidamente preenchido; • II - comprovante de pagamento da Taxa de Expediente; • III - comprovante de vinculação com a organização responsável pelo estudo ou manejo da fauna, quando couber; • IV - Anotação de Responsabilidade Técnica do responsável pelo manejo da fauna; • V - relatório de manejo emergencial de fauna. (RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMAD - IEF Nº 2.749, DE 15-01-2019) 		

5.8 Normativas Gerais Municipais

5.8.1 Macrozoneamento do município de Nova Lima

Conforme a Lei Complementar Nº 2007/07, ficou estabelecido no Plano Diretor do Município de Nova Lima, que:

“Art. 1º -- O Plano Diretor do Município de Nova Lima é o instrumento legal de ordem global e estratégica que visa a implementação da política municipal de desenvolvimento econômico, social, urbano e ambiental do Município, bem como a integração do processo de planejamento e controle da gestão municipal, sendo determinante para todos os agentes, públicos e privados.

[...]

Parágrafo 1º - Esta lei é o instrumento básico do planejamento, da realização de quaisquer ações, serviços e obras públicas, da gestão e do controle da implementação das políticas de desenvolvimento urbano, econômico, social e ambiental do Município.

[...]

Parágrafo 5º - O processo de planejamento municipal deverá considerar também os planos nacionais, estaduais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social, especialmente o plano da bacia hidrográfica do rio das Velhas.”

O município de Nova Lima se divide em três macrozonas, conforme o Artigo 132, definidas como:

“a) Macrozona de Adensamento Urbano -MZAU, entendida como aquela que abrange todo o perímetro urbano;

b) Macrozona de Expansão Urbana - MZEU, entendida como aquela que abarca a área compreendida fora dos limites do perímetro urbano e sem relevância para as explorações agrícola, pecuária, extrativas vegetais, florestais ou agroindustriais;

c) Macrozona de Utilidade Rural - MZUR, entendida como aquela fora dos limites do perímetro urbano, contendo potencialidade para as explorações agrícola, pecuária, extrativas vegetais, florestais, agroindustriais ou passível de aplicação das políticas públicas constantes do Capítulo III do Título VII da Lei Orgânica Municipal.”

Conforme o Artigo 182, os zoneamentos de uso e ocupação do solo apresentam as subdivisões de zonas de uso predominante e especiais. No artigo seguinte, as zonas de uso predominantes são definidas como “as porções do território municipal destinadas a tipos específicos de uso predominante (...)”. Já as zonas especiais, de acordo com o Artigo 184, são “as porções do território municipal com diferentes características ou com destinação específica e normas próprias de uso e ocupação do solo e edificações (...)”.

O empreendimento em tela está inserido nas seguintes:

- Zona Especial de Proteção Ambiental - ZEPAM;
- Zona Especial de Uso Sustentável - ZEUS;
- Zona Residencial - ZOR 2ª;
- Zona de Comércio e Serviço 2 - ZOCS 2.

Vale destacar que, conforme o artigo 66, parágrafo 2º no Plano Diretor de Nova Lima na seção V, que trata da Gestão Ambiental das Atividades de Mineração, “Nas áreas onde houver direito de pesquisa e lavra já outorgados até a data da publicação desta Lei, tal atividade poderá ocorrer, independentemente da zona em que se situe”. Já que todos os direitos de pesquisa existentes na área do empreendimento são anteriores à sanção do Plano Diretor (operação vinculada ao DNPM 323/1973), não há, portanto, restrições impostas ao projeto pelo zoneamento municipal.

5.8.2 Normativas Municipais

Tabela 5-28 - Principais normas sobre Licenciamento Ambiental Municipal de Nova Lima - MG

Instrumento Legal	Objeto	Esfera de Atuação
Lei Orgânica do Município de Nova Lima, de 17 de março de 1990.	Lei Orgânica do município de Nova Lima	Nova Lima
Lei Municipal nº 1727, de 07 de novembro de 2002:	Dispõe sobre a política municipal de proteção, controle, recuperação, conservação ambiental, melhoria da qualidade de vida e do desenvolvimento sustentável, cria o Fundo Especial para a Gestão Ambiental - FEGA no Município de Nova Lima e dá outras providências.	Nova Lima
Lei Municipal nº 2007, de 28 de agosto de 2007	Dispõe sobre Plano Diretor de Nova Lima, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município e dá outras providências.	Nova Lima
Lei Municipal nº 2.262, de 28 de março de 2012	Institui o Programa Municipal de Patrimônio Imaterial	Nova Lima
Lei Municipal nº 2405, de 30 de dezembro de 2013	Dispõe sobre o Sistema Municipal de Cultura de Nova Lima	Nova Lima
Lei Municipal nº 2.473, de 16 outubro 2014:	Institui o Fundo Municipal de Preservação do Patrimônio Cultural.	Nova Lima

Tabela 5-29 - Principais normas sobre Licenciamento Ambiental Municipal de Raposos - MG

Instrumento Legal	Objeto	Esfera de Atuação
Lei Orgânica do Município de Raposos, de 18 de março de 1990	Lei Orgânica do município de Raposos	Raposos
Lei Municipal nº 815, de 15 de abril de 1999:	Estabelece as diretrizes para a proteção do Patrimônio Histórico, Cultural e Natural de Raposos, instituiu também o Conselho Deliberativo Municipal de Cultura, definindo as suas competências.	Raposos



Instrumento Legal	Objeto	Esfera de Atuação
Lei Municipal nº979, de 10 de outubro de 2006	Dispõe sobre normas de uso e ocupação do solo no município de Raposos	Raposos

6 COMPATIBILIDADE COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS COLOCALIZADOS

O levantamento de planos e projetos executados e/ou em execução, na região onde se insere o empreendimento, buscou identificar as sinergias com:

- Políticas Públicas em geral; Planos e Programas de Ordenamento Territorial e Ambiental;
- Planejamento Macrorregional da Ocupação do Solo e Plano Diretor (quando cabível);
- Unidades de conservação e áreas legalmente protegidas;
- Planos de Bacia Hidrográfica; e
- Outros

Aqui neste item, serão destacadas as Políticas Públicas identificadas na região, nos níveis federal, estadual e municipal, e que tenham relação com o empreendimento.

6.1 Programas Governamentais

6.1.1 Nível Federal

6.1.1.1 Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)

6.1.1.2 Luz para todos

O Programa Luz para Todos foi lançado em novembro de 2003 com o objetivo de acabar com a exclusão elétrica no país e a meta de levar o acesso à energia elétrica, gratuitamente, para cerca de dois milhões de pessoas do meio rural até o ano de 2008. Em 2011, o Decreto Federal nº 7.520, de 08/07/2011 instituiu o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - “Luz para Todos” para o período de 2011 a 2014. Em 2014 foi publicado o Decreto Federal nº 8387 de 30/12/2014, o qual alterou o Decreto nº 7520/11 e prorrogou o prazo para 2018. Em 30/04/2018 foi publicado o Decreto Federal nº 9357, de 27/04/2018, o qual revogou os dois decretos anteriores e prorrogou o prazo para o ano de 2022.

O Programa tem priorizado os beneficiários do Programa Brasil sem Miséria, escolas rurais, quilombolas, indígenas, assentamentos, ribeirinhos, pequenos agricultores, famílias em reservas extrativistas, afetadas por empreendimentos do setor elétrico e poços de água comunitários.

6.1.1.3 Programa Bolsa Família

O programa Bolsa Família tem por objetivo contribuir para o combate à pobreza e à desigualdade no Brasil. Foi criado em outubro de 2003 e de acordo com a Secretaria Especial do Desenvolvimento Social do Ministério da Cidadania (MINISTÉRIO DA CIDADANIA, 2019a) conta com três eixos principais:

- **Complemento da renda:** todos os meses, as famílias atendidas pelo Programa recebem um benefício em dinheiro, que é transferido diretamente pelo governo federal. Esse eixo garante o alívio mais imediato da pobreza.
- **Acesso a direitos:** as famílias devem cumprir alguns compromissos (condicionalidades), que têm como objetivo reforçar o acesso à educação, à saúde e à assistência social. Esse eixo oferece condições para as futuras gerações quebrarem o ciclo da pobreza e alcançarem melhores oportunidades de inclusão social.
- **Articulação com outras ações:** o programa tem capacidade de integrar e articular várias políticas sociais a fim de estimular o desenvolvimento das famílias, contribuindo para elas superarem a situação de vulnerabilidade e de pobreza.

O Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) é o responsável pelo Programa e a Caixa Econômica Federal é o agente que executa os pagamentos Tanto a União quanto os estados, Distrito Federal e os municípios têm atribuições em sua execução.

O programa previsto na Lei Federal nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004 - regulamentado pelo Decreto nº 5.209, de 17 de setembro de 2004- e outras normas, atende às famílias que vivem em situação de pobreza e de extrema pobreza. Foi utilizado um limite de renda para definir esses dois patamares. As famílias extremamente pobres são aquelas que têm renda mensal de até R\$ 89,00 por pessoa. As famílias pobres são aquelas que têm renda mensal entre R\$ 89,01 e R\$ 178,00 por pessoa, e participam do programa desde que tenham em sua composição gestantes e crianças ou adolescentes entre 0 e 17 anos.

6.1.1.4 Programa Brasil Carinhoso

De acordo com o Ministério da Educação (FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO, 2019) esse programa

“consiste na transferência automática de recursos financeiros para custear despesas com manutenção e desenvolvimento da educação infantil, contribuir com as ações de cuidado integral, segurança alimentar e nutricional, além de garantir o acesso e a permanência da criança na educação infantil.”

Os recursos são destinados às famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família, que tenham filhos de zero a 48 meses matriculados em creches públicas ou conveniadas com o poder público.

O apoio financeiro é devido aos municípios (e ao Distrito Federal) que informaram no censo escolar do ano anterior a quantidade de matrículas de crianças de zero a 48 meses.

O programa tem a atuação de três órgãos gestores: o Ministério do Desenvolvimento Social, que define a política pública, estabelece os critérios e diretrizes para o programa; o INEP/MEC, que consolida os dados do censo escolar utilizados para calcular o repasse aos entes federados; e o FNDE/MEC, que executa a política pública, transfere os recursos aos entes federados no âmbito do programa e é responsável pela análise dos processos de prestação de contas.

A transferência dos recursos é regulamentada pela Resolução CD/FNDE/MEC N°19, de 29 de dezembro de 2015, enquanto as despesas permitidas com os recursos repassados são definidas na Resolução SEB/MEC n°1, de 28 de novembro de 2014.

Este programa não tem relação direta com o Projeto, porém, contribui com a melhoria do nível educacional da população dos municípios envolvidos e no longo prazo poderá contribuir indiretamente para que a mão de obra local esteja qualificada para ser aproveitada na operação no Complexo Córrego do Sítio

6.1.1.5 Minha Casa, Minha Vida

O Programa Minha Casa, Minha Vida teve início em 2009 (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2020), com o objetivo de facilitar a aquisição de imóveis para a população de baixa renda e também para incentivar a produção de novas unidades habitacionais no país. Com isso, o programa pode contribuir com a redução do déficit habitacional e a diminuição das áreas ocupadas irregularmente.

O programa disponibiliza opções de financiamento pela Caixa Econômica Federal, que variam de acordo com quatro faixas de renda: famílias com renda de até R\$ 1.800,00; renda de até R\$ 2.600,00; renda de até R\$ 4.000,00; e renda de até R\$ 7.000,00.

Este programa não tem relação direta com o Projeto, porém, contribui para a diminuição do déficit habitacional dos municípios envolvidos.

6.1.1.6 Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)

De acordo com a Secretaria Especial do Desenvolvimento Social, vinculada ao Ministério da Cidadania, o Programa de Aquisição de Alimentos foi criado em 2003 pelo governo federal por meio da Lei nº 10.696/2003, com a finalidade de promover o acesso à alimentação e incentivar a agricultura familiar (MINISTÉRIO DA CIDADANIA, 2019b). Esta Lei foi alterada pela Lei nº 12.512/2011 e regulamentada por diversos decretos, sendo que atualmente está vigente o Decreto nº 7.775/2012.

A Secretaria Especial do Desenvolvimento Social (MINISTÉRIO DA CIDADANIA, 2019b) destaca que

“o programa compra alimentos produzidos pela agricultura familiar, com dispensa de licitação, e os destina às pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional e àquelas atendidas pela rede socioassistencial, pelos equipamentos públicos de segurança alimentar e nutricional e pela rede pública e filantrópica de ensino.”

Dessa forma, o programa promove o abastecimento alimentar por meio de compras governamentais de alimentos, fortalece circuitos locais e regionais e redes de comercialização, valoriza a biodiversidade e a produção orgânica e agroecológica de alimentos, incentiva hábitos alimentares saudáveis e estimula o cooperativismo e o associativismo.

O programa vem sendo executado por meio de convênio formalizado entre estados e municípios em parceria com o Ministério da Cidadania e pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).

6.1.1.7 Programa de Saúde da Família (PSF)

Atualmente o programa é entendido como uma estratégia de modelo assistencial, operacionalizada por equipes multiprofissionais de saúde da família, em unidades básicas de saúde e atuam com promoção da saúde, prevenção, recuperação, reabilitação de doenças e agravos mais frequentes, e na manutenção da saúde da comunidade, sob Portaria Nº 648 / 2006.

6.1.1.8 Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)

O programa visa promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído pelos agricultores familiares, de modo a propiciar-lhes o aumento da capacidade produtiva, a geração de empregos e a melhoria de renda, com financiamento para custeio e investimentos em implantação, ampliação ou modernização da estrutura de produção, beneficiamento, industrialização e de serviços conforme Decreto nº 1.946/1996 vigente sob Decreto Nº 9.784/2019.

6.1.2 Nível Estadual

O Estado de Minas Gerais organiza a ação governamental e suas políticas públicas em programas e ações, classificados como projetos estratégicos e atividades no Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG 2020-2023), alguns programas serão descritos abaixo, principalmente no eixo ambiental.

6.1.2.1 Programa Minas Sem Fome

Fortalecer a agricultura familiar e contribuir para o desenvolvimento sustentável de povos e comunidades tradicionais e de beneficiários de reforma agrária, estimulando a inclusão econômica, produtiva e social, por meio do estímulo à sucessão rural, ao associativismo e ao cooperativismo.

6.1.2.2 Programa Estadual de Cooperativismo da Agricultura Familiar e Agroindústria Familiar

Promover a inserção da agricultura familiar nos diversos mercados, com ênfase nos institucionais, tendo como foco a formação continuada, a qualificação da gestão e a regularização e o fortalecimento das agroindústrias familiares.

6.1.2.3 Programa De Gestão E Desenvolvimento Sustentável De Recursos Hídricos

Estimular iniciativas públicas e privadas que aliem preservação do meio ambiente e desenvolvimento econômico nas diversas regiões do Estado de Minas Gerais.

6.1.2.4 Programa Dos Instrumentos Da Política Estadual De Recursos Hídricos

Adotar medidas de proteção e de prevenção a danos ambientais, visando à preservação da vida e ao equilíbrio estabilidade dos ecossistemas naturais e transformados.

6.1.2.5 Programa De Qualidade Ambiental

Promover a melhoria da qualidade ambiental por meio da gestão da qualidade do ar, do solo e dos efluentes líquidos industriais, bem como promover ações preventivas de redução da emissão de poluentes. Controlar, monitorar e fiscalizar as atividades de pesquisa, lavra, exploração e aproveitamento de recursos minerários.

6.1.2.6 Programa De Recuperação De Áreas Degradadas E Contaminadas

Adotar medidas de proteção e de prevenção a danos ambientais, visando à preservação da vida e ao equilíbrio estabilidade dos ecossistemas naturais e transformados, para promover a recuperação ambiental de bacias hidrográficas e de áreas degradadas pela mineração, contaminadas e impactadas por acidentes e desastres ocorridos no estado de minas gerais. Controlar, monitorar e fiscalizar as atividades de pesquisa, lavra, exploração e aproveitamento de recursos minerários.

6.1.2.7 Programa De Proteção Das Áreas Ambientalmente Conservadas, A Fauna E A Biodiversidade Florestal

Adotar medidas de proteção e de prevenção a danos ambientais, visando à preservação da vida e ao equilíbrio estabilidade dos ecossistemas naturais e transformados, com finalidade de desenvolvimento de projetos de concessão ou de parceria pública ou privada para manutenção, gestão e operação da área de visitantes e de recreação de parques estaduais, incluindo a melhoria de suas estruturas, e considerando o programa de concessão de parques estaduais de Minas Gerais - PARC.

6.1.2.8 Programa De Monitoramento, Controle E Fiscalização Ambiental

Adotar medidas de proteção e de prevenção a danos ambientais, visando à preservação da vida e ao equilíbrio estabilidade dos ecossistemas naturais e transformados.

6.1.2.9 Programa De Gestão Ambiental E Saneamento

Adotar medidas de proteção e de prevenção a danos ambientais, visando à preservação da vida e ao equilíbrio estabilidade dos ecossistemas naturais e transformados.

6.1.2.10 Programa De Regularização Ambiental

Adotar medidas de proteção e de prevenção a danos ambientais, visando à preservação da vida e ao equilíbrio estabilidade dos ecossistemas naturais e transformados, com finalidade de implementar e/ou aperfeiçoar sistemas informatizados que propiciem maior eficácia, eficiência, efetividade e transparência nas ações de regularização ambiental.

6.1.2.11 Programa De Acesso À Justiça

Implantar e estruturar defensorias especializadas, núcleos da defensoria pública e a central de relacionamento do cidadão, tendo em vista o atendimento aos públicos considerados prioritários por sua vulnerabilidade social, como mulheres, idosos, crianças, adolescentes, consumidores, pessoas com deficiência, pessoas em situação de rua, LGBTQTS, quilombolas, negros, índios, povos e comunidades tradicionais, pessoas privadas de liberdade e egressos do sistema prisional, contando com atendimento técnico especializado, como de profissionais da área de assistência social e psicologia.

6.1.2.12 Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado - PMDI 2007-2023

O Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) foi elaborado pelo governo de Minas Gerais em 2003, tratando-se de um plano estratégico que determina áreas prioritárias para a construção do futuro do Estado em um horizonte de longo prazo⁷. Envolveu a participação de diversos técnicos do governo e especialistas convidados, originando na definição de sete estratégias de desenvolvimento de longo prazo, baseadas na participação pública, iniciativa privada e nas organizações da sociedade civil. São elas:

- Perspectiva Integrada do Capital Humano;
- Investimento e Negócios;
- Integração Territorial Competitiva;
- Sustentabilidade Ambiental;
- Rede de Cidades e Equidade;
- Bem-estar;
- Estado para Resultados.

Correlacionando o presente projeto junto a estratégia de Investimento e Negócios, o PMDI aponta que:

“Os benefícios decorrentes da promoção de investimentos como indutores do crescimento econômico são amplamente conhecidos, uma vez que o investimento é responsável pela expansão do estoque de capital físico e da capacidade produtiva de determinada região. Além do incremento

⁷ Em 2006 o PMDI passou por uma revisão estabelecendo o horizonte do estado de Minas Gerais até o ano de 2023.

da produção, o maior volume de investimentos contribui para o fortalecimento dos elos na cadeia produtiva - visível na intensificação dos fluxos de bens e serviços - e para o aperfeiçoamento das práticas de governança corporativa, uma vez que estimula a introdução de novas metodologias e processos de trabalho e o aumento da eficiência na produção. (MINAS GERAIS, 2007:19)”

Conforme já ressaltado, o projeto do Pilha de Rejeitos Industriais desaguados (PDR H2) visa primordialmente a manutenção das operações hidrometalúrgicas da Planta Industrial do Queiroz das atividades minerárias das Minas Cuiabá e Lamego, mantidas nos municípios de Nova Lima, e Sabará/MG. O empreendimento irá contribuir para a manutenção da economia local, abrindo ainda oportunidades para novos negócios. Os investimentos do Pilha de Resíduo Industrial H2 vão ao encontro do planejamento estratégico do estado de Minas Gerais, gerando e mantendo o crescimento econômico na região.

6.1.3 Nível Municipal

O Plano Diretor é, por definição, o instrumento básico da política municipal de desenvolvimento e expansão urbana, a qual tem como objetivo ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

O Estatuto das Cidades (Lei Federal Nº 10.257 de 10/07/2001) regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, que norteiam o capítulo relativo à Política Urbana. Nele, a obrigatoriedade de elaboração ou revisão de Plano Diretor é estabelecida no artigo 41 para os municípios que possuam os seguintes atributos:

- i) Mais de vinte mil habitantes;
- ii) Integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- iii) Onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;
- iv) Integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- v) Inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

6.1.3.1 Nova Lima

A Lei nº 2007, de 28 de agosto de 2007 dispõe sobre Plano Diretor de Nova Lima, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município e dá outras providências. O Plano Diretor do Município de Nova Lima é o instrumento legal de ordem global e estratégica que visa a implementação da política municipal de desenvolvimento econômico, social, urbano e ambiental do Município, bem como a integração do processo de planejamento e controle da gestão municipal, sendo determinante para todos os agentes, públicos e privados.

Os principais objetivos do plano diretor do município estão descritos abaixo.

Art. 9º - São objetivos gerais do Plano Diretor:

- I. *Elevar a qualidade de vida da população, priorizando a inclusão social no que se refere à saúde, à educação, ao trabalho e à renda, à cultura, às condições de moradia, à infraestrutura urbana e aos serviços públicos com redução das desigualdades econômicas e sociais;*
- II. *promover a compatibilização do desenvolvimento de atividades econômicas com a preservação ambiental de modo sustentável do ponto de vista ambiental, da ampliação das oportunidades de trabalho e da justa distribuição das riquezas e da equidade social;*
- III. *assegurar a melhoria da qualidade do ambiente urbano mediante a preservação e a proteção dos recursos naturais, da paisagem, do patrimônio histórico, artístico, cultural, urbanístico, arqueológico e paisagístico;*
- IV. *assegurar a todos o acesso a boas condições de: a) qualidade do ar, da água e de alimentos, química e bacteriologicamente seguros; b) de circulação e habitação, especialmente em áreas livres de resíduos, de poluição visual e sonora; c) uso dos espaços abertos e verdes;*
- V. *participar na manutenção e melhoria da qualidade dos Recursos Hídricos na APA-Sul mediante adequado controle do parcelamento, ocupação e uso do solo;*
- VI. *aumentar a eficiência econômica do Município com ampliação dos benefícios sociais e redução dos custos para os setores público e privado; Praça Bernardino de Lima, nº 80- Centro- Nova Lima/MG 34000.000 7*
- VII. *promover a articulação, a integração e a cooperação com os governos federal, estadual e municipal limítrofes da região metropolitana de Belo Horizonte nos processos de planejamento e gestão das questões e funções públicas de interesse comum.*

6.1.3.2 Raposos

A Lei nº 979, de 10 de outubro de 2006 dispõe sobre normas de uso e ocupação do solo no município de Raposos, e tem por objetivo o ordenamento do uso e ocupação do solo no território municipal de Raposos, em consonância com o disposto na Lei Orgânica Municipal e no Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal, observadas ainda a Lei Federal 10.257/2001 - Estatuto da Cidade, o Código Florestal - Lei Federal 4.771 de 15/ 09/ 65, alterações e regulamento, a Lei Estadual 14.309 de 19/06/2002 e regulamento, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção da biodiversidade no Estado de Minas Gerais, demais leis ambientais vigentes, e as leis municipais Lei de Parcelamento do Solo, Código de Obras e Código de Posturas.

6.2 Programas da AngloGold Ashanti

A Política de Responsabilidade da AngloGold Ashanti define como um de seus princípios que “a presença de nossa empresa em um território deve ser vista como um fator que contribua para o desenvolvimento local e melhoria da qualidade de vida de seus habitantes”. Coerentes com essa premissa, a empresa desenvolve ações de fomento e promoção do desenvolvimento local integrado e sustentável, por meio da construção conjunta de projetos, em processos de diálogo e cooperação, que envolvem parcerias com o poder público e instituições da sociedade civil.

6.2.1 Parcerias Sustentáveis

Uma das linhas de investimento social, da AngloGold Ashanti é o Programa Parcerias Sustentáveis que, em onze edições, apoiou mais de 280 iniciativas nos municípios vizinhos às operações e beneficiou diretamente aproximadamente 55.000 pessoas com um aporte financeiro na ordem de 13,6 milhões de reais.

As instituições locais foram convidadas, por meio de edital, à apresentação de propostas de negócios sociais que trouxessem soluções para as questões sociais, culturais, turismo e gastronomia, soluções sustentáveis e empreendedorismo da diversidade, que causassem impactos positivos nas populações vizinhas às nossas operações.

Participam do programa, pessoas jurídicas, por meio de MEI's (microempreendedores individuais), todos os tipos de sociedade qualificada como microempresa e pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos: associações e cooperativas.

6.2.2 Projetos de Investimentos Incentivados

Em 2022 foram destinados mais de R\$ 468 mil no município de Nova Lima e R\$ 232 mil no município de Raposos, a projetos culturais, socioambientais, esportivos, de saúde e voltados para crianças, adolescentes e idosos, realizados por recursos próprios e por meio de leis de incentivo. Abaixo estão apresentados alguns projetos que foram realizados em 2022.

- Programa de Qualificação Profissional Local

Em agosto de 2022 foi lançado o PRÓ - Programa de Qualificação Profissional Local, focado na capacitação profissional de mulheres em reforço ao compromisso com a diversidade, a inclusão e o fortalecimento da economia local das comunidades em que a AngloGold Ashanti atua. As alunas de Raposos participaram do curso no Senai de Nova Lima e se formaram em dezembro de 2022.

- Orquestra Ouro Preto

Turnê em comemoração aos 30 anos da banda Pato Fu, que se apresentou junto à Orquestra Ouro Preto, com apresentações com entrada franca nos municípios que hospedam as operações da AngloGold Ashanti.



- A Cidade da Gente

Lançamento de um livro que conta a história do município a partir dos seus patrimônios, com textos produzidos por crianças, alunos da rede municipal de Nova Lima

- Cultura e Sustentabilidade - Arte na Estrada

1.719 pessoas participaram do projeto em Nova Lima, com apresentações teatrais, oficinas de reciclagem, palestras, sessões de cinema e atividades pedagógicas de forma gratuita.

- Já Raiou a Liberdade

A exposição itinerante para celebrar os 200 anos da Independência do Brasil passou por Nova Lima, com 1.902 visitantes no município.

- Exposição Retratos da Terra

Ação que reuniu produções fotográficas de 20 jovens de Nova Lima e fotógrafos convidados, mostrando diferentes perspectivas dos patrimônios históricos e culturais da cidade.

- Semear Esportes II

A AngloGold Ashanti trouxe para os municípios que a hospedam, o projeto Semear Esporte, que é desenvolvido pelo Instituto Mais Ação e tem como proposta desenvolver a iniciação esportiva com crianças e adolescentes em alta vulnerabilidade social e formar as equipes de voleibol e futsal em nível municipal com os alunos regularmente matriculados na rede municipal de ensino. 140 alunos, de 2 escolas de Nova Lima, participaram do projeto e receberam aulas gratuitas de vôlei e futsal, curso de inglês, oficinas de redação, entre outras atividades. Em Raposos 164 alunos, de 6 escolas do município, participaram do projeto e receberam aulas gratuitas de vôlei e futsal, curso de inglês, oficinas de redação, entre outras atividades.

6.2.3 Apoios Aos Municípios

Em 2022, a AngloGold Ashanti direcionou R\$ 325 mil para a Prefeitura de Raposos, incluindo mais de R\$ 178 mil para recuperação aos danos causados pelas chuvas na região por meio da doação de equipamentos e compra de insumos e materiais de suporte, como colchões, luvas, entre outros.

Em atendimento a um pedido da Defesa Civil, também foi realizada a doação de veículo 4x4 (caminhonete cabine dupla), no valor de R\$ 210 mil, para apoio às ações no município.

Também foram destinados mais de R\$104 mil para recuperação aos danos causados pelas chuvas na região de Nova Lima por meio da doação de equipamentos e compra de insumos e materiais de suporte, como colchões, pás, lonas, entre outros.



Em Nova Lima, a AngloGold Ashanti investe na nova lei municipal de Nova Lima que permite a destinação de recursos do IPTU para fundos sociais da cidade. Em 2022, foi destinado 100% do valor possível, cerca de R\$400 mil, para o Fundo de Habitação (uma vez que já são realizadas contribuições com os fundos da Infância e Adolescência e do Idoso por meio de outros recursos), que prioriza a construção de moradias de interesse da população e reurbanização de áreas ocupadas irregularmente.

7 ÓRGÃOS E ENTIDADES ENVOLVIDOS

Segundo as características do Projeto, assim como as normas regulamentadoras nas esferas federais, estaduais e municipais, os órgãos a seguir são passíveis de manifestação sobre a implantação e operação da Nova Pilha H2 e Intervenções Emergenciais. A seguir, serão apresentadas às instituições a documentação legal específica e, após conclusão da análise do processo pelos referidos órgãos, as manifestações serão reportadas à Superintendência Regional de Projetos Prioritários - SUPPRI.

- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, conforme Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015;
- Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico - IEPHA -MG, conforme art. 10 da Lei Estadual nº 11.726, de 30 de dezembro de 1994;
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) composta pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam), pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (Cerh) e pelos órgãos: Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam); Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam);
- Prefeitura de Nova Lima/MG;
- Prefeitura de Raposos/MG.

8 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este item visa descrever os projetos previstos e as intervenções emergenciais realizadas pelo Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, consistindo no Projeto Nova Pilha de Rejeitos Desaguados (PDR) H2, nas áreas de empréstimo e nas intervenções emergenciais realizadas, de forma a garantir o entendimento de suas atividades, processos e tarefas que comporão as Fases de Planejamento, Implantação, Operação e Fechamento, bem como a caracterização de suas estruturas.

O Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz consiste, basicamente, na expansão e continuidade da atividade de disposição de rejeito desaguado no âmbito da Planta de Queiroz, através da implantação de um empilhamento. Além disso, compreende também as áreas de empréstimo que serão utilizadas nas descaracterizações das Barragens da Planta do Queiroz, bem com fechamento dos Aterros H1, Aterro G e o própria Pilha H2.

As intervenções emergenciais foram justificadas pela necessidade de adotar medidas preventivas para mitigar riscos, garantir a operação segura e sustentável das estruturas e assegurar a proteção do meio ambiente. Portanto, este item trata da descrição geral dos seguintes projetos, a saber:

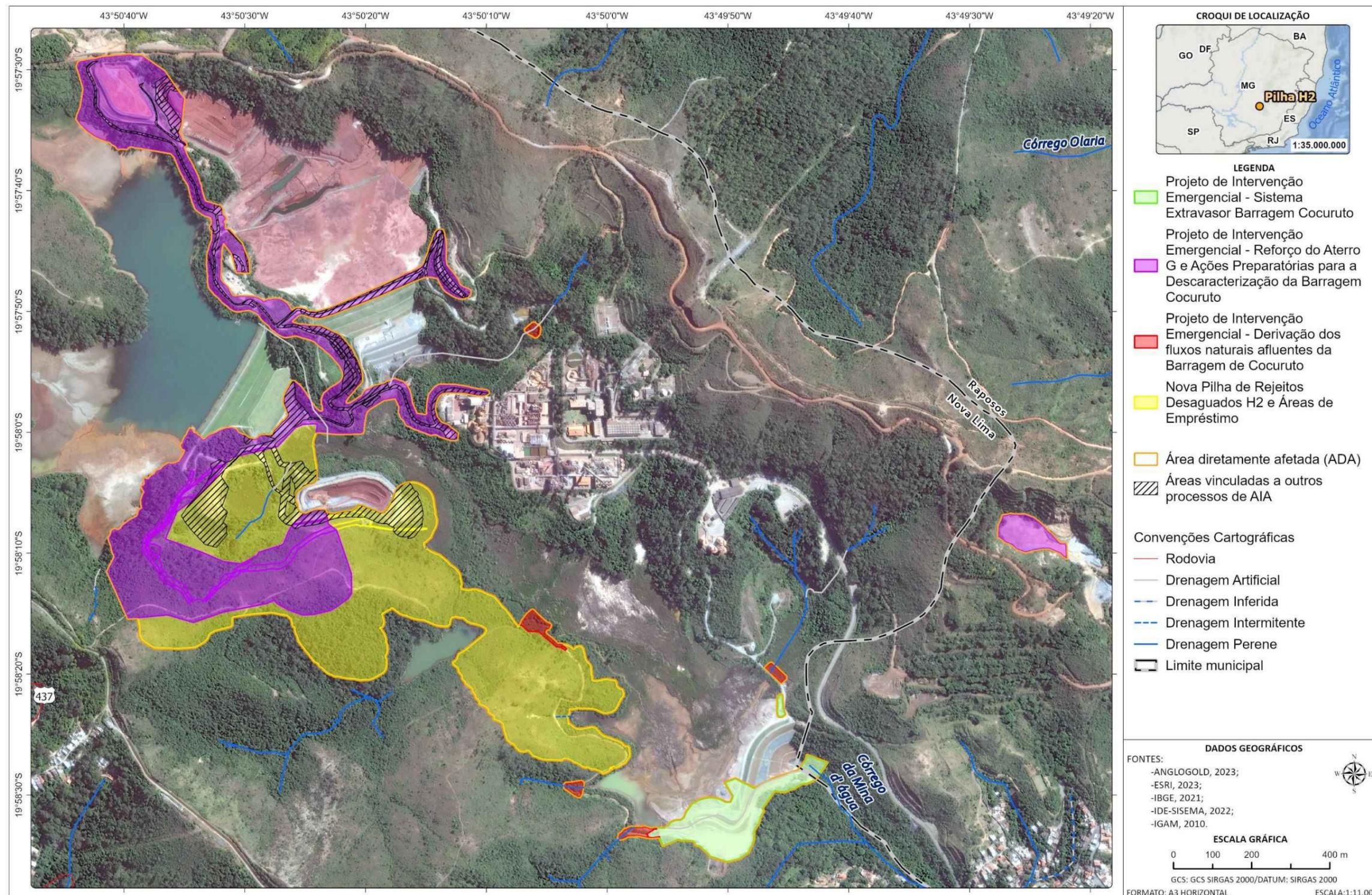
- Implantação da Nova Pilha de Disposição de Rejeitos Desaguados PDR H2;
- Áreas de empréstimo;
- Intervenção Emergencial no Sistema extravasor da Barragem Cocuruto;
- Intervenção Emergencial de Derivação dos fluxos naturais afluentes da Barragem Cocuruto;
- Intervenção Emergencial de Reforço do Aterro G e ações preparatórias para a descaracterização da Barragem de Cocuruto.

A Figura e Tabela a seguir apresentam a Área Afetada Diretamente (ADA) pelas estruturas de implantação e operação do Projeto PDR H2, bem como pelas áreas de empréstimos e intervenções emergenciais realizadas, cuja extensão é de 62,4124 hectares, inseridas em terrenos de propriedade da AGA. Neste cenário, é relevante ressaltar que todos os projetos possuem diversas estruturas de apoio associadas, como acessos, taludes e demais área de apoio às obras, as quais serão detalhadas nos próximos itens. Visando garantir a segurança e a integridade de todas as estruturas envolvidas, foi estabelecida uma área de apoio às obras expansiva ao redor de cada uma delas, atuando como uma zona de segurança. Tal estratégia não só fortalece a capacidade de resposta a eventuais contratemplos, como também reflete o compromisso contínuo com a robustez e proteção do empreendimento.



No contexto do planejamento e execução dos projetos, é crucial destacar uma peculiaridade que envolve a superposição de áreas de trabalho. O projeto PDR H2 e parte das obras emergenciais do Reforço do Aterro G, embora distintos em seus objetivos e escopos, compartilham uma interseção geográfica em seus domínios de atuação. Especificamente, uma parcela significativa do projeto PDR H2, abrangendo uma extensão de 2,6575 hectares, será conduzida em uma região que anteriormente acomodará as atividades emergenciais relacionadas ao Reforço do Aterro G. Esta sobreposição não é mera coincidência, mas sim um reflexo de uma organização estratégica, visando otimizar o uso do espaço e consolidar esforços em uma área comum.

É importante ressaltar que áreas dos projetos alvo do estudo ambiental em tela 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 também estão incluídas no âmbito do RADA PA COPAM nº 00089/1985/050/2014), totalizando uma sobreposição de 7,9724 ha.



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\ICE\ICE.aprx Alterado por:leonardo.fernandes Em:26/09/2023

Figura 8-1 - Localização da Área Diretamente Afetada do Projeto PDR H2.

Elaboração: Arcadis, 2023. Fonte: AGA, 2023

Tabela 8-1 - Quantitativos das estruturas da Área Diretamente Afetada (ADA), associada a cada Projeto

Projetos	Estruturas Associadas	Área (ha)	
Área de apoio às obras	Área de apoio às obras	7,0153	
Áreas de empréstimo	Área de Empréstimo 04	0,8808	
	Área de Empréstimo 05	0,4118	
	Área de Empréstimo 06	2,3054	
	Área de Empréstimo 11	2,9762	
	Área de Empréstimo 12	8,4815	
	Total	15,0558	
Intervenção emergencial de Adequação do Sistema Extravasador Barragem Cocuruto	Área de Intervenção	3,7361	
Intervenção emergencial Derivação dos Fluxos Naturais Afluentes da Barragem Cocuruto	Área de Intervenção	0,7954	
Intervenção emergencial do Reforço Aterro G e Ações preparatórias de descaracterização da Barragem Cocuruto	Acesso	7,4846	
	Acesso para a Área de Empréstimo 01	10,3443	
	Acesso ao Canteiro de Obras	0,4064	
	Área de Disposição de Topsoil	1,0283	
	Canteiro de Obras	0,2712	
	Área de Empréstimo 01	3,9014	
	Aterro G e Taludes de Reforço	5,0264	
	Total	28,4626	
	PDR H2	Acesso	0,9769
		Aterro	0,2298
Caixa 1 (Coleta de Efluentes)		0,0639	
Caixa 2 (Coleta de Água Limpa)		0,0723	
Canal Periférico 1		0,2297	
Canal Periférico 2		0,1998	
Dreno de fundo		0,0261	
Área de disposição		6,4870	
Área de apoio às obras		1,7191	
Total		10,0047	
Total de sobreposições entre estruturas (PDR H2 e Reforço Aterro G)		-2,6575	
Total		62,4124	

Fonte: AGA, 2023

A Tabela 8-2 a seguir fornece informações sobre o Uso do solo e Cobertura Vegetal associadas a cada projeto e intervenções emergenciais, especificando se a área está inserida ou não em Áreas de Preservação Permanente (APP). Os diferentes tipos de uso do solo mencionados incluem acessos, áreas antropizadas e operacionais. Além disso, é possível encontrar brejos, cerrados densos e ralos, eucaliptos com sub-bosque e diferentes estágios de floresta estacional semidecidual. Ainda neste contexto, no mapa de uso e cobertura vegetal da área do projeto na Figura 8-2, observa-se que 7,9724 ha da área do Projeto Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz encontra-se em áreas já que já possuem Certificado de Licença Ambiental e Autorização para Intervenção Ambiental (AIA) ou estão em processo de obtenção de AIA junto ao órgão ambiental.

Do total de 62,4124 hectares da Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto, como informado acima, 7,9724 ha são caracterizados por áreas já licenciadas ou em processo de licenciamento em análise junto ao órgão ambiental. Dessa forma, o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, composto pela Nova Pilha de Rejeitos Desaguados H2 e Intervenções Emergenciais interfere em 54,4400 ha, sendo identificados 3,81 ha de área antropizada e 2,43 ha em área operacional. Neste contexto, 15,63 hectares de Floresta Estacional Semidecidual (FESD) serão suprimidos, sendo 12,15 ha de FESD em Estágio Médio de Regeneração, 2,13 e 1,35 ha de FESD em Estágio Inicial de Regeneração, com e sem rendimento lenhoso, respectivamente. Além disso, estão previstos 9,90 hectares de eucalipto com sub-bosque.

A ADA do empreendimento, considerando áreas não licenciadas, intercepta 1,94 hectares de Áreas de Preservação Permanentes (APPs), o que corresponde cerca de 3,12% do total da área do Projeto conforme tabela abaixo.

Como evidenciado, a área de implantação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos está inserida em áreas de uso consolidado da Planta Industrial do Queiroz, Metalúrgica implantada na região desde a década de 80 e, portanto, como detalhado ao longo do presente estudo, parte de suas áreas de intervenção estão inseridas em locais onde a cobertura vegetal já se encontra muito alterada devido à implantação de estruturas que integram a Planta Industrial do Queiroz, já licenciadas. Portanto, todas as medidas de prevenção, controle, mitigação, monitoramento e compensação ambiental previstas nos licenciamentos vigentes da Planta do Queiroz deverão ser simplesmente estendidas e/ou ajustadas às referidas expansões e/ou continuidade das operações do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, bem como todas as atividades que fazem parte deste.

Tabela 8-2 - Quantitativos de Uso do Solo e Cobertura Vegetal do Projeto PDR H2 e Intervenções Emergenciais

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%

Uso e Ocupação do Solo	Caracterização em campo	Dentro de APP		Fora de APP		Total Área (ha)	Total %
		Área (ha)	%	Área (ha)	%		
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%
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%

Legenda: * 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.

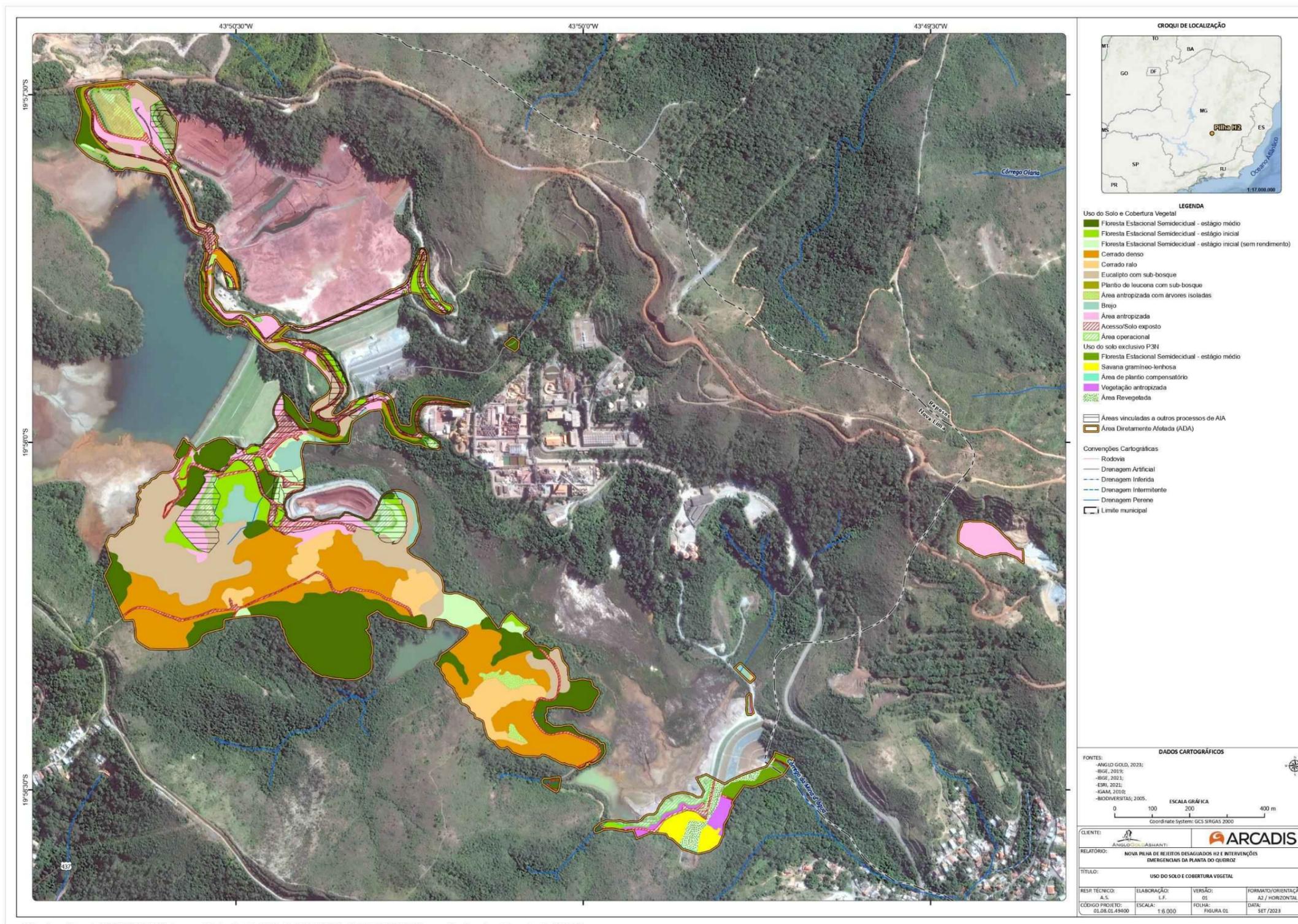


Figura 8-2 - Uso do solo e Cobertura Vegetal na ADA do Projeto

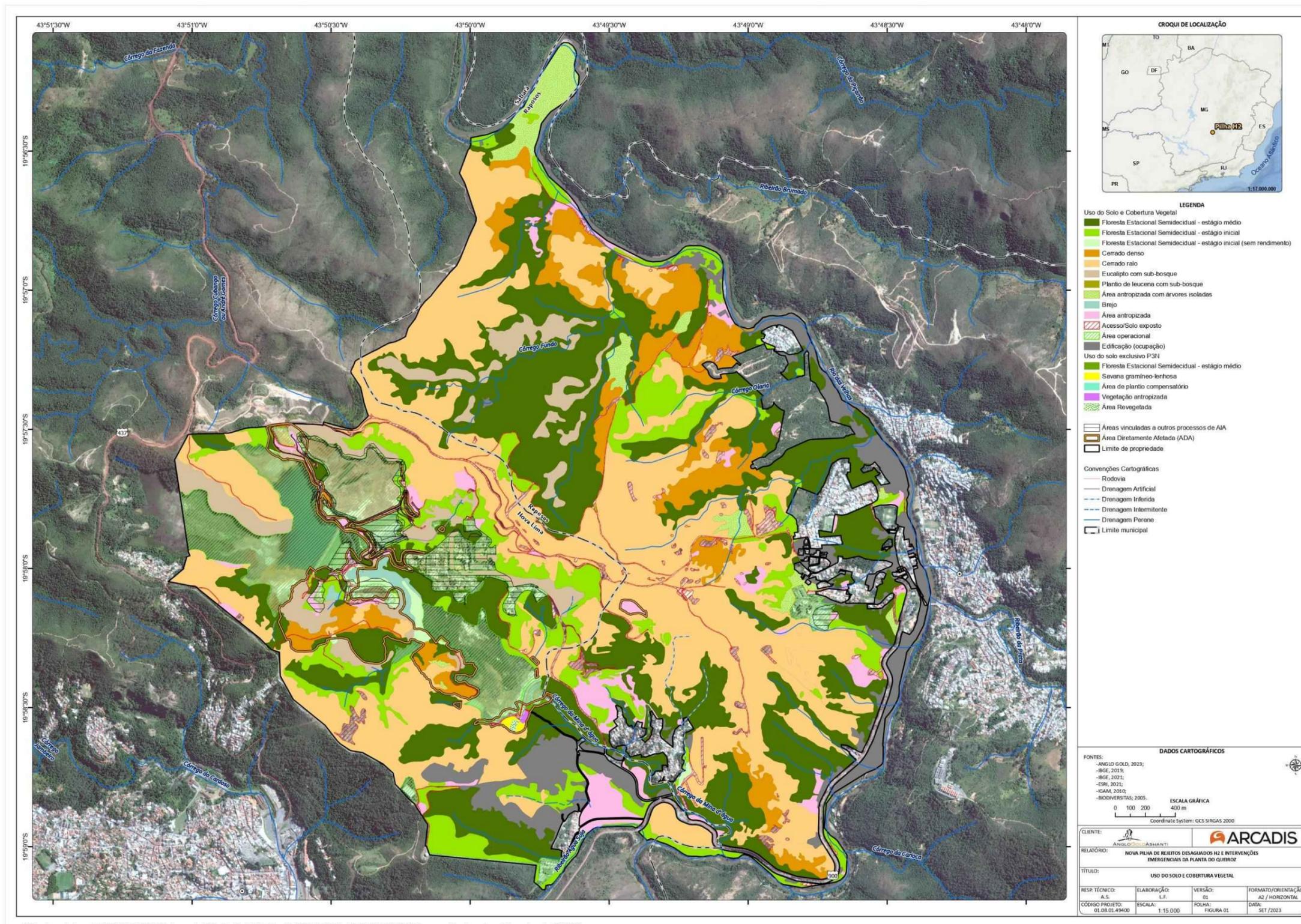


Figura 8-3 - Uso do solo e cobertura vegetal em toda propriedade da AngloGold Ashanti

8.1 Descrição Geral

8.1.1 Nova Pilha de Rejeitos Desaguado (PDR) H2

A Nova PDR H2 foi projetada para a disposição de rejeitos desaguados provenientes da Planta do Queiroz. A pilha ocupará uma área útil de 115.633 m² (aproximadamente 11,6 ha), com previsão de aproximadamente 883.364 m³ de volume a ser disposto. Os detalhes técnicos e os parâmetros geotécnicos da PDR H2 estão apresentados na Tabela 8-2, conforme projeto executivo elaborado pela Walm Engenharia (WALM, 2023).

Tabela 8-2 - Ficha Técnica da PDR H2

Dados	Valores
Altura máxima final	70,67 m
Elevação da base	812,40 m
Elevação da crista	883,07 m
Inclinação de talude geral	3H:1V
Ângulo de talude geral	18,40°
Altura das bancadas	10 m
Largura de berma	7,5 m
Inclinação de berma	-3%
Ângulo de talude entre bermas	1,7°
Capacidade volumétrica estimada	883.364 m ³
Vida útil operacional estimada	8 anos
Área ocupada aproximada	65.000 m ²
Largura dos acessos	7,5 m
Rampa máxima dos acessos	10%

Fonte: Walm, 2023

A estrutura da PDR H2 foi projetada levando em consideração normas nacionais e internacionais aplicáveis, garantindo a máxima capacidade volumétrica e segurança da estrutura, considerando a disposição de rejeitos calcinados filtrados/desaguados e o resíduo industrial (arsenato férrico) proveniente da ETE. 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.



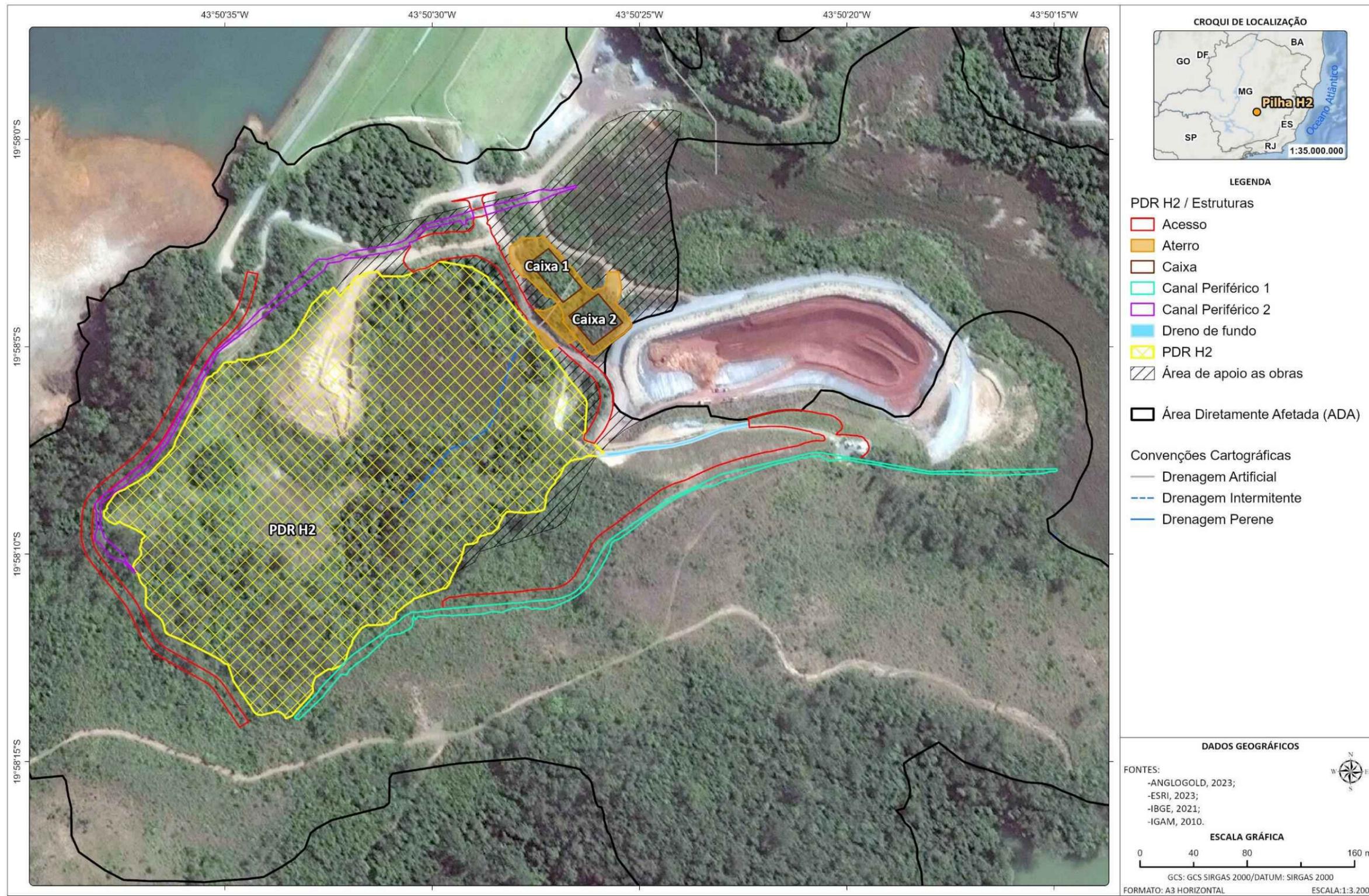
Seguindo a norma NBR 10.157, no fundo da pilha será instalado um sistema de detecção de vazamentos que coletará e transportará o percolado, proveniente de possíveis falhas na geomembrana, até uma caixa de coleta de efluentes. Esse efluente será enviado/bombeado para a Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) da Planta do Queiroz. 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, garantindo ainda uma função de dupla impermeabilização (solo de baixa permeabilidade + manta de PEAD/geomembrana). Para atender a essa exigência, será utilizado um volume de 41.769 m³ de argila e/ou solo argiloso, que poderá ser proveniente de uma área de empréstimo dentro da própria mina ou de uma fonte externa, conforme definição da AngloGold Ashanti (AGA), desde que atenda ao requisito de baixo coeficiente de permeabilidade.

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. O nível de água natural foi determinado considerando sondagens e observações de campo antes da implantação do sistema de drenagem.

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.

A pilha foi projetada em uma região de relevo acidentado, onde o terreno é composto por topos de morro e porções de talvegues e será construída sobre terrenos de propriedade da AGA, conforme supracitado. A Figura 8-4 ilustra o arranjo geral da nova estrutura.

Deve-se ressaltar que o projeto PDR H2 e parte das obras emergenciais do Reforço do Aterro G, embora distintos em seus objetivos e escopos, compartilham uma interseção geográfica em seus domínios de atuação. Especificamente, uma parcela significativa do projeto PDR H2, abrangendo uma extensão de 2,6575 hectares, será conduzida em uma região que anteriormente acomodará as atividades emergenciais relacionadas ao Reforço do Aterro G.



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\ICE\CE.aprx Alterado por:victor.brandao Em:07/08/2023

Figura 8-4 - Arranjo geral PDR H2.

Fonte: Walm, 2023



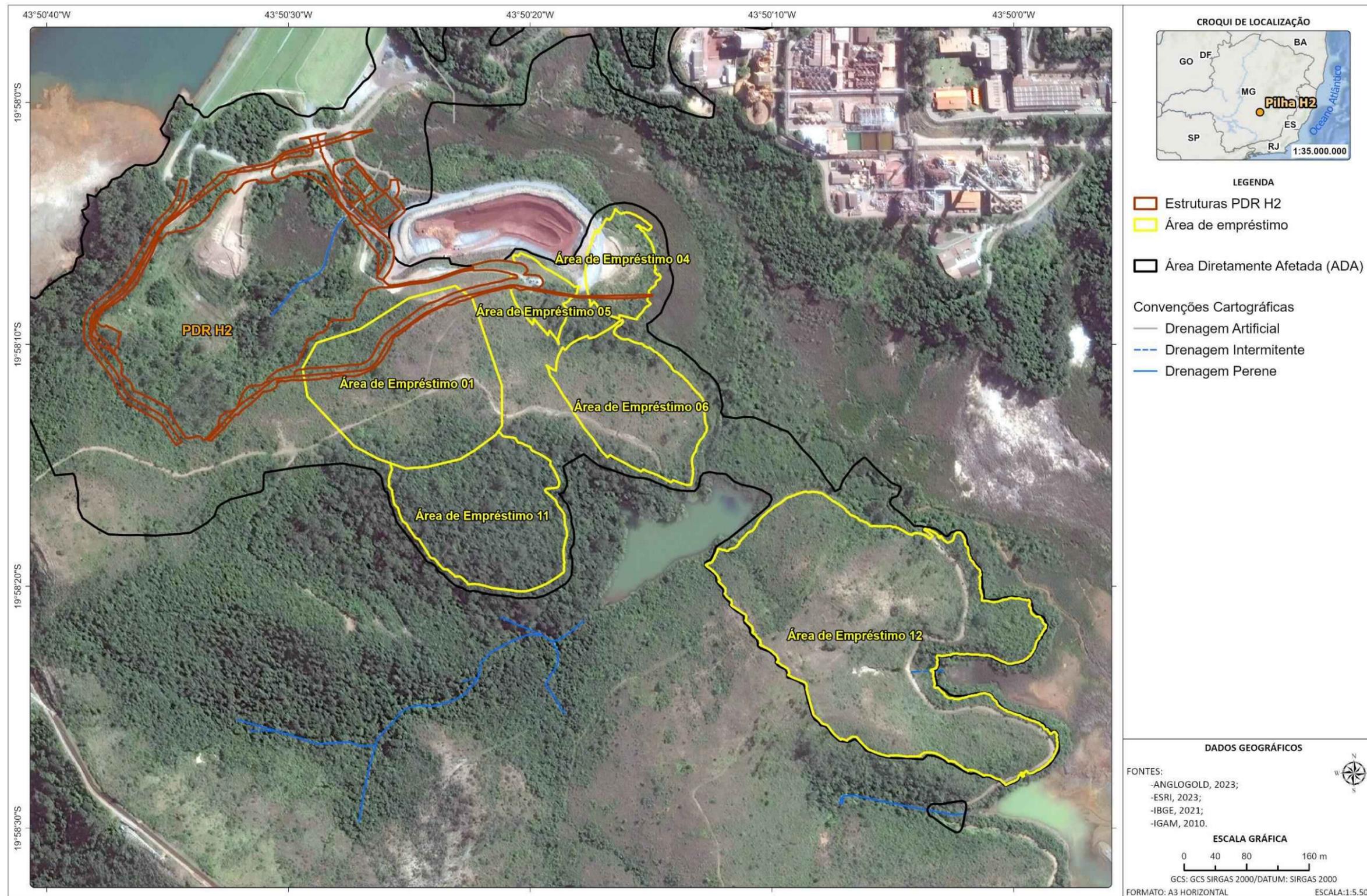
Para implantação da PDR H2 será necessário um canteiro de obras conforme apresentado no item 8.4.2.4 na sequência. O canteiro terá um sistema de tratamento de efluentes sanitários - fossas sépticas + filtro anaeróbio + sumidouro, assim como uma área para estocagem de resíduos sólidos.

8.1.2 Áreas de Empréstimo

Após uma análise detalhada de todas as alternativas locacionais de área de empréstimo apresentadas no item 4.2 deste documento, foram selecionadas, para o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz, as áreas denominadas 1, 4, 5, 6, 11 e 12 conforme ilustradas na Figura a seguir.

Essas áreas foram selecionadas com base em critérios técnicos e ambientais, levando em consideração fatores como volume disponível, distância estimada, área de impacto ambiental (impactos sobre flora, sociais e sobre patrimônio arqueológico conhecido na região) e área de limpeza. Neste cenário, é importante destacar que a Área de Empréstimo 1 foi intervinda no âmbito do comunicado de intervenção emergencial do Reforço do Aterro G e ações preparatórias para a descaracterização da Barragem Cocuruto, incluindo ações de melhoria das condições geotécnicas e ambientais da estrutura.

Tal intervenção foi necessária, conforme justificado no comunicado protocolado sob nº 69125357, no processo sei nº 1370.01.0030216/2023-08 em 25 de julho de 2023, para utilização do material no reforço do Aterro G e para execução de aterro de proteção à montante da crista da Barragem Cocuruto, para garantir o afastamento mínimo do lago em relação ao talude montante do barramento, visando contribuir para a manutenção dos fatores geotécnicos e, conseqüentemente, da segurança e da estabilidade física da estrutura, tanto durante o período seco quanto durante o chuvoso, além de impactar de modo positivo na manutenção da qualidade da água efluente do reservatório, considerando o recobrimento de parte do rejeito exposto durante as ações de rebaixamento do nível d'água já executadas, uma vez que tal ação tende a minimizar o eventual carreamento de sólidos suspensos por ações de arraste pluvial durante o período chuvoso.



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\ICE\ICE.aprx Alterado por:victor.brandao Em:07/08/2023

Figura 8-5 - Localização das áreas de empréstimo.

Fonte:Walm, 2023

As áreas de empréstimo 1, 4, 5, 6, 11 e 12 apresentaram características favoráveis para atender às demandas do projeto, garantindo o suprimento adequado de material de empréstimo necessário para a implantação da nova PDR H2, descaracterização das Barragens Calcinados, Rapaunha e Cocuruto e Fechamento do Aterro H1 e Aterro G, da Planta do Queiroz. Cada uma dessas áreas foi cuidadosamente avaliada, levando em consideração sua viabilidade técnica, capacidade volumétrica e impacto ambiental.

É importante destacar, especificamente, a situação da área de empréstimo nº 1. Esta área é particularmente relevante no contexto das intervenções emergenciais do Aterro G. Assim, considerando sua utilização prioritária e estratégica para esse aspecto do projeto, sua discussão também se encontra contextualizada no item 8.1.3.3.

A tabela a seguir inclui informações como o volume estimado (em metros cúbicos) correspondente a cada área de empréstimo.

Tabela 8-3 - Áreas de empréstimo para o Projeto PDR H2 e Intervenções Emergenciais

Área de empréstimo	Volume (m³)	Inclinação taludes	Altura de bancos m	Bermas m	Distância estimada km
1*	503.000,00	1H:1V	8,0	4,0	PDR Nova H2: 0,01 Barragem Calcinados: 1,1
4	50.850,00	1H:1V	6,00 e 8,0	4,0 a 53,86	PDR Nova H2: 0,34 Barragem Calcinados: 1,17,
5	26.673,00	1H:1V	4,00 e 8,0	4,0 a 46,57	PDR Nova H2: 0,29 Barragem Calcinados: 1,18
6	220.670,00	1H:1V	8,0	4,0 a 90,75	PDR Nova H2: 0,43 Barragem Calcinados: 1,33
11	537.487,90	1H:1V	8,0	4,0	PDR Nova H2: 0,62; Barragem Calcinados: 1,66; Barragem Rapaunha: 1,40; Barragem Cocuruto: 1,01; Aterro G: 2,12 Aterro de Resíduos Industriais H1: 0,62.
12	1.305.613,30	1H:1V	8,0	4,0	PDR Nova H2: 2,810,98; Barragem Calcinados: 3,85; Barragem Rapaunha: 3,60; Barragem Cocuruto: 0; Aterro G: 4,31; Aterro de Resíduos Industriais H1: 2,81.
Total				2.644.294,20	

* Utilizada para as obras do reforço do Aterro G.

Fonte: AA-236-WA-0561-292-RT-002 (Walm, 2023)

É importante ressaltar que a escolha dessas áreas de empréstimo foi baseada em estudos detalhados e em conformidade com as normas e regulamentos ambientais vigentes. Além disso, planos de investigação foram desenvolvidos para avaliar as características dos materiais presentes nessas áreas, garantindo que atendam aos requisitos e finalidades pretendidas.

A aprovação das áreas acima citadas representa um passo importante na implementação desse empreendimento, fornecendo os recursos necessários para garantir a continuidade operacional do Complexo Minerometalúrgico da AGA. Essas áreas de empréstimo desempenharão um papel fundamental na construção da nova pilha de rejeitos, contribuindo para a segurança das estruturas e a preservação do meio ambiente.

8.1.3 Intervenções Emergenciais

8.1.3.1 Adequação do Sistema Extravasador da Barragem Cocuruto

A Barragem Cocuruto se encontra devidamente regularizada, estando a Portaria IGAM Nº 2301/2010 (outorga de barramento) da barragem em fase de renovação por meio do Processo de Outorga nº 09787/2017 e retificação, por meio do processo nº 30767/2015 e, ainda, que sua respectiva licença ambiental se encontra vigente e em fase de revalidação através do PA COPAM nº 00089/1985/050/2014.

Com o objetivo de preservar a qualidade da água no reservatório dessa barragem, que possui fluxo natural para a drenagem a jusante, foram implementadas medidas urgentes, conforme previsto no artigo 36º do Decreto Estadual nº 47.749. Nesse contexto, foi realizada uma intervenção emergencial, a qual foi comunicada no âmbito do processo SEI nº 1370.01.0055680/2020-25, sob protocolo nº 52295787 em 30 de agosto de 2022, e regularizada, no que tange a apresentação de estudos e documentos para o processo de Intervenção Ambiental no mesmo processo SEI, tempestivamente, em 28 de novembro de 2022, sob nº de protocolo nº 56881174. Em 17 de agosto de 2023 foi protocolizado um adendo ao Projeto de Intervenção Ambiental (PIA), sob protocolo nº 71713741. Esta intervenção emergencial envolveu a supressão de vegetação nativa, no bioma Mata Atlântica, em terreno natural ao redor da barragem, seguindo a recomendação de alteração do sistema extravasador mencionada no Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) do ciclo 02/2022. Para alcançar esse objetivo, foram executadas as seguintes atividades:

- Redução do nível de água nas ombreiras direita e esquerda da barragem, conforme comunicado no Processo SEI nº 1370
- .01.0041070/2022-87 (outorga emergencial), e formalizado nos processos SEI nº 1370.01.0041070/2022-87 e 1370.01.0059932/2022-63, por meio da instalação de dois poços para diminuir o nível de água subterrânea.
- Bombeamento do reservatório da barragem Cocuruto para reduzir o nível de água.
- Alteração do sistema extravasador, que incluiu a redução da soleira do vertedouro em uma área de terreno natural, com o objetivo de diminuir o nível de água no reservatório em contato com o maciço.



Essas ações foram tomadas com o intuito de garantir a segurança da estrutura da barragem, bem como proteger as pessoas e o meio ambiente. A intervenção emergencial foi necessária para evitar potenciais impactos negativos e assegurar a conformidade com as normas e regulamentos estabelecidos.

Com as ações acima realizadas para reduzir o nível de água na barragem de Cocuruto, houve a exposição do rejeito depositado ao longo dos anos de operação da barragem. As drenagens naturais na região podem transportar esse material, o que representa um potencial de danos ambientais a jusante da estrutura. Além disso, a contribuição hídrica na área ao redor do reservatório pode resultar no aumento do nível de água dentro da barragem. Portanto, a redução desse nível ainda pode ser benéfica para garantir a segurança estrutural, de acordo com as recomendações estabelecidas nos relatórios Relatório de Segurança de Barragem (RTSB) e Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) de 2022.

Diante disso, o sistema vertedouro foi totalmente adequado. A nova configuração inclui um canal de concreto com seção trapezoidal, com uma base de 12 metros de largura, altura de 2 metros e taludes de 1,5H:1V até o início do canal de aproximação. O canal de aproximação também foi construído em concreto, apresentando uma calha lisa com seção trapezoidal, base de 2 metros de largura, altura de 2 metros e taludes de 1,5H:1V, com uma declividade de 0,5%. No trecho final do novo sistema extravasor, aproveitou-se a própria estrutura do extravasor antigo e, para completá-la, foram adicionadas chapas metálicas. Essa abordagem foi adotada como parte do projeto de adequação, com o objetivo de otimizar recursos e reutilizar a infraestrutura existente. Dessa forma, a estrutura anterior foi devidamente complementada e reforçada para atender às novas exigências de segurança e funcionamento, garantindo a eficiência do sistema (Ref. AA-314-TY-0580-206-RT-0010 - RISR - 01/2023).

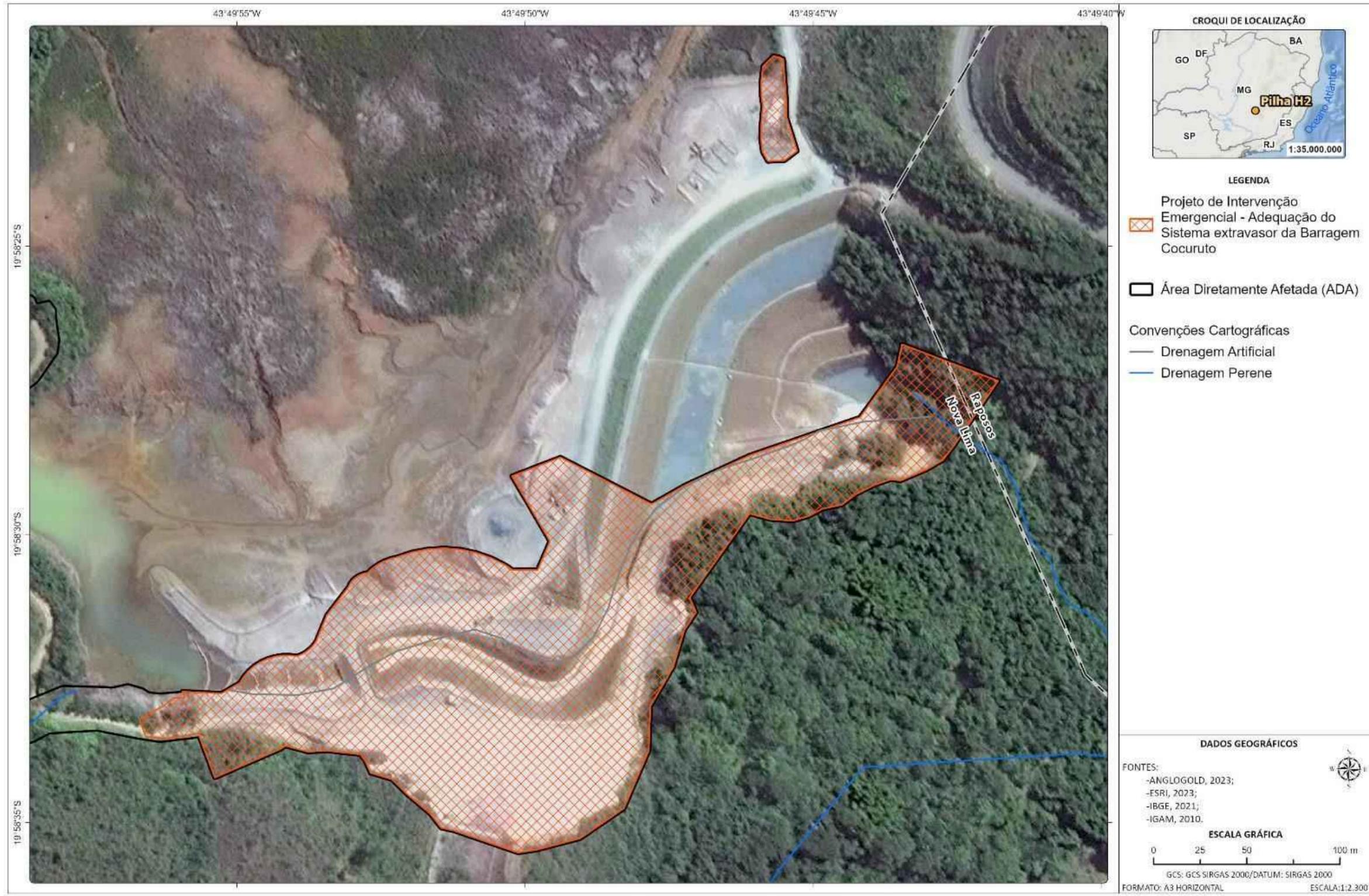
Durante as obras foi executado monitoramento com instrumentos instalados na Barragem Cocuruto que inclui informações sobre vazão da drenagem interna, piezômetros, medidores de nível d'água, vibrações e deslocamentos verticais e horizontais. Ao longo do histórico de monitoramento, houve mudanças operacionais relacionadas ao uso de tecnologias de monitoramento e manutenções dos equipamentos. Os marcos superficiais apresentaram tendências semelhantes de comportamento quanto aos deslocamentos verticais, com valores de recalque variando em magnitude baixa. Os piezômetros e indicadores de nível d'água mostraram tendência de redução do nível de água após o rebaixamento do reservatório, com instrumentos nas ombreiras das estruturas apresentando maior sensibilidade ao rebaixamento. O rebaixamento do nível de água do reservatório iniciou em agosto de 2022, com uma oscilação de 2,28 metros até 28 de outubro de 2022. E por fim, as medições de aceleração e vibrações durante as intervenções estiveram dentro de um intervalo aceitável para a estrutura, garantindo a segurança e estabilidade da barragem. Os valores medidos foram comparados com os coeficientes sísmicos adotados nas análises de segurança, e os fatores de segurança foram considerados adequados.

Portanto, na avaliação dos instrumentos, não foram observadas anomalias que poderiam comprometer a segurança e funcionalidade da estrutura. Pelo contrário, nota-se uma melhoria no desempenho da barragem como um todo, em decorrência das intervenções já realizadas. Destaca-se que o Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) emitido na auditoria semestral de segurança, realizada pela Tellus Company, em setembro de 2023 atestou a segurança geotécnica e hidráulica da barragem.



Por fim, cabe mencionar que no âmbito do referido comunicado emergencial, foi solicitada manifestação formal da SUPPRI em relação a não necessidade de formalização de processo de outorga para a adequação do vertedouro, uma vez que, conforme Portaria IGAM nº 48/2019 (artigo 53), a intervenção emergencial objeto do referido comunicado não é passível de nova regularização/outorga por se tratar de intervenção em barragem devidamente regularizada, estando a obra relacionada a segurança de infraestrutura hídrica a partir da adequação do sistema extravasor, com a finalidade de proteção estrutural do maciço/barramento.

Neste sentido, a SUPPRI se manifestou pela não necessidade de nova regularização no âmbito do Processo SEI nº 1370.01.0055680/2020-25, argumentando por meio do Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 123/2023 (Protocolo SEI/GOVMG - 66529716), de 24 de maio de 2023, que “a obra em questão se enquadra no inciso II do artigo 53º, de forma que não há necessidade de formalização de novo processo de regularização”.



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\ICE\CE.aprx Alterado por:victor.brandao Em:07/08/2023

Figura 8-6 - ADA da Intervenção Emergencial da Adequação do Sistema Extravasor da Barragem Cocuruto

Fonte: AngloGold Ashanti, 2022



8.1.3.2 Derivação dos fluxos naturais afluentes da Barragem Cocuruto

O atendimento das recomendações exigidas no Relatório Técnico de Segurança de Barragens (RTSB - 2022) e Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) do ciclo 02/2022 da Barragem Cocuruto, foram realizadas conforme descrito no item acima, sendo que foram realizadas um conjunto de medidas dentre as quais o rebaixamento de água do nível do reservatório foi a principal ação para a elevação dos fatores de segurança da estrutura. A esta recomendação se deu basicamente pelo bombeamento da água do interior do reservatório, e principalmente pelo rebaixamento da soleira do vertedouro conforme orientação dos relatórios supracitados.

Com isto, a redução do nível d'água do reservatório para atender aos fatores geotécnicos adequados, diminuiu o "buffer" ambiental de polimento final da água do reservatório e, portanto, a atenuação química ocasionada pela estrutura. Dessa forma, a qualidade ambiental da água do reservatório sofreu alteração. Ações de controle foram implementadas e os resultados de monitoramentos registraram uma redução de medições acima do mínimo regulamentado, porém ainda que os resultados mais recentes demonstraram que a qualidade da água tem retornado as condições de normalidade, esta se encontra no limiar estabelecido pela norma.

Importante informar que estes eventos não causaram alterações na qualidade da água do Rio das Velhas nos pontos monitorados para atender as obrigações impostas no licenciamento do empreendimento e que as operações de tratamento de efluentes da planta do Queiroz estão ocorrendo com eficiência.

Apesar dos resultados mais recentes demonstrarem melhoras da qualidade ambiental, o rebaixamento do nível d'água do reservatório ocasionou uma exposição maior do material depositado durante anos na estrutura, que se encontrava em equilíbrio sob a camada de água. Essa exposição poderia tornar o material mais susceptível a intempéries, como as chuvas que ainda podem ocorrer mesmo no período de estiagem dos próximos meses.

Além do exposto, tendo em vista que, atualmente, a Barragem de Cocuruto recebe de modo passivo apenas as águas da Barragem Rapaunha e de nascentes da microbacia onde está inserida, e no intuito de auxiliar na manutenção dos fatores de segurança da estrutura e qualidade do efluente lançado na drenagem a jusante, a AngloGold Ashanti realizou a derivação de parte dos fluxos das contribuições naturais de águas que entram no reservatório da barragem Cocuruto, no intuito de reduzir a contribuição de água para o reservatório.

Em resumo, diante das ações realizadas para rebaixamento do nível de água da barragem de Cocuruto, o rejeito que foi depositado durante os anos de operação da barragem foi exposto, e as drenagens naturais favorecem seu carreamento, podendo gerar danos ao meio ambiente a jusante da estrutura. Além disso, a contribuição hídrica no entorno do reservatório contribui para o aumento do nível de água dentro da barragem e sua redução ainda pode ser positiva para manutenção dos fatores de segurança da estrutura, dado as recomendações já estabelecidas no RTSB e RISR 2022.



Dessa forma, com o objetivo de preservar a qualidade da água no reservatório dessa barragem, que possui fluxo natural para a drenagem a jusante e para manutenção dos fatores de segurança da estrutura, foram implementadas medidas urgentes, compreendendo a derivação dos fluxos naturais afluentes do reservatório da barragem Cocuruto, conforme previsto no artigo 36º do Decreto Estadual nº 47.749, nos artigos 12º e 13º da Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.102, de 26 de outubro de 2021 e artigo 33º da Portaria IGAM nº 48/2019. Nesse contexto, foi realizada uma intervenção emergencial, a qual foi comunicada em 25 de julho de 2023 no âmbito dos processos SEI nº 1370.01.0023255/2023-66 e nº 1370.01.0023331/2023-51, sob protocolos nº 66659367 e nº 66635790, correspondendo, respectivamente ao comunicado de intervenção em recursos hídricos e intervenção em vegetação.

O objetivo dessa derivação a qual foi realizada através da escavação de caixas provisórias (tipo sump) 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, foi reduzir a contribuição de água para o reservatório, melhorar a qualidade do efluente lançado na drenagem a jusante e estabelecer mecanismos para antecipar a descaracterização da barragem. Acredita-se que essas ações resultem em uma redução do nível de água do reservatório durante o período de seca, contribuindo positivamente para a manutenção dos fatores de segurança da estrutura, que permanece estável. Estas intervenções foram regularizadas em 21 e 22 de agosto de 2023, tempestivamente, nos processos SEI destacados a seguir, e no Anexo IV é apresentado na íntegra os processos de regularização:

- Regularização dos processos de outorga: SEI nº 1370.01.0023255/2023-66, protocolo nº 71904174; SEI nº 1370.01.0038754/2023-51, protocolo nº 71904551; SEI nº 1370.01.0038755/2023-24, protocolo nº 71904827; SEI nº 1370.01.0038756/2023-94, protocolo nº 71905051; SEI nº 1370.01.0038758/2023-40, protocolo nº 71905213;
- Regularização da Intervenção Ambiental: SEI nº 1370.01.0023331/2023-51, protocolos nº 71952432 e 71954943.



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_40400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\CE\CE.aprx Alterado por:victor.brandao Em:07/08/2023

Figura 8-7 - ADA da Intervenção Emergencial Derivação dos Fluxos Naturais Afluentes da Barragem Cocuruto

Fonte: AngloGold Ashanti, 2023

8.1.3.3 Reforço do Aterro G e Ações Preparatórias para a Descaracterização da Barragem Cocuruto

A estrutura denominada Aterro G, é um aterro de resíduo industrial, onde é feita a disposição do resíduo industrial (arsenato férrico), gerado durante o processo de tratamento de efluentes da Planta Queiroz, cuja estrutura encontra-se devidamente licenciada por meio do Certificado de Licença de Operação - LO nº 274/2012 (PA COPAM nº 00089/1985/047/2011). Em 2014, a AGA apresentou à SUPRAM o pedido de renovação das Licenças de Operação (LO) de todas as estruturas, incluindo os aterros de resíduos industriais e barragens da unidade, incluindo as outorgas das barragens existentes. O pedido de renovação apresentado encontra-se em processo de análise no órgão ambiental SUPPRI - Processo nº: 00089/1985/050/2014 - REVLO (Processo SEI nº 1370.01.0026729/2020-76). Cabe destacar que o aterro opera com todos os controles ambientais e geotécnicos devidamente implantados, sendo os relatórios de operação e atendimento a NBR 10.157 protocolados periodicamente no órgão ambiental.

A intervenção de reforço do Aterro G na Planta Industrial do Queiroz foi necessária devido aos problemas de erosão e instabilidade nos taludes causados pelas chuvas intensas nos últimos anos (período entre os anos 2020 e 2022). Após identificar esses pontos de instabilidade, foram adotadas medidas paliativas, como aplicação de cobertura com lona nas áreas danificadas do aterro. Desde então, várias avaliações de soluções geotécnicas foram realizadas para encontrar uma ação definitiva de contenção além da realização de inspeção e monitoramento semanal de pontos marcados nos taludes do aterro. Foram detectados deslocamentos principalmente nos marcos que já haviam sofrido danos por erosões devido às chuvas iniciadas em 2020. Novos marcos foram instalados em pontos fixos, como na estrutura de gabião, para melhor monitoramento.

Após análises técnicas, foi determinado que a solução mais adequada seria realizar a contenção em todo o perímetro do Aterro G. Para que fosse avaliada a viabilidade de executar um reforço na base/redor da estrutura que garantisse um fator de segurança - FS mínimo de 1,5, foram realizadas investigações complementares e atualização da base topográfica cadastral. Essa intervenção envolveu a supressão de vegetação em terreno natural nas áreas ao redor do aterro, incluindo áreas de empréstimo, acessos e canteiro de obras. O objetivo principal foi garantir a estabilidade da estrutura, prevenir riscos de ruptura e proteger o meio ambiente e as pessoas envolvidas.

Deve-se ressaltar que uma parcela significativa do projeto PDR H2, abrangendo uma extensão de 2,6575 hectares, será conduzida na região relacionada ao Reforço do Aterro G. Esta sobreposição não é mera coincidência, mas sim um reflexo de uma organização estratégica, visando otimizar o uso do espaço e consolidar esforços em uma área comum.

A intervenção de reforço do Aterro G é considerada emergencial e respaldada pelos dispositivos legais, como o Decreto Estadual nº 47.749/2019 e a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 2.749/2019, sendo comunicada ao órgão ambiental em 05 de julho de 2023 no processo SEI nº 1370.01.0030216/2023-08, sob protocolo nº 69125357, com o fornecimento das coordenadas geográficas dos pontos de intervenção e fotos das áreas afetadas. Essa ação tem como objetivo garantir a estabilidade da estrutura e mitigar os impactos ambientais causados por condições climáticas adversas.



A implementação bem-sucedida do projeto contou com o suprimento integral de material extraído da alternativa 1. Esta fonte destacou-se pelas suas especificações técnicas, com um volume total extraído de 503.000,00 m³, uma inclinação dos taludes de 1H:1V, uma altura dos bancos de 8,0 m e bermas de 4,0 m.

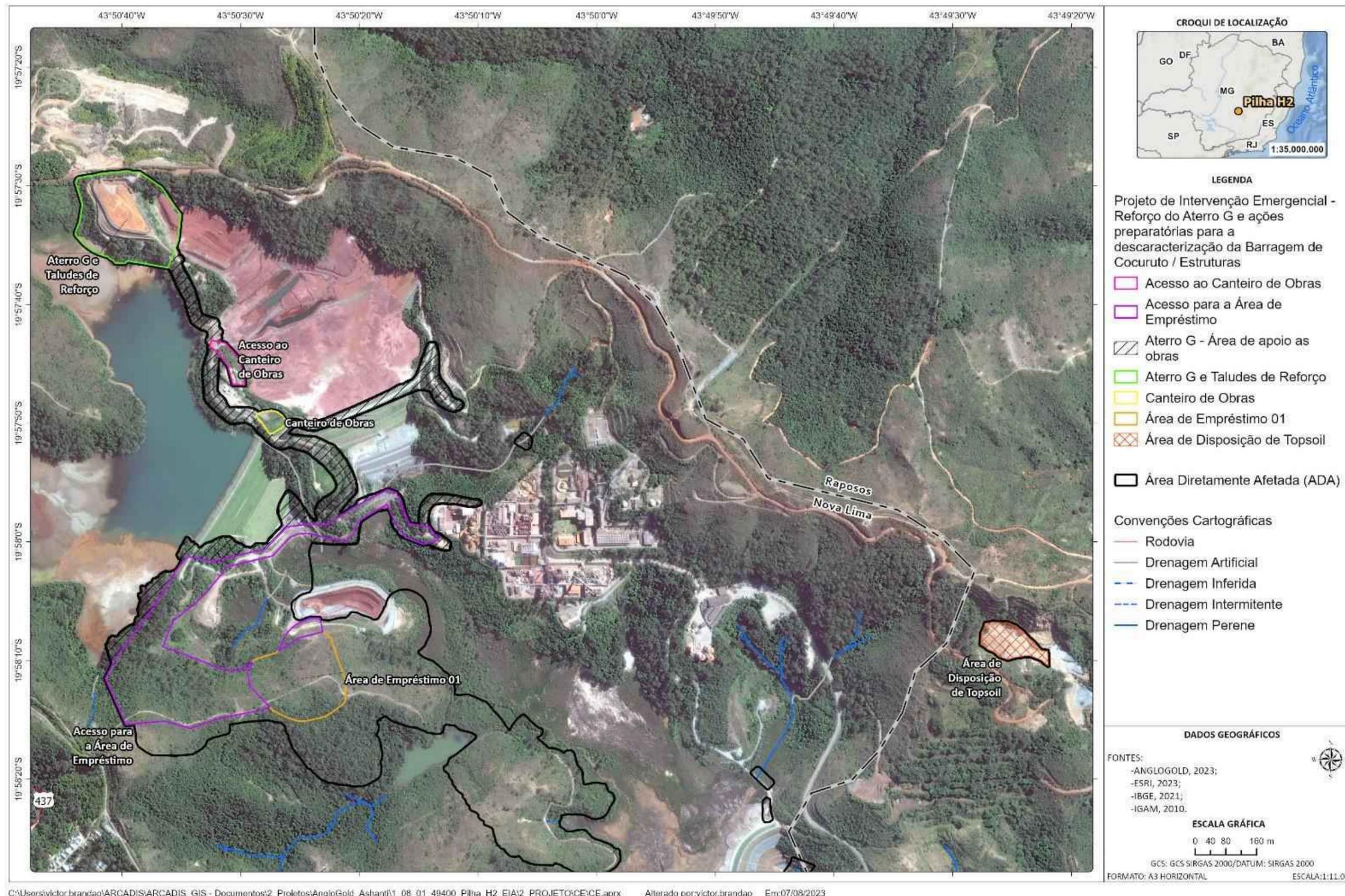


Figura 8-8 - ADA da Intervenção Emergencial Reforço do Aterro G e Ações Preparatórias para a Descaracterização da Barragem Cocuruto

Fonte: AngloGold Ashanti, 2023

Ainda no mesmo comunicado emergencial, foram comunicadas também as ações preparatórias para a descaracterização da Barragem Cocuruto, visando ainda a melhoria e manutenção das condições geotécnicas e ambientais da estrutura, como detalhado a seguir.

O projeto conceitual de descaracterização da Barragem Cocuruto, juntamente com os estudos geotécnicos, geológicos, hidrológicos e hidráulicos encontram-se em fase de detalhamento e contempla, resumidamente, execução de dois canais nas margens do reservatório, corte na porção superior do barramento (aproximadamente 5,00 m), dreno invertido no talude de jusante da barragem e cobertura do reservatório com material de baixa permeabilidade (Tellus, 2023). Os estudos estão sendo conduzidos de acordo com os critérios legislativos e normativos, incluindo a ABNT NBR nº 13.028:2017, a Lei nº 14.066/2020 e as Resoluções ANM nº 130/2023 e 95/2022, bem como guias de boas práticas nacionais e internacionais relacionados à segurança de barragens.

O descadastramento e a descaracterização da estrutura, em Minas Gerais, ocorrerão após o atendimento das diretrizes do Termo de Referência para Elaboração do Relatório Técnico de Descadastramento de Barragem, conforme a Portaria da Fundação Estadual do Meio Ambiente - Feam nº 699, de 07 de junho de 2023.

Neste contexto, apresentam-se as ações planejadas para o ano de 2023, com o objetivo de preparar a estrutura para a implantação do projeto de descaracterização da Barragem Cocuruto. Essas ações contribuirão para garantir a segurança da estrutura e a gestão adequada da água durante todo o processo de descaracterização.

Conforme item 8.1.3.1, em decorrência da avaliação de segurança em setembro de 2022, foram realizadas adequações no sistema extravasor da Barragem Cocuruto. Essas modificações já foram implementadas, por meio da construção de um canal de desvio na ombreira direita da barragem. Além disso, para iniciar a preparação da Barragem Cocuruto para o processo de descaracterização, estão sendo executadas as seguintes atividades:

- Desvio das contribuições afluentes do reservatório da Barragem Cocuruto (fluxos afluentes, extravasor e drenagem de fundo da Barragem de Rapaunha) durante o período seco;
- Rebaixamento, por bombeamento, do nível d'água (NA) do lago existente próximo ao emboque do extravasor, na margem direita do reservatório da Barragem Cocuruto;
- Execução de nova soleira (El. 802,00 m) para o extravasor da Barragem Cocuruto, essa elevação está sendo proposta para garantia de qualidade da água;
- Remoção do acesso e tubulação atual do emboque do extravasor da Barragem Cocuruto e reconformação em enrocamento;
- Execução do aterro de proteção à montante da crista com o afastamento do lago em, no mínimo, 50,00 m; e
- Execução de aterro e/ou geomembrana de proteção sobre os rejeitos nas calhas principais de drenagem naturais existentes dentro do reservatório, para minimizar o contato com os rejeitos e efetivar um melhor controle da qualidade da água a ser lançada à jusante da estrutura

Essas ações visam garantir a segurança e estabilidade da estrutura, bem como a qualidade da água durante a implantação do projeto de descaracterização. Durante os trabalhos desenvolvidos, não foram encontradas anomalias que comprometessem a segurança da barragem. Com essas medidas planejadas, busca-se melhorar o desempenho da barragem, promovendo a sustentabilidade e o gerenciamento responsável de estruturas geotécnicas de grande porte.

Como parte dos estudos realizados para subsidiar as intervenções supracitadas, foram realizadas análises de estabilidade levando em consideração o modelo geológico apresentado no Relatório de Inspeção de Segurança Regular - RISR (documento de referência nº AA-314-TY-0580-206-RT-0010_2) de março de 2023 elaborado pela Tellus. As análises consideraram diferentes cenários, incluindo a operação normal da barragem, eventos de precipitação máxima provável (PMP) e eventos de PMP com sismo. Os resultados demonstraram que a estrutura atende aos padrões de segurança recomendados. Além disso, a elevação da soleira foi avaliada nos estudos hidrotécnicos e mostrou que a barragem possui capacidade de amortecimento suficiente para manter a segurança durante eventos de cheias. Com a implementação dessas ações, espera-se um aumento no desempenho da barragem, garantindo a segurança das áreas a jusante e a preservação do meio ambiente.

8.2 Cronograma de Implantação e Operação

Considerando que o Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz contempla estruturas e/ou atividades que ainda serão executadas (PDR H2 e a maior parte das áreas de empréstimo) e atividades já executadas (intervenções emergenciais conforme item 8.1.3), o cronograma de ações e atividades apresentado a seguir as ações planejadas para o Projeto da Nova PDR H2 e intervenções ambientais correlacionadas, sendo apresentado na Tabela 8-4.

Na sequência são apresentados os sequenciamentos da supressão vegetal associadas à PDR H2.

Cabe reforçar que os prazos previstos são estimados, podendo sofrer pequenas adaptações e/ou ajustes ao longo do tempo, em função de dificuldades técnicas de implantação/operação, além de outros desafios correlacionados.



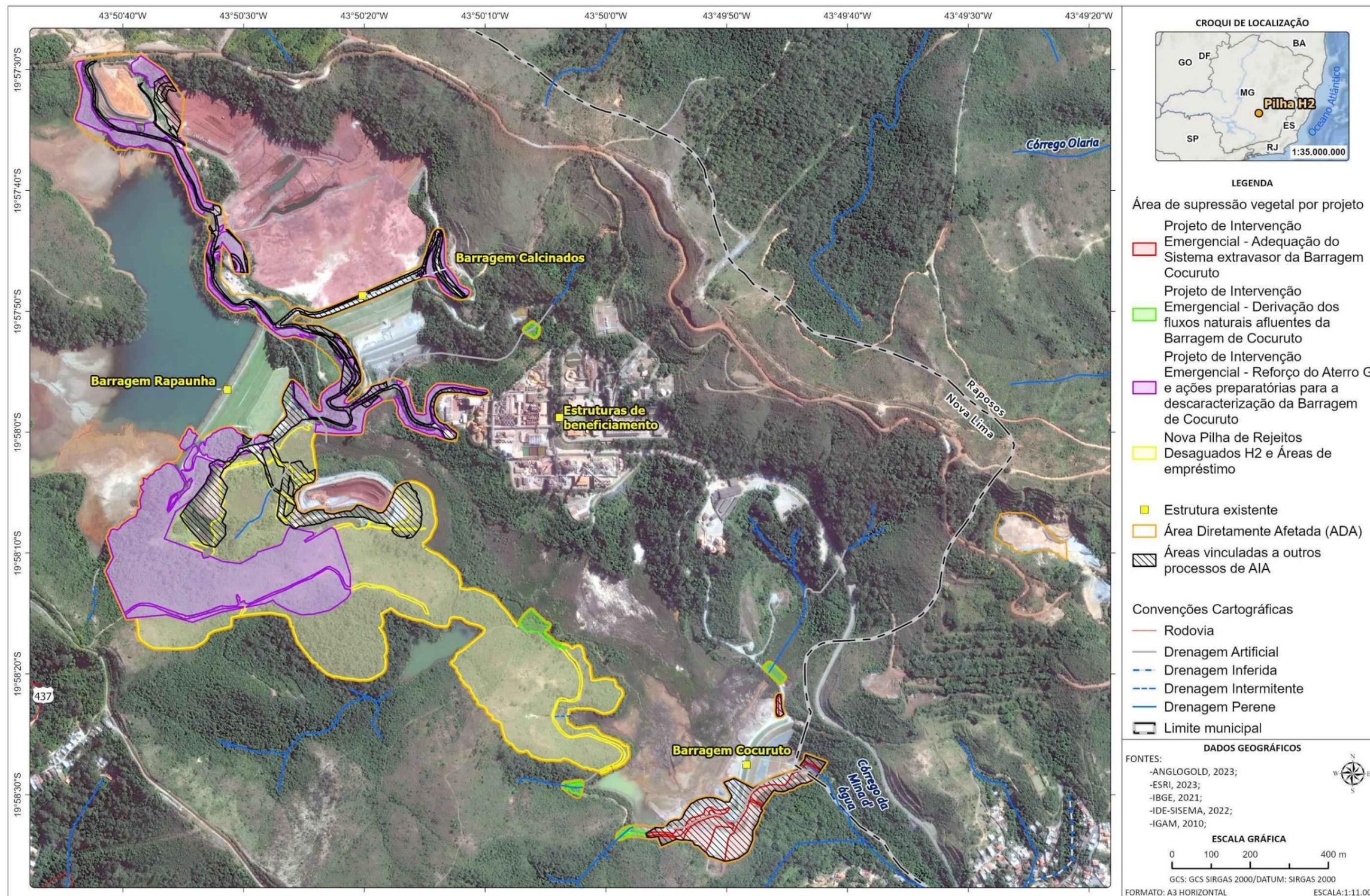
Em relação a implantação da nova PDR H2, há a previsão de duração de um ano de obras e etapas preliminares, conforme mostra o cronograma de execução anterior.

Insta salientar, no que tange ao cronograma de supressão das áreas de empréstimo, que estas áreas serão acessadas à medida que for necessário, de acordo com o estabelecimento dos cronogramas para as descaracterizações das barragens da Planta do Queiroz, bem com o fechamento dos aterros H1 e G. Ressalta-se que serão seguidas as mesmas etapas descritas no cronograma de supressão referente a PDR H2, contudo, no presente momento não é possível estimar o tempo a ser despedido em cada etapa.

No que tange s intervenções emergenciais, estas foram realizadas após os respectivos comunicados emergenciais, sendo:

- Adequação do extravasor de Cocuruto: obra realizada entre 30/08/2022 e 30/11/2023;
- Derivação dos fluxos naturais afluentes de Cocuruto: supressão de vegetação e obra iniciada a partir de 25/05/2023;
- Reforço do Aterro G e Ações preparatórias para a Descaracterização da Barragem Cocuruto: supressão de vegetação e obra inicia a partir de 05/07/2023.

Na figura a seguir estão ilustradas as áreas de supressão vegetal que ocorrerão associadas aos respectivas projetos e intervenções emergenciais.



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\ICE\ICE.aprx Alterado por:leonardo.fernandes Em:26/09/2023

Figura 8-9 - Localização das áreas de supressão vegetal do Projeto PDR H2, áreas de empréstimos e Intervenções Emergenciais.

Fonte:ARCADIS, 2023

8.3 Fase de Planejamento

8.3.1 Estudos Ambientais

Os estudos ambientais compreendem uma ampla gama de atividades técnicas que devem ser realizadas durante a Fase de Planejamento de um empreendimento minero-industrial e garantem a presença e a circulação de uma equipe multidisciplinar, in loco, representando a AngloGold Ashanti. Eles foram realizados na área do Projeto pela equipe técnica entre o período de outubro a novembro de 2022 e de maio a outubro de 2023 e, compreendendo os estudos necessários para construção dos diagnósticos ambientais dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, cujos resultados serão apresentados neste estudo.

8.3.2 Estudos para avaliação de drenagem ácida de mina (DAM)

No contexto do relatório técnico "Avaliação dos Resultados Obtidos no Programa de Caracterização Geoquímica da AngloGold Ashanti para o Ano de 2022 - Planta do Queiroz," elaborado pela GEOenviron (2023), disponível no Anexo XIII deste documento, é fundamental compreender os desafios enfrentados pela indústria minerária em relação à prevenção de impactos ambientais nos solos e nas águas naturais causados por drenagens de materiais geológicos. Esses materiais incluem pilhas de rejeitos, depósitos de rejeitos, cavas e minas subterrâneas, entre outros.

De acordo com Mend (2009), o paradigma atual da atividade minerária exige medidas proativas para minimizar os impactos ambientais resultantes das drenagens de materiais geológicos. Isso requer a previsão do potencial de lixiviação de metais e da geração de acidez por meio de ensaios geoquímicos de curto e longo prazo, permitindo a identificação antecipada do potencial de geração de águas contaminadas e a incorporação de medidas de prevenção e controle da acidez nos planos de mineração e gerenciamento de resíduos.

Neste contexto, o relatório se concentra na avaliação dos resultados obtidos no programa de caracterização geoquímica da AngloGold Ashanti para o ano de 2022, com foco na unidade operacional Planta do Queiroz. O programa visa entender a composição e as características dos principais rejeitos produzidos, fornecendo informações cruciais para o gerenciamento eficaz e a minimização dos impactos ambientais associados às operações de mineração.

Este estudo de caracterização geoquímica segue rigorosamente as normas legais e regulamentações aplicáveis ao tratamento de resíduos industriais e à gestão de áreas suscetíveis à contaminação. Ele está em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como com resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que abordam questões relacionadas à qualidade do solo, águas subterrâneas e corpos de água. Além disso, este estudo adota normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para classificação de resíduos sólidos.

Uma parte essencial deste estudo está focada na avaliação do potencial de geração de drenagem ácida (DAM), que é influenciada pela presença de sulfetos nos materiais e por condições específicas do ambiente. A DAM resulta na formação de ácido sulfúrico e altas concentrações de metais dissolvidos e é avaliada por meio de ensaios como o "Modified Acid Base Accounting" (MABA). A classificação do potencial de geração de ácido é baseada em critérios específicos, como o Potencial Líquido de Acidificação (NPR), com valores que determinam se um material é potencialmente gerador de acidez, incerto ou improvável de gerar acidez. Além disso, são mencionados os testes Net Acid Generation (NAG), que também auxiliam na avaliação do potencial de geração de ácido. Este estudo reconhece a importância de seguir padrões tanto nacionais quanto internacionais para uma caracterização geoquímica precisa e completa, especialmente considerando a relevância da gestão ambiental adequada nas operações de mineração.

Diante disso, os resultados da caracterização geoquímica indicaram o seguinte:

Rejeitos:

- A avaliação do potencial de geração de drenagem ácida (DAM) foi realizada para os tipos de rejeitos "NET" (resíduo industrial arsenato férrico) e "RACQZ" (Rejeito Calcinado).
- Os ensaios MABA e NAG sugerem que a geração de drenagem ácida não é provável para a maioria das amostras de rejeito da Planta do Queiroz, sendo aquelas que serão dispostos na nova Pilha H2 não geram drenagem ácida
- No entanto, foi identificada a presença de resíduos perigosos de classe I (Resíduos Perigosos) em algumas amostras de rejeito, devido à presença de substâncias tóxicas como o cianeto e o arsênio.

Classificação de Resíduos ABNT NBR 10004:2004:

- Todas as amostras de rejeito analisadas foram classificadas como Resíduos de Classe I (Resíduo Perigoso) devido à presença de substâncias como o cianeto e o arsênio, que excedem os Valores Máximos Permitidos (VMP) em testes de extrato lixiviado.

Conclusões e recomendações:

- Com base nos resultados atuais, a geração de drenagem ácida não é provável para os rejeitos produzidos na Planta do Queiroz.
- É importante observar que todas as amostras de rejeito foram classificadas como Resíduos de Classe I (Resíduo Perigoso) devido à presença de substâncias tóxicas, como o cianeto e o arsênio.
- Recomenda-se que o programa de caracterização geoquímica seja revisado e atualizado, considerando as mudanças nas rotas de geração de rejeitos na planta do Queiroz, a fim de refletir com precisão as características dos materiais gerados.
- A gestão e controle adequados dos resíduos perigosos devem ser implementados, de acordo com suas características, para garantir a conformidade com as regulamentações ambientais e a proteção do meio ambiente.



8.3.3 Projeto de Engenharia da Pilha de Disposição de Rejeitos H2

O Projeto de Engenharia da Pilha de Rejeito Desaguado (PDR) H2 engloba uma série de estudos técnicos e estruturais para a elaboração do projeto executivo de implantação. Entre esses estudos, destacam-se os estudos hidrológicos, hidráulicos e geotécnicos, além dos estudos de avaliação de alternativas tecnológicas e locais (discutidos anteriormente), que desempenham um papel fundamental na definição do plano diretor do empreendimento.

Os estudos hidrológicos da região foram realizados para compreender o comportamento das águas na área do projeto. Além disso, as análises geotécnicas foram conduzidas para caracterizar os materiais presentes e avaliar a estabilidade do terreno. Esses estudos forneceram informações essenciais para o desenvolvimento do projeto.

Os dimensionamentos hidráulicos estão integrados ao planejamento geral do projeto, mas também são abordados em uma seção específica da fase de implantação. Esses dimensionamentos são adaptados às características e necessidades individuais de cada estrutura do empreendimento e foram extraídos do relatório técnico n° AA-237-WA-0598-201-RT-001, que fornece mais detalhes sobre a memória de cálculo dos dimensionamentos das estruturas hidráulicas. É importante ressaltar que todas as informações relevantes para a compreensão do projeto estão disponíveis neste EIA.

8.3.3.1 Estudos Hidrológicos e Hidráulicos

8.3.3.1.1 Chuvas de projeto

As chuvas de projeto foram obtidas a partir da análise da frequência das alturas pluviométricas máximas anuais na região do empreendimento. Foram utilizados dados das estações pluviométricas regionais obtidas no Inventário de Estações Pluviométricas da ANA, localizadas em um raio de aproximadamente 2 km da bacia hidrográfica em estudo. A estação analisada foi a Estação Mineração Morro Velho. Foram aplicadas diferentes distribuições de probabilidades, sendo a distribuição Gumbel com Momentos L, identificada como a mais apropriada para a extrapolação estatística do comportamento da série. O quantil de 24 horas foi calculado com um fator de 1,095 aplicado ao quantil de um dia, e a desagregação em intervalos de menor duração foi realizada usando o método das Isozonas de TABORGA (1974). Esse método se baseia na uniformidade regional nas alturas de chuva em diferentes durações, como 6 minutos em relação a 24 horas e 1 hora em relação a 24 horas. Essas relações são conhecidas como isozonas de igual relação entre as precipitações de diferentes durações, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 8-5 - Quantis de precipitação - Estação Mineração Morro Velho (1943000)

Duração	Precipitação (mm)									
	Tempo de Retorno (anos)									
	2	5	10	25	50	100	200	500	1000	10000
5 min	8,12	10,29	11,75	13,61	15,01	14,01	15,21	16,81	18,03	22,13
10 min	16,88	21,19	23,99	27,48	30,04	30,83	33,17	36,22	38,47	45,88
25 min	28,47	35,59	40,16	45,82	49,91	53,05	56,92	61,88	65,49	77,27
30 min	30,77	38,45	43,37	49,47	53,87	57,48	61,65	66,99	70,86	83,52
1 h	39,54	49,35	55,61	63,34	68,90	74,29	79,61	86,40	91,30	107,26
2 h	51,21	64,21	72,63	83,14	90,80	98,30	105,73	115,35	122,44	145,76
3 h	58,04	72,90	82,59	94,72	103,60	112,34	121,00	132,29	140,66	168,28
4 h	62,88	79,07	89,66	102,94	112,69	122,30	131,84	144,30	153,59	184,26
5 h	69,71	87,76	99,62	114,52	125,50	136,34	147,12	161,24	171,81	206,77
8 h	74,55	93,93	106,69	122,74	134,59	146,30	157,96	173,25	184,74	222,75
10 h	78,31	98,72	112,17	129,11	141,63	154,03	166,36	182,57	194,76	235,14
12 h	81,38	102,63	116,65	134,32	147,39	160,34	173,23	190,19	202,95	245,27
18 h	88,20	111,32	126,61	145,90	160,20	174,38	188,51	207,13	221,17	267,79
24 h	93,05	117,49	133,67	154,12	169,29	184,35	199,35	219,14	234,10	283,77
2 dias	121,04	157,73	182,02	212,72	235,49	258,09	280,61	310,32	332,77	407,32
3 dias	146,70	188,80	216,68	251,89	278,02	303,95	329,79	363,88	389,65	475,19
5 dias	189,51	245,79	283,05	330,14	365,06	399,73	434,28	479,85	514,29	628,65
7 dias	217,70	281,04	322,98	375,96	415,27	454,29	493,17	544,46	583,22	711,92
10 dias	259,15	328,99	375,24	433,67	477,01	520,04	562,91	619,46	662,21	804,12

8.3.3.1.2 Vazões de projeto

Para estimar as vazões de projeto dos dispositivos, utilizou-se o método racional, comum em bacias de área igual ou inferior a 1,0 km² ou com tempo de concentração inferior a uma hora. O método relaciona a vazão de pico a partir da intensidade da chuva de duração crítica, considerando o coeficiente de escoamento superficial e a área de drenagem. O coeficiente de escoamento C foi adotado como 0,45, considerando a porção da precipitação que contribui para o escoamento superficial. O tempo de concentração das sub-bacias foi calculado aplicando o método de kirpich em trechos de talvegue natural e o método cinemático em trechos canalizados. A partir dos arranjos de drenagem apresentados, foram delimitadas as áreas de contribuição de cada dispositivo hidráulico, calculados os parâmetros hidrológicos e estimadas as vazões de projeto. A Figura a seguir, apresenta o mapa de sub-bacias proposto para a drenagem superficial da estrutura.



Figura 8-10 - Mapa de sub-bacias de contribuição do sistema de drenagem do projeto da Nova Pilha de Rejeito Desaguado/Filtrado.

Os parâmetros físicos das sub-bacias foram estimados a partir da base topográfica, sobre a qual foram traçados os divisores de águas e os alinhamentos dos talvegues e trechos de propagação para os cálculos dos tempos de concentração. Apresentam-se na tabela a seguir os parâmetros físicos de cada sub-bacia e os parâmetros físicos correspondentes.

Tabela 8-6 - Parâmetros de projeto de drenagem.

Dispositivos	Área de contribuição (km ²)	Tempo de concentração (min)	Coefficiente de Escoamento	Tempo de Retorno (anos)	Intensidade da chuva (m/h)
CP-01	0.038	5,0	0,45	500	0.20
CP-02	0.047	5,0	0,45	500	0.20
DA-01	0.043	5,0	0,45	100	0.20
DA-02	0.036	5,0	0,45	500	0.20
CBS	0.007	5,0	0,45	500	0.17
CA-Crista	0.016	5,0	0,45	500	0.20

Tomando por base os parâmetros hidrológicos e métodos considerados, já descritos neste documento, realizou-se o cálculo para determinação das vazões de projeto que deverão ser conduzidas pelos dispositivos de drenagem superficial. Na tabela a seguir estão sintetizados os resultados obtidos.

Tabela 8-7 - Vazões de projeto do sistema de drenagem pluvial

Dispositivos	Vazão de Projeto (m ³ /s)
CP-01	0.961
CP-02	1.195
DA-01	1.088
DA-02	0.909
CBS	0.142
CA-Crista	0.397

8.3.3.1.3 Estudos hidráulicos

Os estudos hidráulicos têm o objetivo de dimensionar as estruturas de drenagem superficial com base nas vazões obtidas na modelagem hidrológica. A concepção das estruturas de drenagem está apresentada no desenho AA-237-WA-0598-201-DS-017_REV0 no Anexo V. Para o dimensionamento, utilizou-se a equação relacionando a vazão com a área molhada, a declividade longitudinal mínima e o raio hidráulico. Em locais com declividade superior a 10,0%, foram adotadas descidas de água com degraus de 0,50 m, considerando o regime de escoamento Skimming Flow. A capacidade de escoamento das canaletas de berma da Nova PDR H2 também foi verificada.

A figura a seguir representa o trecho crítico verificado para o comprimento máximo identificado, com vazão de projeto de 0,142 m³/s (TR100). Os valores obtidos no dimensionamento foram: profundidade hidráulica máxima igual a 0,05 m e velocidade máxima de 1,0 m/s, em se tratando de canaletas de berma em solo é recomendado o revestimento em laterita compactada e inspeções periódicas, a fim de se evitar o surgimento de focos erosivos.

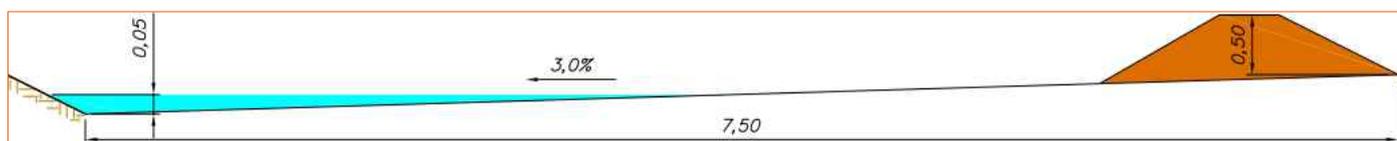


Figura 8-11 - Características hidráulicas da seção de escoamento das bermas (trecho crítico) para vazão TR100.

Na tabela a seguir estão sintetizados os resultados do dimensionamento hidráulico do sistema de drenagem para o projeto da Nova PDR H2. Nesta tabela, I é a declividade longitudinal mínima, n é o coeficiente de Manning, B é a largura da base do canal, H é a altura do canal, y é a altura da lâmina de água, U é a velocidade do escoamento e, $D50$ é o diâmetro $D50$ do enrocamento do canal.

Tabela 8-8 - Síntese do dimensionamento hidráulico dos canais e descidas

Dispositivos	Revestimento	I (m/m)	n	RETANGULAR			
				B (m)	H (m)	y (m)	U (m/s)
CP-01	concreto	0,025	0,015	1,00	0,50	0,28	3,38
CP-02	concreto	0,012	0,015	1,00	0,60	0,46	2,58
CBS	solo	0,01	0,015	7,50	0,20	0,05	1,05
CA-Crista	concreto	0,01	0,015	0,50	0,50	0,38	2,07

Estrutura	Revestimento	RETANGULAR		
		B (m)	H (m)	h_{degrau} (m)
DA01	concreto	0,80	0,50	0,5
DA02	concreto	0,80	0,50	0,5
*CP-01	concreto	1,0	0,60	0,5
*CP-02	concreto	1,0	0,70	0,5

Os canais periféricos e descida de água foram projetados com revestimento em concreto armado. Recomenda-se a inspeção das canaletas de bermas revestidas com laterita compactada após eventos pluviométricos intensos para identificar precocemente possíveis processos erosivos. A conservação e a manutenção periódica do sistema de drenagem são de extrema importância para preservar as condições originais em que foram construídos. Essas práticas incluem a limpeza dos dispositivos de drenagem e sua área circundante, visando prevenir problemas e garantir a segurança do empreendimento. Maiores detalhes sobre o assunto podem ser encontrados na descrição da Fase de Implantação.

8.3.3.2 Caracterização geotécnica

A caracterização da fundação da área de implantação da PDR H2 foi realizada com base em cinco seções geológico-geotécnicas, utilizando sondagens, CPTUs e análise de sensor remoto. A área possui morros com inclinação suave na porção leste e uma planície de inundação na porção centro-leste conforme Figura 8-12. As sondagens (conforme rede amostral da Figura 8-13) identificaram aterro do bota-espera, horizontes de solos autóctones (residual e saprolito), substrato rochoso de gnaiss e uma cobertura aluvionar. A interpretação dos testemunhos revelou que o horizonte antrópico (aterro/rejeito) está limitado a uma faixa central-noroeste e abaixo dele, encontram-se solos de alteração e protólito composto por quartzo-sericita xistos da Formação Palmital.

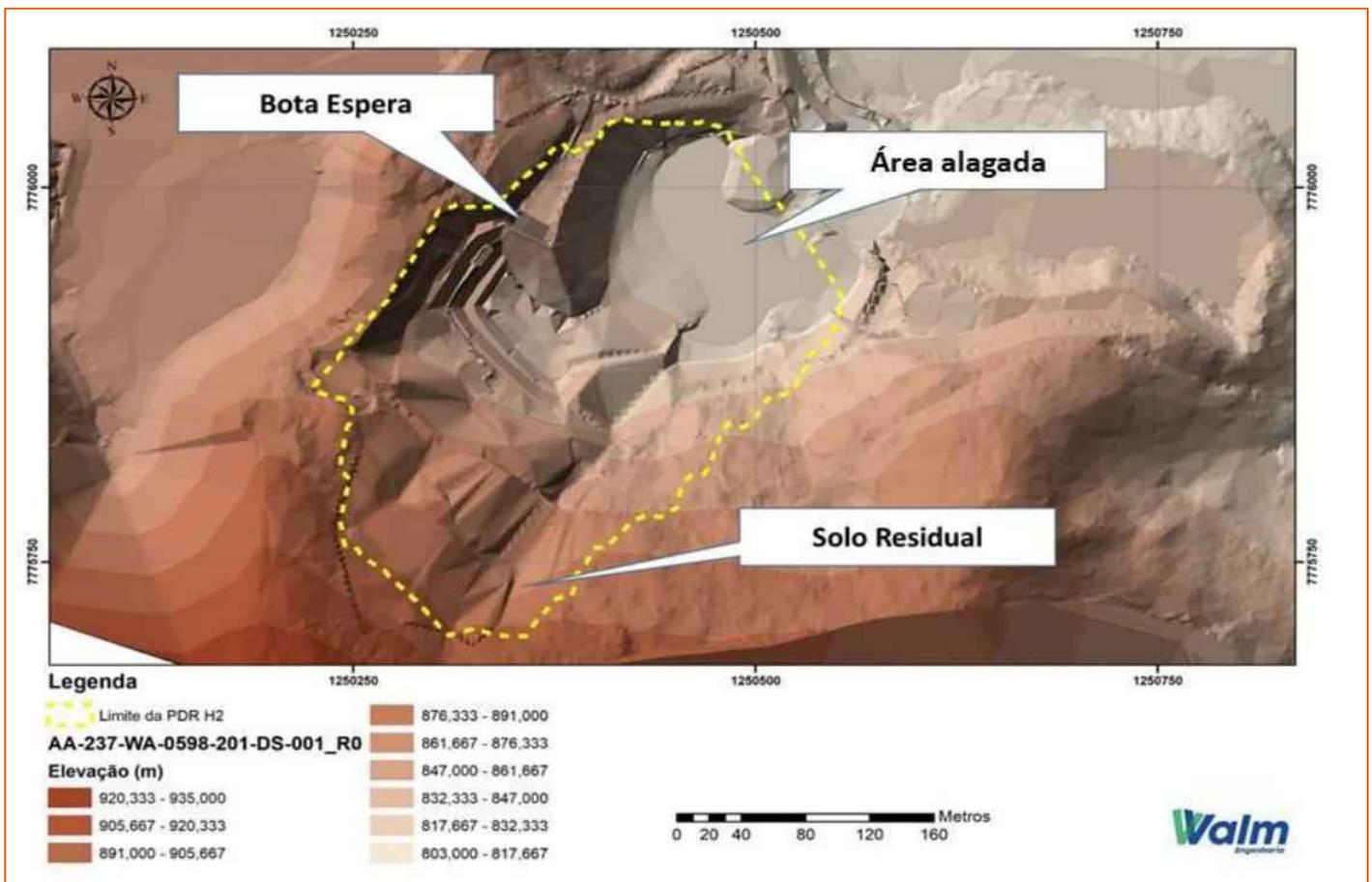


Figura 8-12 - Modelo Digital de Elevação com as indicações dos horizontes vistos em subsuperfície inferidas

Fonte: WALM, 2023



Figura 8-13 - Localização das sondagens e seções geológico-geotécnicas

Fonte: WALM, 2023

8.3.3.2.1 Seções geológico-geotécnicas

A Figura 8-14 e a Figura 8-15 ilustram de maneira geral a sequência estratigráfica mencionada. As seções A, B e C apresentam uma sequência estratigráfica semelhante, composta por horizonte aluvionar, solo residual, saprolito e gnaíse. O horizonte aluvionar é formado por silte argiloso a argila siltosa com seixos de rocha sólida, consistência variando de mole a dura. O solo residual é constituído por argila siltosa com estruturação residual sutil e consistência de média a dura. O saprolito é o horizonte principal de fundação, semelhante ao solo residual, mas com estruturação residual mais evidente e consistência dura. O substrato rochoso é um gnaíse alterado, interceptado em duas sondagens mistas.

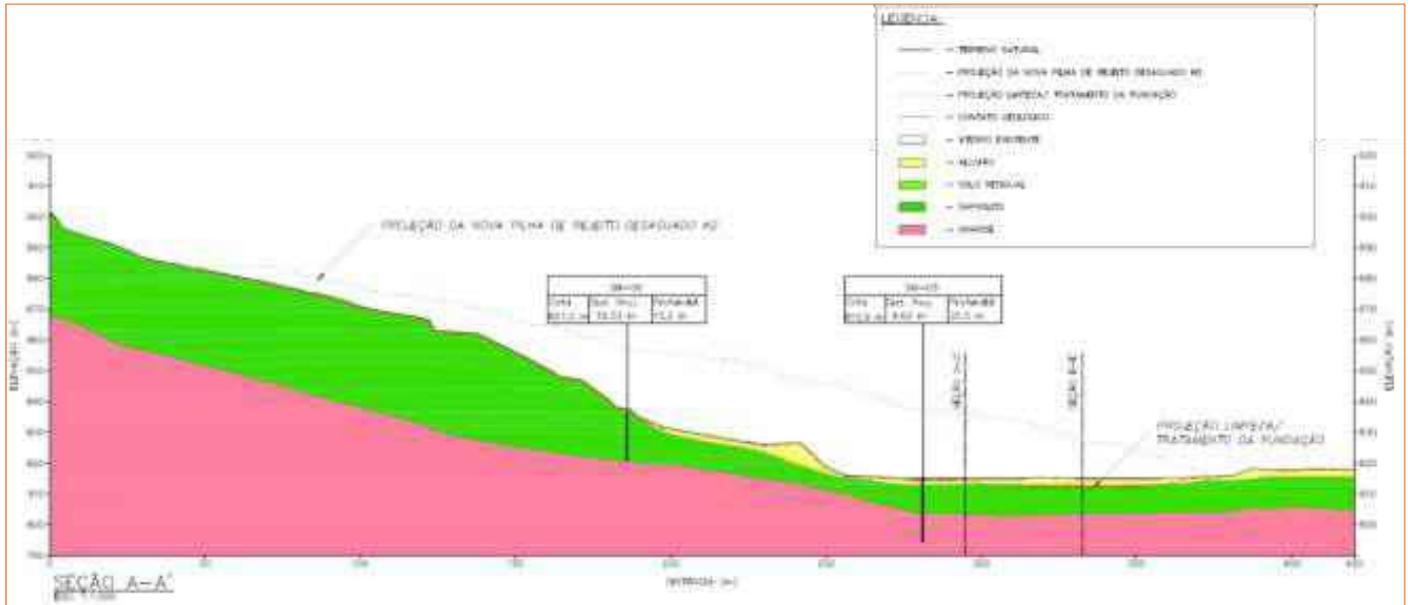


Figura 8-14 - Seção A-A' e sua estratigrafia

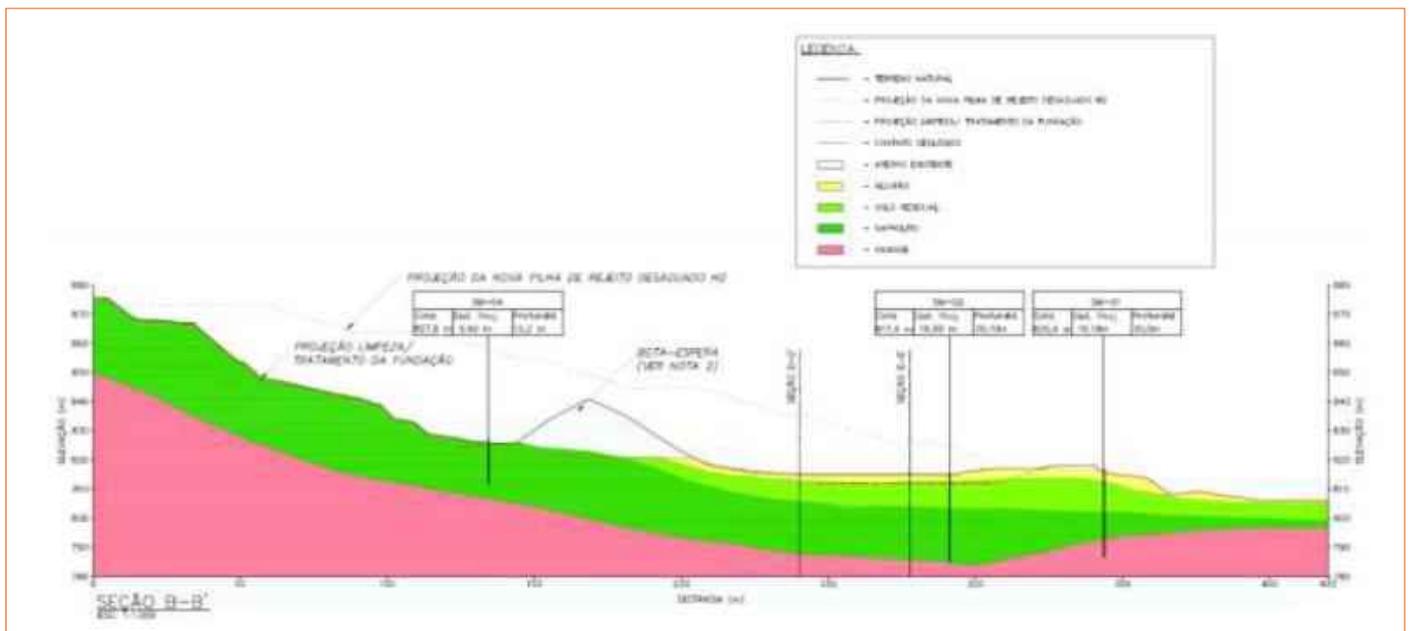


Figura 8-15 - Seção B-B' e sua estratigrafia

8.3.3.2.2 Ensaios geológico-geotécnicos de campo e laboratório

A. Ensaios de campo - CPTu

Foram realizados oito furos de piezocone (CPTu) para subsidiar o projeto detalhado da PDR H2 conforme localização na Figura 8-16. Esses furos, executados entre 13/01/2021 e 01/02/2021 pela empresa Chammas Engenharia, totalizaram 79,20 metros de cravação. Durante a campanha, também foram conduzidos 60 ensaios de dissipação. Os resultados básicos dos ensaios de CPTu compreendem medições diretas, como resistência de ponta, atrito lateral, poropressão, nível d'água e tempo de dissipação, sendo essenciais para estimar outros parâmetros geotécnicos relevantes.



Figura 8-16 - Planta de localização dos CPTu's e sondagens executadas

Fonte: WALM, 2023

Com base nos ensaios de piezocone (CPTu), foram avaliadas as camadas de solo aluvionar, solo residual e saprolito utilizando duas metodologias: o índice de comportamento do tipo de solo (I_c) e o parâmetro de poropressão normalizado (B_q). O solo aluvionar apresenta comportamento não drenado e pode ser suscetível à liquefação, enquanto as camadas de solo residual e saprolito têm comportamento drenado.



A avaliação da susceptibilidade a liquefação foi realizada através do parâmetro de estado (ψ), mas a metodologia não foi adequada para o estudo devido a dificuldades em obter os valores necessários.

Os parâmetros de resistência não drenada do solo aluvionar foram determinados usando uma metodologia baseada no fator Nkt. Os ensaios de CPTu mostraram dispersão nos valores de resistência não drenada, e uma análise conjunta permitiu encontrar a razão de resistência não drenada adequada. A partir dos ensaios CPTu, foi constatado que o solo residual e o saprolito apresentam comportamento drenado. Utilizando a metodologia de Kulhawy & Mayne (1990), foram determinados os parâmetros de resistência drenada para esses materiais, sendo obtidos ângulos médios de atrito de 34° para o solo residual e 36° para o saprolito. No entanto, é importante destacar que o ensaio CPTu e o método utilizado não são amplamente recomendados para determinar parâmetros de resistência drenada, sendo necessário considerar que os resultados estão sujeitos a erros e podem sofrer alterações em análises futuras. Os valores obtidos são complementares, mas não substituem os ensaios triaxiais.

B. Ensaios de laboratório - fundação.

Durante a campanha de investigação geológica-geotécnica, foram realizadas diversas atividades, incluindo a retirada de amostras tipo Denison, Bloco indeformado e Shelby. Essas amostras foram coletadas nos furos de sondagem indicados na Figura 8-17 e Tabela 8-9 é possível verificar a profundidade em que cada amostra foi coletada e o tipo de solo encontrado.



Figura 8-17 - Localização das sondagens executadas

Fonte: WALM, 2023

Tabela 8-9 - Amostras, profundidade de extração e tipo de solo

Protocolo	Amostra	Profundidade (m)	Tipo de solo
AM4605 - 4	SM-01-1	2,00 a 3,00	Aluvião
AM4605 - 8	SM-01-3	7,00 a 8,00	Solo Residual
AM4605 - 10	SM-02-3	11,00 a 12,00	Saprolito
AM4605 - 11	SM-02-2	9,00 a 10,00	Solo residual
AM4605 - 12	SM-01-4	15,00 a 16,00	Solo Residual ou Saprolito
AM4605 - 13	SM-01-2	5,00 a 6,00	Saprolito
AM4605 - 14	SM-02-4	14,00 a 15,00	Saprolito
AM4605 - 15	SM-02-1	6,00 a 7,00	Solo Residual
AM4605 - 16	SM-01-5	19,00 a 20,00	Solo Residual ou Saprolito
AM4605 - 17	SM-02-5	19,00 a 20,00	Saprolito
AM4605 - 18	AM02	1,90 a 2,30	Solo Residual
AM4605 - 19	AM03-7	10,0 a 11,0	Saprolito
AM4605 - 20	AM03-8	11,0 a 12,0	Saprolito

Protocolo	Amostra	Profundidade (m)	Tipo de solo
AM4605 - 21	AM03-11	14,00 a 15,00	Saprolito
AM4605 - 22	AM03-9	12,0 a 13,0	Saprolito
AM4605 - 23	AM03-4	4,70 a 5,70	Saprolito
AM4605 - 24	AM03-3	3,70 a 4,70	Saprolito
AM4605 - 25	AM03-5	5,70 a 6,70	Saprolito
AM4605 - 26	AM03-6	6,70 a 7,70	Saprolito
AM4605 - 27	AM03-2	1,70 a 2,70	Aluvião
AM4605 - 28	AM03-10	13,0 a 14,0	Saprolito
AM4605 - 29	AM03-1	0,70 a 1,70	Aluvião
AM4605 - 30	AM01	2,0 a 2,4	Saprolito
AM4605 - 31	AM04	2,0 a 2,4	Aluvião ou Solo Residual
AM4605 - 32	AM05-1	2,5 a 3,5	Solo Residual
AM4605 - 33	AM05-2	3,5 a 4,5	Solo Residual
AM4605 - 34	AM05-3	4,5 a 5,6	Solo Residual
AM4605 - 35	AM05-4	5,5 a 6,6	Solo Residual
AM4605 - 36	AM05-5	6,5 a 7,6	Solo Residual
AM4605 - 37	AM05-6	7,5 a 8,5	Saprolito

Fonte: WALM, 2023

Os principais resultados são os seguintes:

- **Gradiente Hidráulico:** Foram obtidos os gradientes hidráulicos para diferentes profundidades e tipos de solo, incluindo aluvião, solo residual e saprolito. Os valores variam para cada amostra, indicando a capacidade de drenagem e a influência na hidrologia da área.
- **Limites de Consistência:** Foram realizados ensaios de limite de consistência em amostras de solo aluvionar, solo residual e saprolito. Os resultados mostram que o solo aluvionar apresenta comportamento orgânico, o solo residual apresenta comportamento plástico, e o saprolito pode apresentar comportamento orgânico ou semi-líquido.
- **Massa Específica dos Sólidos:** Os ensaios de massa específica dos sólidos mostram que o aluvião possui uma massa média de 2,805 g/cm³, o solo residual possui uma massa média de 2,765 g/cm³, e o saprolito possui uma massa média de 2,798 g/cm³.
- **Densidade Aparente Natural:** Os ensaios de densidade úmida e seca para o solo da fundação mostram que o solo residual tem variações de aproximadamente 14% e o saprolito de aproximadamente 23% entre os valores de densidade úmida e seca média.
- **Teor de Umidade:** Os ensaios de teor de umidade indicam que o solo residual possui variação de aproximadamente 14,77% e o saprolito de aproximadamente 28,33% entre as amostras.

- **Granulometria:** Os ensaios de granulometria mostram que o saprolito apresenta maior variação na composição das frações de areia, silte e argila, enquanto o aluvião é composto principalmente por silte.
- **Ensaio de Compressão Triaxial:** Foram conduzidos ensaios de compressão triaxial para determinar os parâmetros de resistência do solo em diferentes condições (saturado e drenado) e graus de compactação.
- **Ensaio de Adensamento Oedométrico:** Os resultados dos ensaios de adensamento oedométrico permitiram estimar o índice de compressão (C_c), a tensão de pré-adensamento e o índice de vazios de pré-adensamento para algumas amostras de solo residual e saprolito.

Em síntese, os resultados dos ensaios geotécnicos indicam que os materiais presentes na área de estudo são compostos principalmente por aluvião, solo residual e saprolito. O solo aluvionar possui comportamento não drenado e pode ser suscetível à liquefação. Já o solo residual e saprolito têm comportamento drenado. Os ensaios de granulometria revelaram predominância de silte nas amostras, com pequenas porcentagens de argila e areia. As amostras de solo aluvionar apresentaram alta plasticidade e umidade, enquanto o solo residual exibiu menor plasticidade e umidade em comparação. O saprolito também mostrou comportamento orgânico ou semi-líquido. A massa específica dos sólidos variou para cada tipo de solo, com valores médios de $2,805 \text{ g/cm}^3$ para o aluvião, $2,765 \text{ g/cm}^3$ para o solo residual e $2,798 \text{ g/cm}^3$ para o saprolito.

C. Ensaios de laboratório - rejeito.

Os resultados dos ensaios de caracterização do rejeito realizado em laboratório incluíram os seguintes parâmetros analisados:

- **Massa específica dos sólidos:** O valor médio da massa específica dos sólidos do rejeito é de $3,789 \text{ g/cm}^3$, que representa a densidade média dos componentes sólidos presentes no material.
- **Ensaio de compactação - Proctor Normal:** O ensaio de compactação resultou em uma massa específica seca máxima de $1,299 \text{ g/cm}^3$ e um teor de umidade ótimo de 44%. Isso indica a densidade máxima alcançada pelo rejeito sob determinada umidade.
- **Granulometria:** A análise granulométrica mostrou que o rejeito é composto predominantemente por 88,5% de silte, 7,0% de argila, e 4,5% de areia, sem a presença de pedregulho identificado nesta amostra específica.
- **Teor de umidade:** O teor médio de umidade do rejeito é de 43,15%, indicando uma quantidade significativa de água presente na amostra.
- **Ensaio de compressão triaxial:** Foram conduzidos ensaios de compressão triaxial em quatro diferentes graus de compactação (80%, 90%, 95% e 100%). Os parâmetros de resistência (intercepto coesivo e ângulo de atrito) foram determinados para cada grau de compactação, tanto na condição saturada (CU sat) quanto na condição drenada (CD sat). Os valores dos parâmetros de resistência variaram de acordo com o grau de compactação, com valores mais elevados para o grau de compactação de 100%.

8.3.3.2.3 Caracterização do rejeito

De acordo com os Relatórios Técnicos emitidos pela SGS GEOSOL Laboratórios Ltda. em 2020, o rejeito de Calcinações e os resíduos industriais (arsenato férrico) foram classificados como Classe I (perigoso), porém não são corrosivos nem reativos. Em uma Nota Técnica elaborada pela equipe técnica da AngloGold Ashanti - AGA, apresentada no âmbito do processo de licenciamento ambiental do Aterro de Resíduos Industriais H1 (PA COPAM nº 00089/1985/052/2018 - LP+LI+LO nº 015/2020) foi avaliada a compatibilidade entre esses resíduos para a destinação no Aterro H1, seguindo a norma NBR 10157:1987. A análise concluiu que não há incompatibilidade entre os resíduos, permitindo sua disposição conjunta no novo aterro a ser implantado na Planta Industrial do Queiroz, em Nova Lima/MG.

O resíduo industrial (arsenato férrico), também conhecido como resíduo industrial ou resíduo de gesso (em função da aplicação de cal no processo de tratamento), constitui-se de material homogêneo, com no máximo de 30% de umidade (70% de sólidos), não emissor de gases e não inflamável. O material possui cor avermelhada, devido à presença de sulfato férrico e tende a perder a umidade ao longo do tempo da sua disposição final, seja pela evaporação, ou através do escoamento pelas drenagens sub-superficiais a serem construídas no aterro. Para se ter uma ideia sobre a baixa umidade deste resíduo, assim como o rejeito calcinado, o mesmo é atualmente transportado até os aterros em operação por meio de caminhão basculante. A foto a seguir apresenta o aspecto deste resíduo em sua disposição final.



Figura 8-18 Aspecto do resíduo industrial em sua disposição final.

8.3.3.3 Análise de estabilidade

Foram verificadas realizadas análises de estabilidade para três seções transversais, nomeadas de Seção A-A', Seção B-B' e Seção C-C', observadas nas figuras a seguir, quanto às condições de operação, nível crítico de água na pilha, com e sem a ação de sismos. O posicionamento das seções pode ser observado na Figura 8-22.

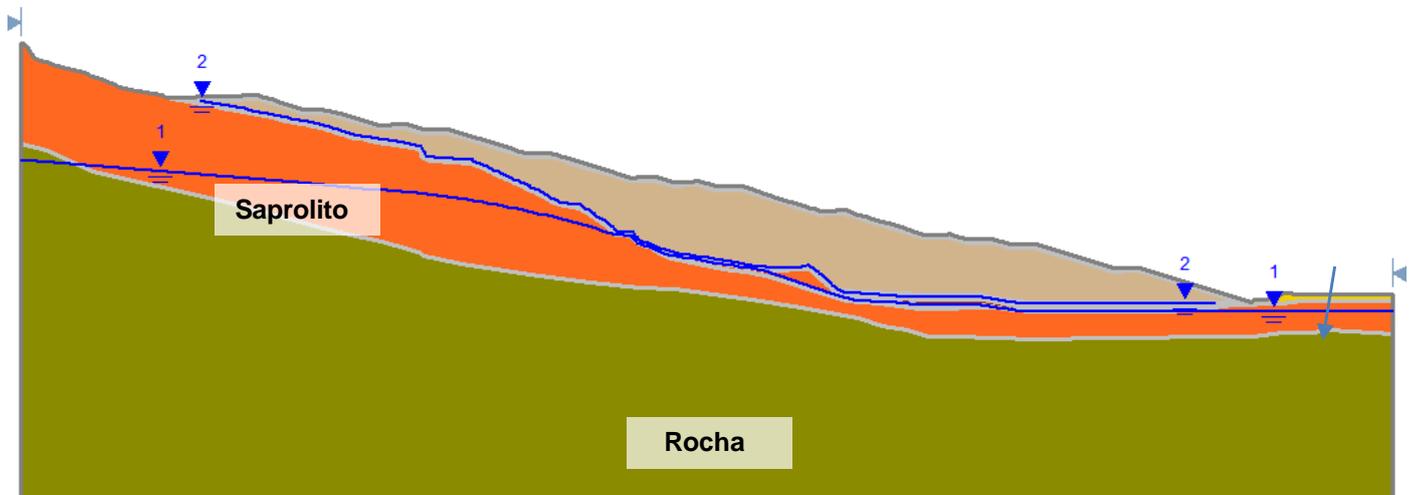


Figura 8-19 - Seção transversal A-A' - divisão de camadas e materiais geológicos

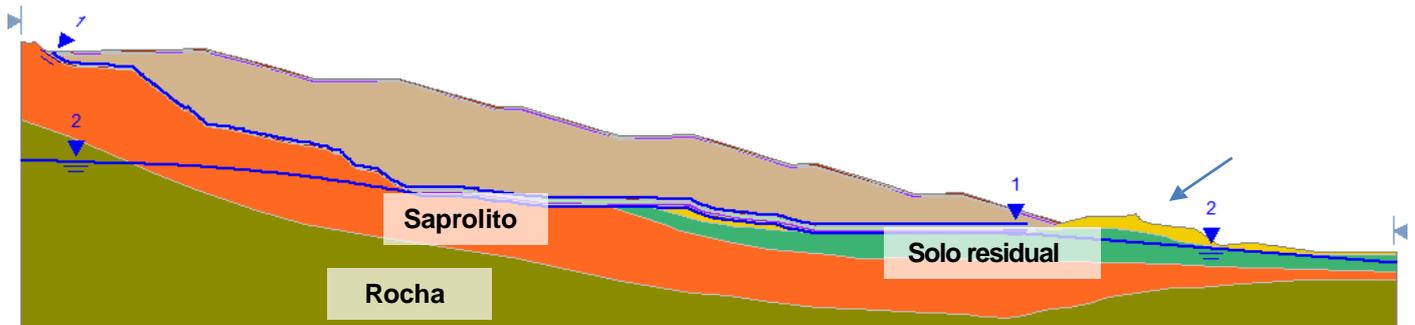


Figura 8-20 - Seção transversal B-B' - divisão de camadas e materiais geológicos

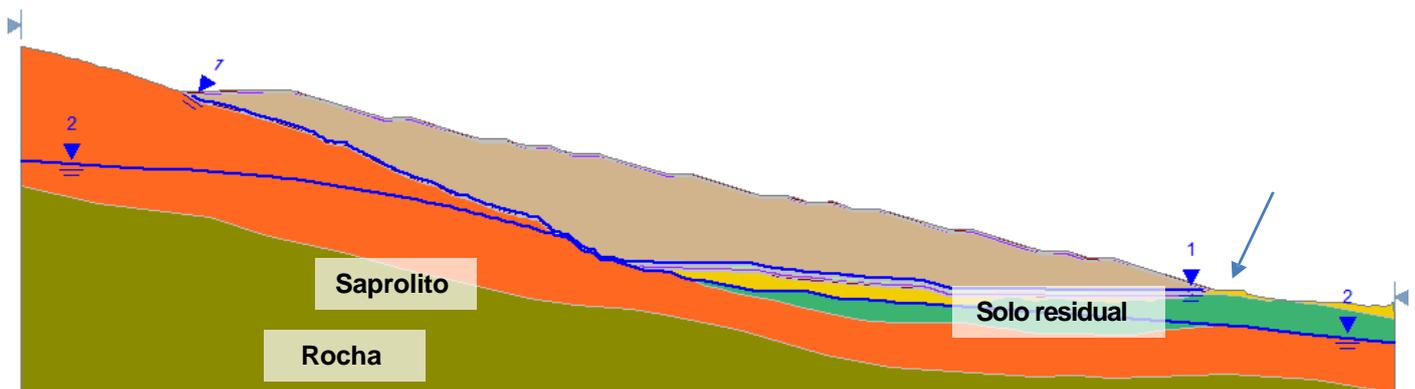


Figura 8-21 - Seção transversal C-C' - divisão de camadas e materiais geológicos

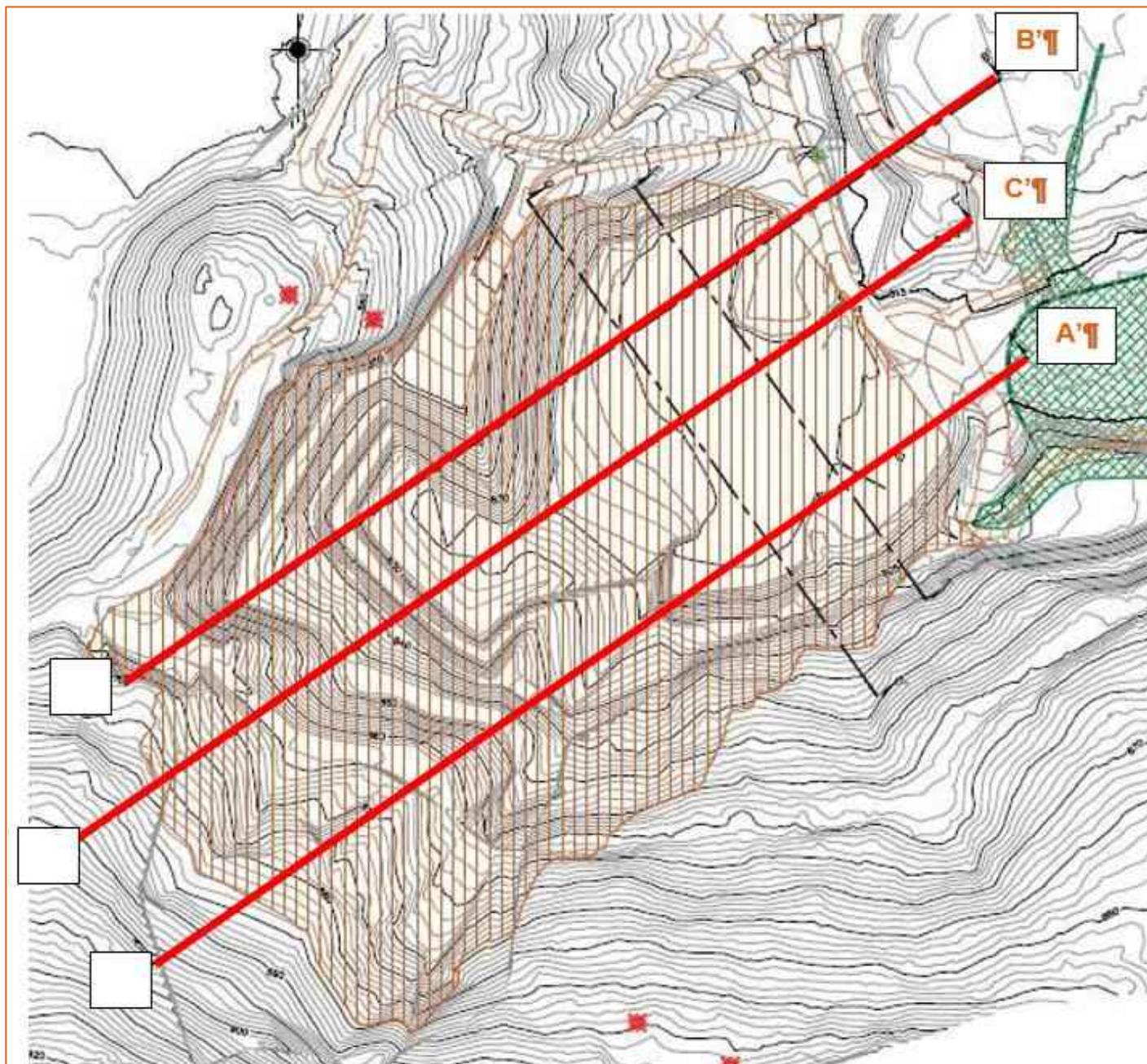


Figura 8-22 - Localização das seções analisadas

8.3.3.3.1 Parâmetros adotados

Para o projeto de engenharia detalhado da Nova Pilha de Rejeito Desaguado H2 da Planta do Queiroz foram realizadas análises de estabilidade no software Slide2 da Rocscience®, considerando as seguintes condições:

- Os parâmetros de resistência de todos os materiais obedeceram ao critério de resistência de Mohr Coulomb;
- Os parâmetros de resistência adotados para o material de fundação foram obtidos de acordo com os ensaios de campo e laboratório realizados no local, considerando que a fundação é composta por rocha, saprolito, solo residual e aluvião. A Tabela 8-10 apresenta estes parâmetros.

- Teoria do equilíbrio limite e método de análise de estabilidade proposto por Spencer;
- Ruptura global do talude do tipo não-circular;
- Os materiais adotados foram considerados isotrópicos e homogêneos;
- Foram adotadas duas linhas piezométricas devido à impermeabilização de fundo na pilha, sendo um referente ao material de fundação e a outra referente aos materiais da pilha (rejeito, dreno e camadas de fechamento);
- Para as análises considerando carregamento sísmicos foram adotados os coeficientes sísmicos horizontal e vertical de acordo com estudo regional e local realizado para Planta do Queiroz. Os carregamentos sísmicos utilizados foram:
 - Sismo 1: $k_h = 0,08$; e $k_v = + 0,053$. (positivo)
 - Sismo 2: $k_h = 0,08$; e $k_v = - 0,053$. (negativo)

Tabela 8-10 - Parâmetros de resistência dos materiais utilizados nas análises de estabilidade

Material	Cor	Peso específico (kN/m ³)	Critério de ruptura	Coesão' (kPa)	Ângulo de atrito' (°)
Aluvião		17,00	Mohr-Coulomb	0	30
Solo Residual		19,55	Mohr-Coulomb	0	29
Saprolito		20,00	Mohr-Coulomb	30	28
Rocha		26,00	Mohr-Coulomb	400	65
Rejeito		18,71	Mohr-Coulomb	0	36

A estabilidade da pilha na interface entre os geossintéticos e o solo de fundação foi também avaliada para os seguintes contatos:

- Argila / Geomembrana;
- Geomembrana / GCD; e
- Geomembrana / Areia;

Para isso, utilizou-se um material fictício entre estes contatos e foram atribuídos parâmetros de resistência pelo critério de Mohr Coulomb, conforme indicados na Tabela 8-11.

Tabela 8-11 - Ângulos de atrito adotados para interface

Interface	Nome	Coesão (kPa)	Ângulo de atrito (°)	Ângulo de atrito adotado (°)
Argila Geomembrana	Interface 1	-	5 a 10	7
Geomembrana GCD	Interface 2	-	11	11
			8 a 12	
Geomembrana Areia	Interface 3	-	18	18
			17 a 25	

8.3.3.3.2 Condições de contorno

Foram adotadas as seguintes condições de contorno, com os seus respectivos Fatores de Segurança (FS), baseados na NBR 13.029:

- Situação 1 - Operação normal: análise de estabilidade considerando cunha de ruptura passando por maciço e/ou fundação, no talude geral e/ou entre bermas e superfície freática normal (perfeito funcionamento do dreno). Para essa condição de contorno foi adotado que: o Fator de Segurança (FS) mínimo de 1,5 (geral); o NA compatível com a drenagem interna.
- Situação 2 - Operação crítica da estrutura atual: análise de estabilidade considerando cunha de ruptura passando pelo maciço e/ou fundação, no talude geral e/ou entre bermas e superfície freática parcialmente crítica. O posicionamento da linha freática seria resultado da saturação da base da pilha por consequência de elevação do lençol freático por falha do sistema de drenagem da fundação, falha do sistema de impermeabilização e da drenagem interna. A ocorrência de tal condição é extremamente remota, entretanto, seria o cenário teórico mais crítico possível. Para essa condição de contorno foi adotado que: o Fator de segurança (FS) mínimo de 1,3 (geral); o Drenos apresentando mal funcionamento com consequente elevação do NA.
- Solicitação sísmica: foram analisadas as situações 1 e 2 sob solicitação sísmica. o Fator de Segurança (FS) mínimo de 1,1; o Adotou-se as cargas sísmicas iguais a 0,08g na direção horizontal e 0,053g na direção vertical, em ambos os sentidos.

8.3.3.3.3 Resultados obtidos

A Tabela 8-12 apresenta os valores dos Fatores de Segurança (FS) obtidos nas análises de estabilidade realizadas para o projeto de engenharia da Nova Pilha de Rejeito Desaguado H2, para as três seções analisadas.

Tabela 8-12 - Fatores de Segurança mínimos e obtidos nas análises de estabilidade

Situação NA	Sismo ^(b)	Fator de Segurança - FS (análise normal)			
		Mínimo	Obtido ^(a)	Obtido ^(a)	Obtido ^(a)
			Seção A	Seção B	Seção C
Normal	Não	1,5	1,84	1,72	1,67
	Sim - Sismo 1	1,1	1,4	1,31	1,24
	Sim - Sismo 2		1,36	1,25	1,22
Crítico	Não	1,3	1,37	1,49	1,57
	Sim - Sismo 1	1,1 ^(c)	1,10	1,19	1,16
	Sim - Sismo 2		1,10	1,17	1,12

Notas: (a) Valores arredondados para segunda casa decimal. (b) Em que: sismo 1 - aceleração horizontal e vertical no sentido para baixo; e sismo 2 - aceleração horizontal e vertical no sentido para cima. (c) Critério de projeto, visto que não há restrição normativa de FS neste cenário.

Pelos estudos realizados, concluiu-se que a geometria desenvolvida para a Nova Pilha de Rejeito Desaguado H2 é estável, de acordo com os dados e resultados de investigações realizadas e parâmetros de interface adotados. De qualquer forma, novas avaliações dos parâmetros utilizados poderão ser realizadas de modo a se reforçar esta premissa. Bons valores de fatores de segurança (FS) para as condições de operação e nível d'água crítico foram observados, atendendo aos valores mínimos exigidos para cada cenário, inclusive com presença de carregamentos sísmicos. Destaca-se também que o comportamento geral encontrado está de acordo com o esperado, sendo a condição de operação e de nível d'água crítico sem atuação do carregamento de sismos apresentou os maiores valores de FS. Em relação à análise sísmica, ambas as análises resultaram estáveis para todos os cenários, incluindo a condição de nível d'água crítico.

De acordo com a Tabela 8-12, nota-se que para os cenários da condição de operação a Seção C apresentou, de modo geral, valores inferiores aos observados para as seções A e B. Este resultado se inverte para a condição de nível d'água crítico, em que a Seção B passa a apresentar os menores valores. Indica-se especial atenção à condição de nível d'água crítico pois, diferentemente de barragens, pilhas sobre solo natural não possuem critério absoluto e pré definido para o traçado da linha freática, está necessitando ser traçada caso a caso. Assim sendo, imaginou-se o pior cenário possível: o de falha dos sistemas de impermeabilização, condução das águas subsuperficiais e drenagem interna.

Outra possibilidade seria a elevação da linha freática interna por falha do sistema de impermeabilização no fechamento da estrutura e incapacidade do sistema de drenagem interna, entretanto, o volume de chuvas necessário para que esta condição resultasse possível se mostra ainda mais improvável do que a condição adotada para análise.

Portanto, ressalta-se que o monitoramento das pressões internas da pilha e da fundação quanto às pressões neutras é essencial para validação das análises realizadas. Observando-se durante a operação que os níveis encontrados não estão condizentes com os praticados por estas análises através do posicionamento da linha piezométrica, novos estudos devem ser realizados a fim de calibrar os cenários avaliados diante da realidade da pilha.

8.4 Fase de Implantação

8.4.1 Supressão da Vegetação

A metodologia de exploração florestal abrange as atividades de delimitação das técnicas e etapas de supressão vegetal, até o transporte do material ao pátio de estocagem principal.

A técnica a ser usada na intervenção ambiental envolve as atividades pre-campo e envolvem as seguintes etapas: I:

- Delimitação de equipe e materiais,
- Delimitação de aspectos gerais de saúde, segurança e meio ambiente.

A equipe responsável pela supressão vegetal é constituída por profissional legalmente habilitado para estes fins e equipe técnica capacitada. O número de colaboradores poderá variar, de acordo com as demandas operacionais à época da execução da atividade. A supressão da vegetação é uma atividade específica que conta com mão de obra intensiva em ações que envolvem riscos operacionais e operações em áreas naturais abertas. Dessa forma, a organização e a gestão dos processos devem sempre cumprir com as normativas ambientais e trabalhistas, a fim de assegurar rotinas que preservem a integridade física, a saúde e o bem-estar dos colaboradores envolvidos. É importante definir a sequência de supressão e considerar a segurança e a fuga da fauna. A seguir, é apresentada a descrição das etapas de supressão vegetal:

- Delimitação das técnicas e das áreas a serem suprimidas,
- Derrubada e corte da vegetação,
- Orientação da destinação final da madeira,
- Definição de cronograma.

Recomenda-se que as áreas alvo de supressão sejam delimitadas previamente às atividades exploratórias, evitando assim a supressão excessiva e desnecessária de indivíduos arbóreos. Dessa maneira, a delimitação será feita pela equipe de topografia, utilizando-se picadas e estacas de madeira ou bambu, colocadas nos limites externos e pintadas na sua parte superior com cor visível a distância e/ou utilizando-se fita zebra. Para corte de árvores com tronco retilíneo e cilíndrico utilizada a técnica do "corte básico". A queda das árvores deve ser direcionada para a área já desmatada e nunca em direção a área de vegetação nativa.

Após a derrubada da vegetação, com o uso de motosserra para o seccionamento das árvores em tamanhos de acordo com a finalidade destinada, sendo os indivíduos com diâmetro superior ou igual a 20 cm considerados fonte de madeira e os indivíduos com diâmetro inferior a 20 cm fonte de lenha, conforme Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 2.248.



Em casos específicos poderão ser utilizados tratores e escavadeiras para auxílio na queda controlada e direcionada de árvores a serem suprimidas e/ou em áreas em que houver riscos para os trabalhadores entrarem com motosserras, seguindo a legislação trabalhista vigente. Além disso, o maquinário (tratores e escavadeiras) serão utilizados para a realização de destoca e remoção de topsoil do local, visando a utilização posterior em processos de reabilitação de áreas degradadas no site.

As madeiras passíveis de aproveitamento comercial são armazenadas em pátios temporários, garantindo boa drenagem e proteção contra intempéries e organismos xilófagos. O solo superficial e a serrapilheira podem ser removidos em coordenação com o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. A metodologia visa otimizar recursos, garantir a segurança dos trabalhadores e promover a recuperação adequada das áreas exploradas.

Ressalta-se que parte da caracterização do uso do solo da ADA foi elaborado pela empresa P3N Projetos Ambientais (relativo a intervenção emergencial de Adequação do Sistema Extravasador Barragem Cocuruto realizada em 2022) e parte pela empresa Arcadis S.A. (demais áreas 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, sendo a Derivação dos Fluxos Naturais Afluentes da Barragem Cocuruto, e o Reforço para Estabilização do Aterro G e Ações Preparatórias para a Descaracterização da Barragem Cocuruto).

A área da atual intervenção ambiental proposta na Área Diretamente Afetada do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz e Intervenções Emergenciais, considerando todas as intervenções objeto do estudo em tela totaliza 62,4124 hectares, possuindo 16 classes distintas de uso do solo. Destas classes mapeadas, sete são de origem natural e nove tem origem antrópica. É importante ressaltar que áreas dos projetos alvo do estudo ambiental em tela 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.

Em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP), não foram encontradas APPs de topo de morro e declividade na ADA, contendo apenas APP de curso d'água e nascentes. Essas áreas são compostas por 2,033 hectares, dos quais 0,0884 ha já estão vinculados a outros processos de licenciamento, ou seja, a intervenção em 0,0884 ha de APP foi regularizada no âmbito dos processos de licenciamento e intervenção ambiental citados acima, e 1,9446 ha relativo as intervenções regularizadas pelo estudo atual do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.

Importante esclarecer, que a base de dados de drenagem, nascentes e conseqüentemente de APPs da Planta do Queiroz foi atualizada em 2023 com objetivo de refinamento de dados. Dessa forma, as análises apresentadas a diante no presente estudo, utilizam a base de dados de 2023. Insta salientar que o PIA relativo à intervenção emergencial de adequação do sistema extravasador da Barragem Cocuruto elaborado pela P3N Projetos Ambientais em 2022, considerou a base de dados de APP de 2022. Dessa forma, o presente estudo atualizou o uso do solo do PIA elaborado pela P3N no que tange a área de intervenção em APPs, a qual reduziu considerando o refinamento de dados de 2022 a 2023.

Das áreas de APP intervindas pelo projeto em tela, ou seja, 1,9446 ha, 0,6274 ha é constituído por Eucalipto com sub-bosque de Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em estágio médio de regeneração, 0,5832 ha por FESD em estágio médio de regeneração, 0,2635 ha por FESD em estágio inicial de regeneração, 0,2841 ha por brejo antropizado, 0,1115 ha por Cerrado Denso, 0,069 ha por Acessos e áreas de solo exposto e, por fim, 0,0060 ha de Cerrado ralo A maior parte da intervenção do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz ocorrerá fora de APP, contemplando 52,4956 ha.

A vegetação encontrada na área diretamente afetada do projeto em tela pode ser enquadradas como: formações naturais e antrópicas. As formações naturais foram classificadas como Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio médio de regeneração, Eucalipto com Sub-bosque em estágio médio de regeneração; Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio inicial de regeneração - com rendimento lenhoso, Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio inicial de regeneração - sem rendimento lenhos, Cerrado Denso em estágio médio de regeneração, Cerrado Ralo em estágio médio de regeneração e Savana gramíneo-lenhosa.

Os locais classificados como usos do solo advindos da utilização antrópica, foram subdivididos nas classes: Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas, Áreas antropizadas, Brejo, Plantio de Leucena com sub-bosque, Acessos/Solo exposto, Áreas Operacionais/ Barragem do Cocuruto, Área Revegetada e Vegetação Antropizada com indivíduos arbóreos.

Tabela 8-13 - Quantitativos do uso do solo e cobertura vegetal e tipos de intervenções associadas

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%

Uso e Ocupação do Solo	Caracterização em campo	Dentro de APP		Fora de APP		Total Área (ha)	Total %
		Área (ha)	%	Área (ha)	%		
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%
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%

Legenda: * 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.

8.4.1.1 Área de estocagem de material lenhoso e destino final

O material lenhoso resultante da supressão florestal é estocado em uma área específica antes de ser transportado ou comercializado. A construção dessa área de estocagem (pátio de estocagem) deve ser planejada antecipadamente e preferencialmente localizada próxima à região de supressão, às margens de estradas e acessos. É importante evitar áreas com vegetação nativa para evitar supressões desnecessárias.

O tamanho da área de estocagem deve ser adequado ao volume de madeira a ser gerado e garantir boas condições de operação e segurança. A vegetação suprimida temporariamente é armazenada às margens dos acessos e estradas existentes.

É importante destacar que durante um processo de supressão da vegetação podem surgir oportunidades de consumo de material lenhoso gerado, dispensando a estocagem do material em áreas intermediárias. Em relação às galhadas (material sem aproveitamento econômico), as mesmas poderão ser utilizadas nas próprias áreas intervindas durante os processos de reabilitação, a partir da deposição desse material para melhoria das condições do solo.

O transporte do material lenhoso da área de exploração é realizado por meio de acessos provisórios e estradas distribuídas na área para facilitar o escoamento. A prioridade é conservar e proteger o solo, bem como garantir a eficiência no processo de retirada da vegetação arbórea.



Para a retirada do material lenhoso poderão ser construídos acessos, caso necessário. O arraste da madeira a curta distância é realizado por tratores de pneus com carretas agrícolas, enquanto o transporte até a área de estocagem intermediária é feito por caminhões. Se os caminhões tiverem acesso direto à área de retirada, o uso de tratores não será necessário.

O carregamento e descarregamento da madeira são feitos manualmente. Todo o material lenhoso será armazenado no pátio de estocagem até a emissão dos documentos necessários para a transferência, como o Documento de Origem Florestal (DOF) e/ou a GCA Eletrônica (MG).

A destinação final do material lenhoso será determinada pela equipe da AngloGold e pode envolver doações, vendas ou uso interno na propriedade da empresa, como para cercas ou marcos. 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).

8.4.2 Projeto PDR H2

A Nova Pilha de Rejeito Desaguado H2 - PRD Nova H2 representa um avanço significativo na disposição de rejeitos, e seu desenvolvimento segue um plano construtivo meticuloso para garantir sua eficácia e segurança. Inicialmente, o terreno coberto por vegetação é limpo para preparar a área de trabalho. Esse preparo é crucial, pois facilita a subsequente intervenção na fundação, incluindo a remoção de solos moles e preparação de áreas para drenos específicos, como o espinha-de-peixe.

Tendo em vista as variações do nível d'água na área - com presenças tanto subterrâneas quanto em superfície, como observado na região do brejo - a abordagem à escavação é estratégica e bem definida. Seguindo práticas recomendadas, a escavação é realizada de forma sistemática e atenta, reduzindo pausas e assegurando uma drenagem otimizada. Nesse processo, o monitoramento constante do bombeamento se torna essencial para a adequada gestão das águas subterrâneas.

A sequência de escavação começa com a construção de canaletas, servindo de base para a instalação das bombas. Com o sistema de bombeamento ativado e a drenagem em curso, a área central é escavada, atingindo uma profundidade específica 0,50 m acima do fundo das canaletas. Essa sequência é reiterada, avançando-se em profundidade até o solo residual ou saprolito, dependendo da área. Mesmo após alcançar o greide desejado, a abordagem envolve continuamente a construção de canaletas, bombas e drenagem, garantindo que o terreno esteja na condição ideal para a inserção dos drenos de base.

Na sequência, as estruturas de drenagem interna são estabelecidas através de um dreno principal, caracterizado como espinha-de-peixe, que integra uma série de drenos secundários e canais oriundos de áreas determinadas. O papel do dreno principal é consolidar essas vias e canalizar o fluxo hídrico para uma caixa de coleta de efluentes. Para reforçar a eficácia do projeto, a PRD H2 é equipada com um sistema de impermeabilização dupla e sofisticada, que inclui um dispositivo de detecção de vazamentos, em conformidade com a NBR 10.157 (1987).

8.4.2.1 Aspectos construtivos

8.4.2.1.1 Implantação de canais periféricos (CP-01 e CP-02)

Essa etapa de implantação (denominada Etapa 0-B) compreende uma série de atividades preliminares a serem executadas durante um período seco. As principais atividades incluem:

- Implantação dos canais periféricos CP-01 e CP-02 para o redirecionamento das contribuições provenientes de regiões a montante do Aterro de Resíduo Industrial H1. Após a construção do novo canal periférico CP-01, será necessário demolir o canal existente CP1 para garantir o adequado desvio das contribuições.
- Regularização da superfície suprimida, com retaludamento dos taludes internos para a instalação da geomembrana. Essa etapa considera que o material utilizado no muro em solo reforçado do Aterro de Resíduo Industrial H1 já tenha sido removido pela AGA, porém o projeto dessa remoção não está incluído no presente escopo.
- Escavação em solo mole na região do brejo, com espessura estimada em 3 metros de acordo com sondagens, podendo variar em alguns pontos.
- Escavação das caixas de coleta de efluentes e do dreno de condução das águas subterrâneas.
- Construção das caixas de coleta de efluentes em concreto conforme o projeto estrutural.
- Instalação dos poços de monitoramento ambiental PM-01 a PM-04.
- Instalação do dispositivo de controle de nível de água nas caixas de coleta de efluentes (bomba).
- Implantação do dreno de condução das águas subterrâneas.
- Execução do aterro da camada de solo compactado de baixa permeabilidade com 1,50 metros de espessura na área do dreno de condução de águas subterrâneas.
- Instalação dos piezômetros Casagrande PZ-01A a PZ-10A.
- Implantação do sistema de impermeabilização e detecção de vazamentos na região do primeiro banco da pilha, juntamente com a instalação do geocomposto drenante (GCD) para o sistema de coleta e remoção de líquidos percolados nas ombreiras (materiais ancorados na mesma vala).

Essas atividades iniciais são fundamentais para garantir a adequada infraestrutura e controle ambiental durante a implantação da Nova Pilha H2. Elas visam preparar o terreno, instalar as estruturas necessárias para a coleta e monitoramento dos efluentes, bem como assegurar a impermeabilização e detecção de vazamentos, contribuindo para a segurança e conformidade ambiental do empreendimento.



8.4.2.1.2 Tratamento da fundação

O tratamento da fundação conta com remoção de parte do aluvião encontrada nos ensaios realizados insitu (CPTu e SPT). Após avaliação dos boletins dos ensaios, estabeleceu-se a remoção do material mole, com uma expectativa de 3,0 m de profundidade de escavação. Entretanto, o critério de para da escavação é o encontro de material competente, ainda que este seja classificado como aluvião. Para os pontos em que a retirada do material resulte em cotas inferiores à da base da pilha especificada nos desenhos, há a necessidade de compactação de material competente para adequação do terreno às cotas finais especificadas

A escavação do material superficial será posteriormente utilizada como camada superficial de solo (top soil) para o fechamento e/ou reabilitação de áreas intervindas.

Em relação à escavação da fundação, foi observado durante uma visita técnica realizada pela projetista que parte da área estava saturada e o nível d'água aflorava, considerando tratar-se de terreno rebaixado no passado em função das escavações para obtenção de empréstimo de solo para construção da Barragem Rapaunha, conforme informações disponibilizadas pela AngloGold Ashanti. Portanto, foi especificada uma metodologia adequada para a escavação nessas condições, conforme descrito a seguir.

- Inicialmente, é selecionada a área a ser escavada, e são abertas valas (canaletas) nas laterais para instalação de bombas.
- Após iniciar o bombeamento e garantir a drenagem das águas que saturam o terreno, inicia-se a escavação do trecho central até 0,50 m acima do fundo das canaletas.
- Em seguida, procede-se com a escavação das valas seguintes em um nível mais baixo, seguido pela continuação da escavação do trecho central.
- Essas operações são repetidas até atingir o nível final do terreno, que pode ser o solo residual ou saprolito, dependendo da localização. O objetivo é garantir a remoção completa de solos moles.

Essa metodologia permite realizar a escavação de forma adequada, considerando a presença de água no local. Ela foi projetada para assegurar a estabilidade do terreno durante o processo de escavação e garantir a remoção completa de solos indesejados, proporcionando condições seguras para a construção da fundação.

8.4.2.1.3 Escavação da fundação

A metodologia para a escavação inclui a drenagem e redirecionamento temporário da água no local. Serão utilizadas 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. 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.

A. Sequência de escavação

Os avanços da escavação deverão prosseguir de forma cuidadosa e ordenada, de forma a evitar paralisações. As bombas deverão ser monitoradas ininterruptamente, de forma a garantir a condução das águas do local de intervenção. Os trabalhos deverão ser executados conforme esquematizado na sequencias das Figura 8-22 a Figura 8-25 e descrito a seguir:

- Selecionada em campo a área a ser escavada, abrir valas (canaletas) nas laterais à escavação e instalar as bombas (Figura 8-22 e Figura 8-23);
- Iniciado o bombeamento e verificada a drenagem das águas subterrâneas, escavar o trecho central até 0,50 m acima do fundo das canaletas.
- Iniciar a escavação das valetas seguintes, em nível mais baixo, e, em seguida, prosseguir a escavação do trecho central (Figura 8-24);
- Repetem-se as operações anteriores até atingir a grade final: solo residual ou saprolito, a depender da localização, garantindo a remoção total de solos moles (Figura 8-25);

A escavação da fundação será feita em trechos, removendo a camada de aluvião/solo mole até que todo o terreno atinja o nível do solo residual/saprolito. Em seguida, os drenos da fundação serão instalados, seguidos pelo aterro de solo compactado, conforme descrito no item do no Sistema de Drenagem da Fundação.

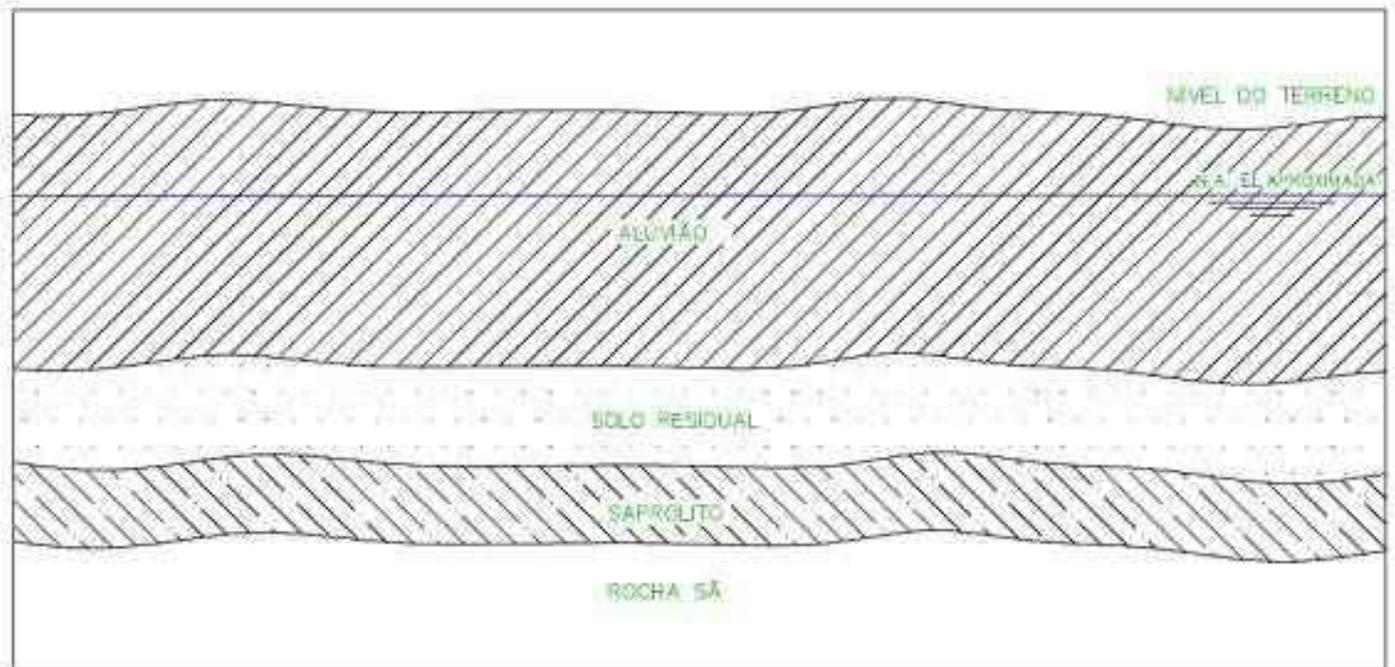


Figura 8-23 - Sequência de escavação para rebaixamento do nível d'água: terreno natural

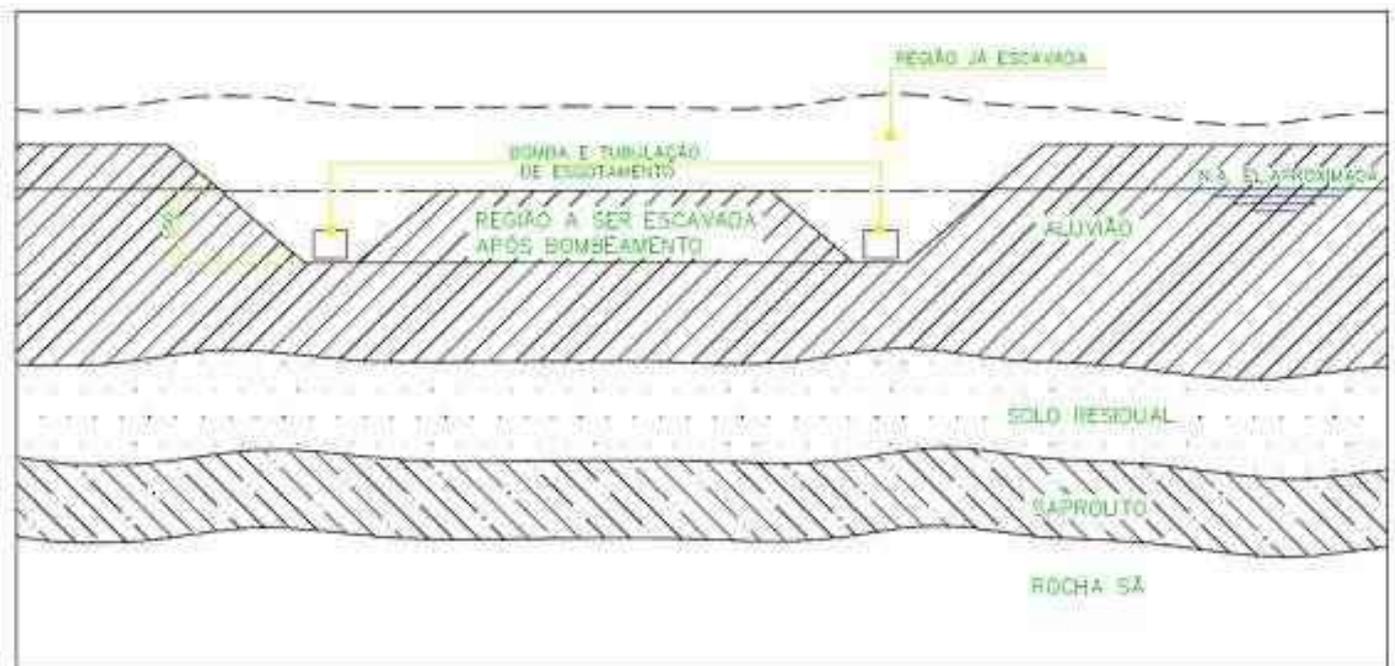


Figura 8-24 - Sequência de escavação para rebaixamento do nível d'água: escavação superficial e instalação das bombas

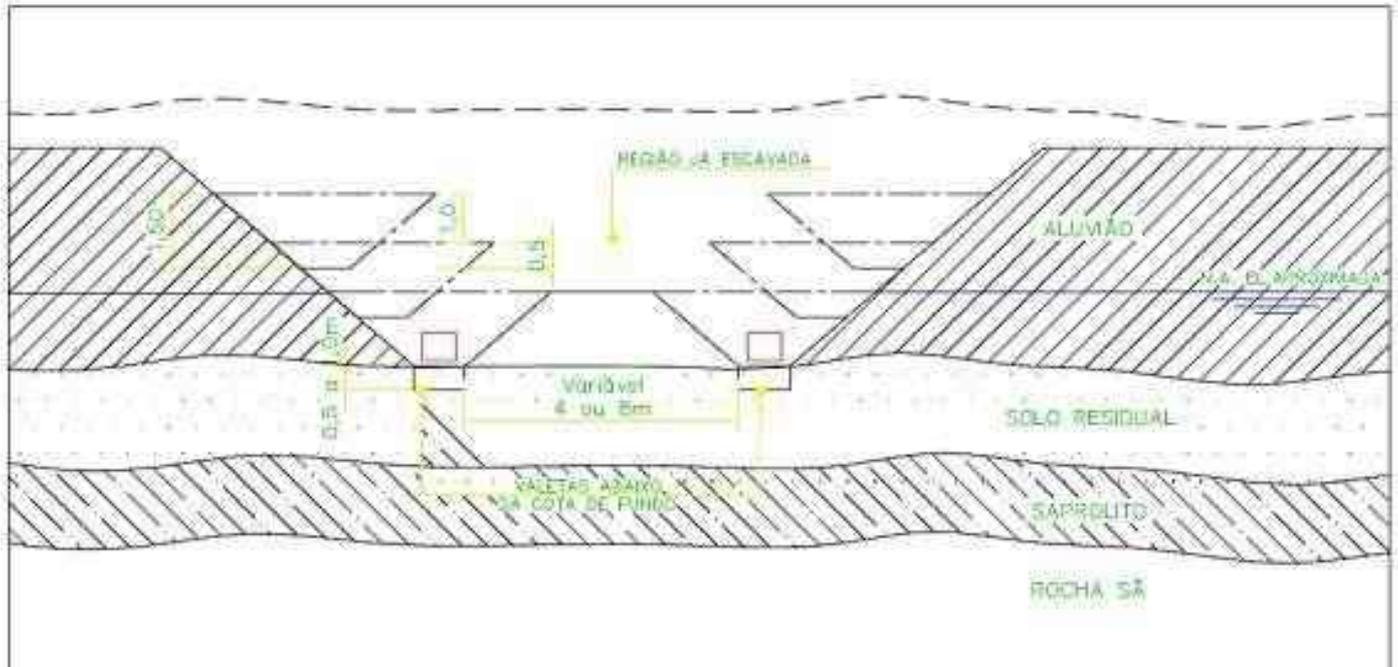


Figura 8-25 - Sequência de escavação para rebaixamento do nível d'água: após rebaixamento do nível d'água, escavação de valas seguintes para continuação do rebaixamento, até que a escavação atinja o solo residual

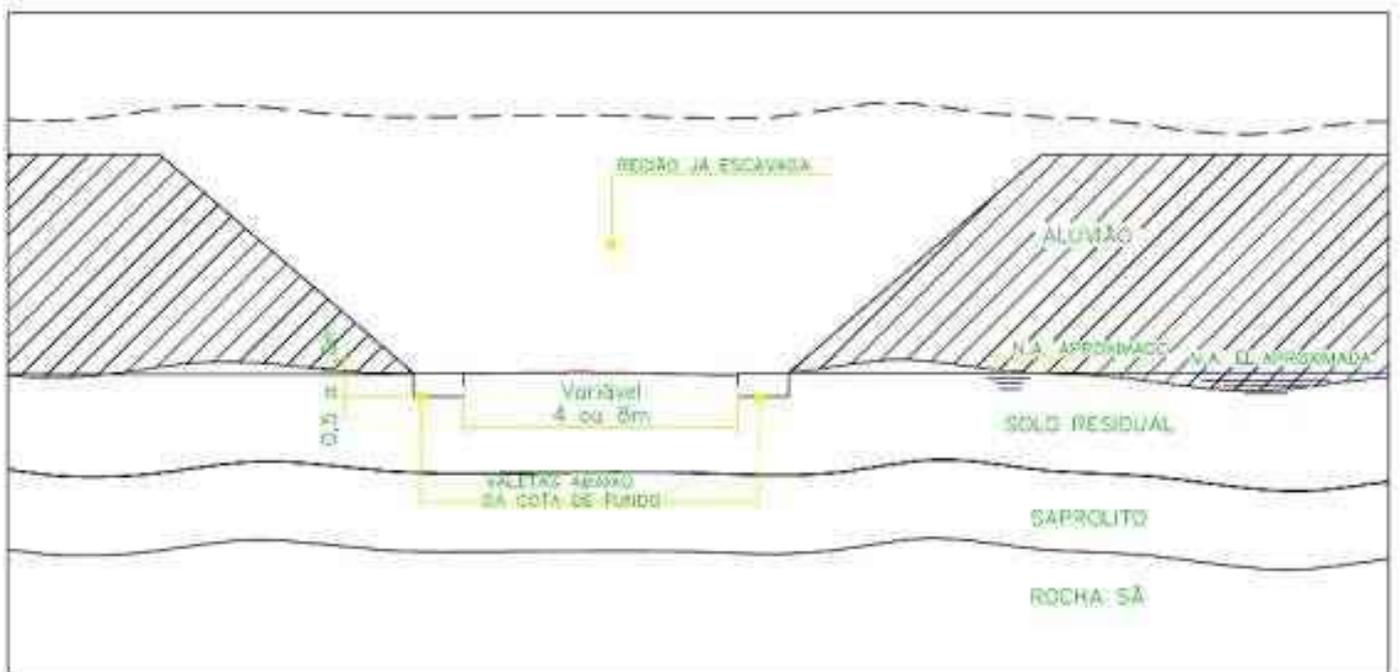


Figura 8-26 - Sequência de escavação para rebaixamento do nível d'água: escavação completa

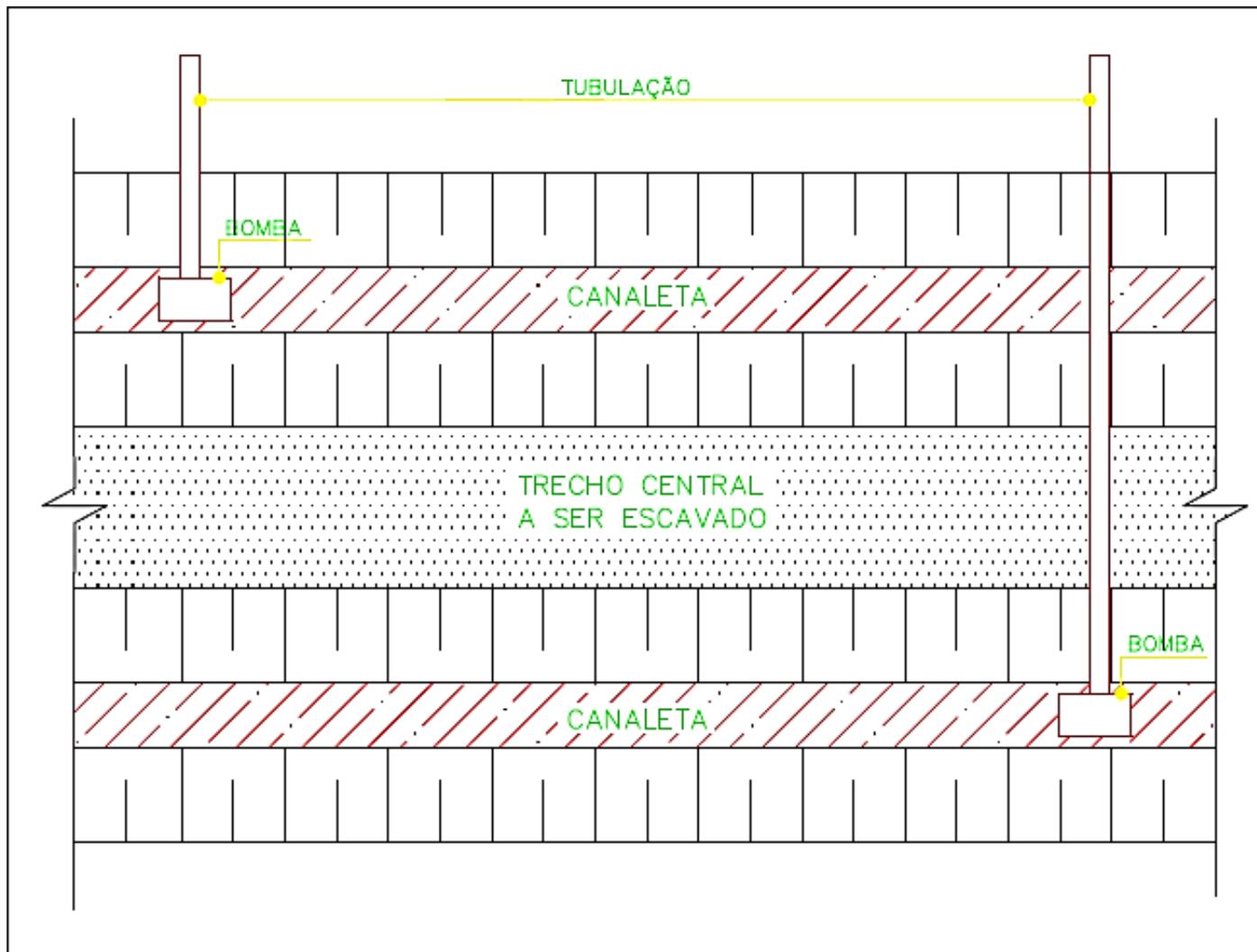


Figura 8-27 - Planta do posicionamento das bombas e valas para rebaixamento do nível d'água

8.4.2.1.4 Drenagem de surgências de água

Quando a escavação atingir o greide que deverá ser o solo residual/saprolito, poderão ocorrer surgências de água, que atrapalharão a execução 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.

É preciso atenção à localização das valas para a drenagem do nível d'água, para que não coincidam com o posicionamento dos drenos de fundação. Assim sendo, a sequência de escavação será:

- Selecionada em campo a área a ser escavada, abrir valas (canaletas) não coincidindo com posicionamento de dreno de fundação e instalar as bombas;



- Iniciado o bombeamento e verificada a drenagem do nível d'água, escavar a vala do dreno de fundação;
- Executar o dreno;
- Cessar o bombeamento e observar a elevação do nível d'água, se não extrapola a seção do dreno, formando pontos de acúmulo de água.

Verificado o correto funcionamento dos drenos de fundação com ausência de pontos de acúmulo de água, o aterro compactado pode ser executado

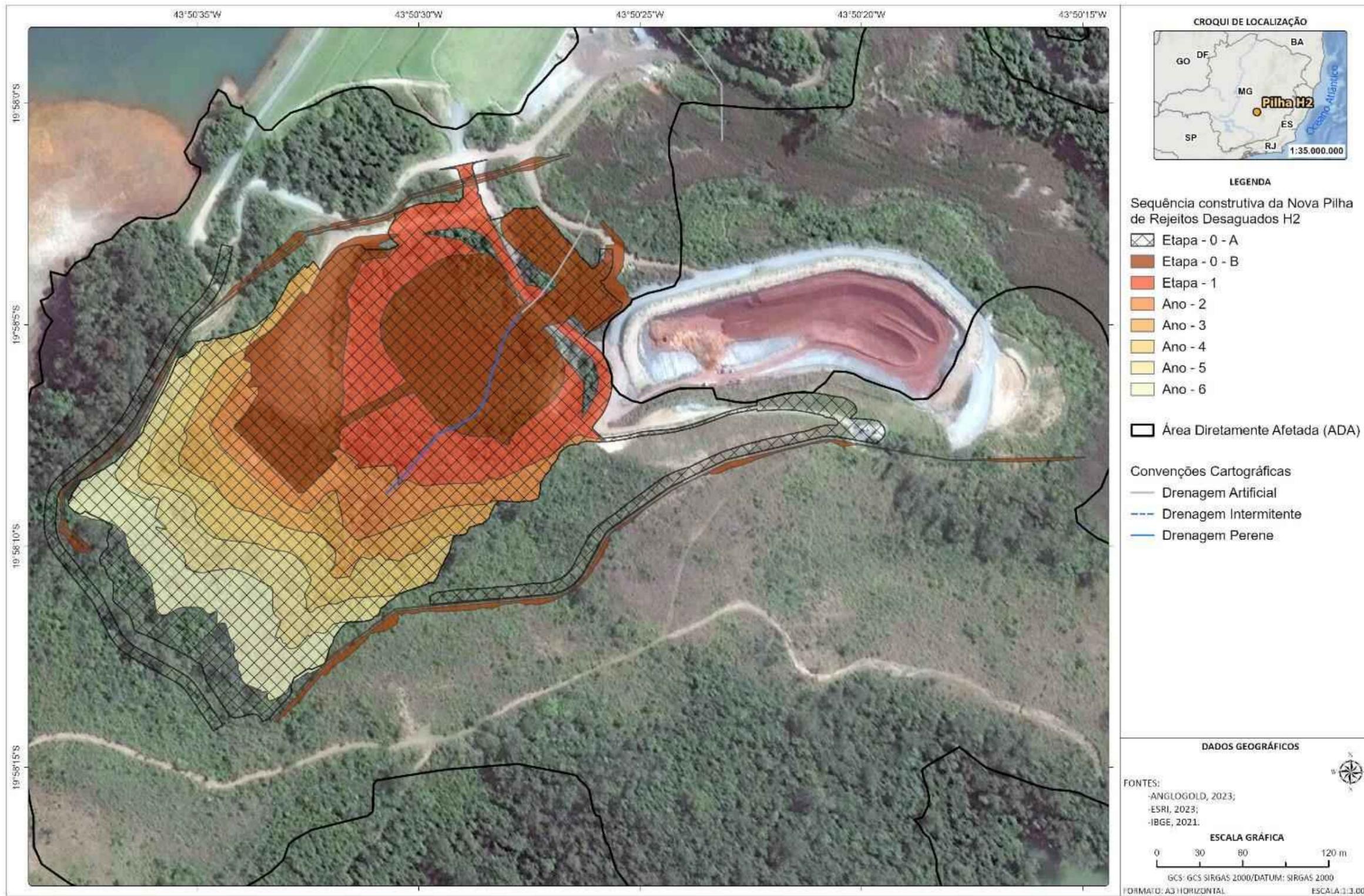


Figura 8-28 - Sequência construtiva da Nova Pilha de Rejeitos Desaguados

8.4.2.2 Drenagem da fundação

A drenagem da fundação tem como objetivo aliviar a pressão na base da pilha e cumprir a exigência da norma NBR 10.157 (1987) que estabelece uma camada de solo não saturado com espessura mínima de 1,50 m entre a base da pilha e o lençol freático. Para atender a esse critério, será adotada uma camada de solo compactado de 1,5 m de espessura e um sistema de drenagem para direcionar as águas subterrâneas e manter o nível de água de acordo com as normas estabelecidas. Todos os estudos prévios (hidrológicos, hidráulicos e geotécnicos) encontram-se no item 8.3.2 deste EIA e na sequência, maiores detalhes dos dimensionamentos.

A drenagem das águas de escoamento no fundo da estrutura será realizada por um dreno do tipo espinha de peixe composto por drenos secundários (LE-01, LD-01, LE-02, LD-02, LE-03, LD-03, LE-04, LD-03B e LE-04B) e dreno principal (DRENO1), conforme apresentado na Figura 8-29. O dreno principal tem como função unir os drenos secundários da espinha de peixe, o dreno vindo da região da surgência (antiga área de empréstimo da Barragem Calcinados, LE-05) e o dreno da nascente Grota Sul (LD-04), conduzindo toda a vazão para caixa de coleta de efluentes.

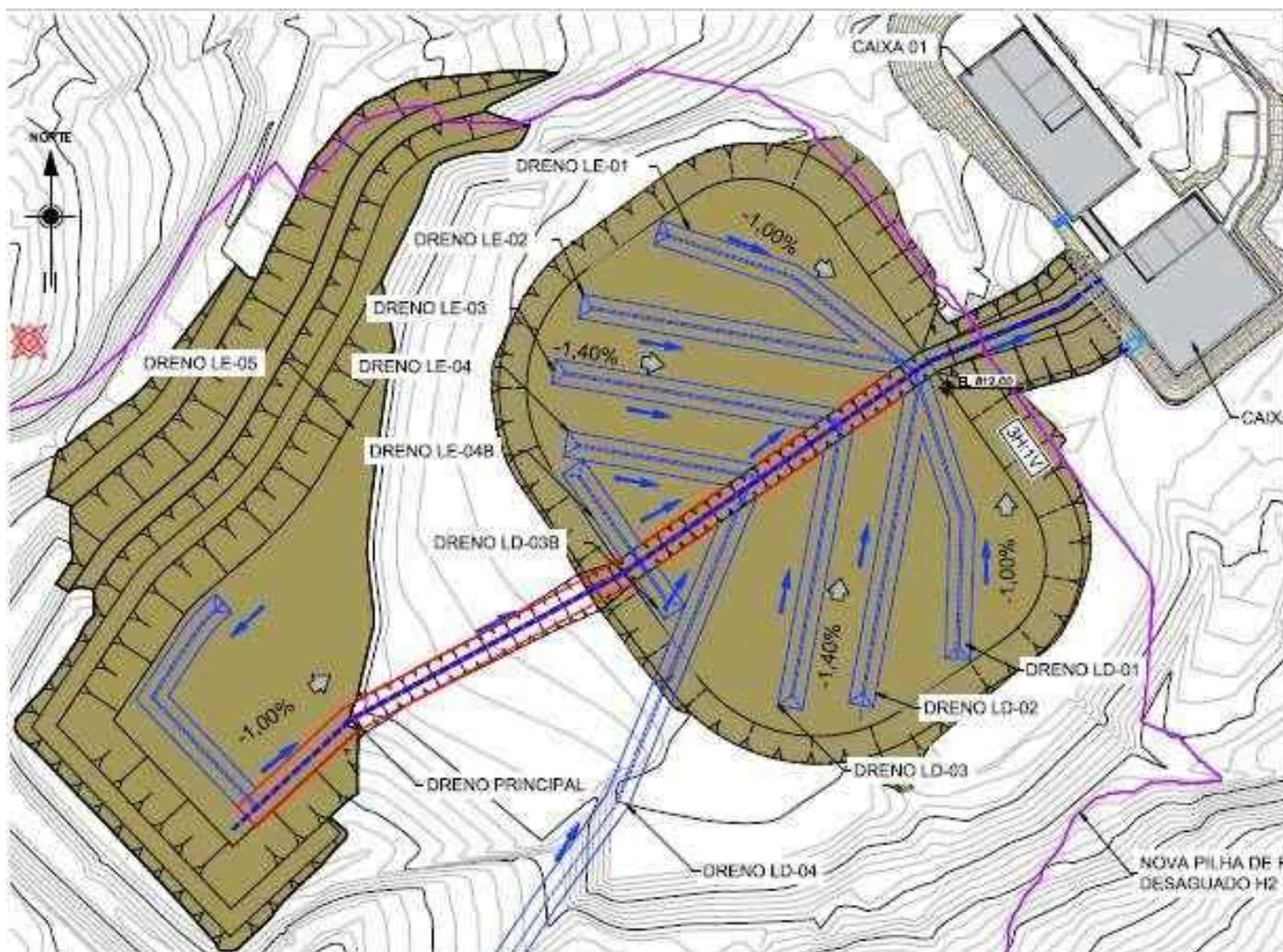


Figura 8-29 - Planta esquemática do dreno de condução das águas subterrâneas

O sistema será projetado abaixo do sistema de impermeabilização do fundo da pilha, de modo a coletar e direcionar o fluxo d'água presente na fundação para a caixa de coleta de efluentes. O dreno espinha de peixe será implantado com declividade de 1,0% para o eixo principal e drenos de contorno e 1,4% para eixos secundários e deverá receber os líquidos provenientes somente do lençol subterrâneo sem contaminação.

O sistema de drenagem para a condução das águas de escoamento no fundo da estrutura será composto por uma camada de areia de 0,10 m ao redor do núcleo drenante de brita 0. Um tubo corrugado perfurado de PEAD envolto por geotêxtil filtrante é inserido nesse núcleo drenante para evitar a passagem de grãos finos. Acima desse sistema, há uma camada de solo compactado com 1,50 m de espessura.

Todos os detalhes do sistema de drenagem da fundação estão disponíveis no desenho nº AA-237-WA-0598-201-DS-012 no Anexo VI.

A. Dimensionamento do sistema de drenagem da fundação

A drenagem da fundação tem o objetivo de aliviar subpressões na base da pilha em conformidade às exigências da NBR 10.157 (1987). Essa norma estabelece que entre a superfície inferior da pilha e o nível mais alto do lençol freático deve haver uma camada de solo não saturado com pelo menos 1,50 m de espessura. Para cumprir essa exigência, foi adotada uma camada de solo compactado juntamente com um sistema de drenagem para a fundação, conforme ilustrado na figura a seguir. Esse sistema permite a condução das águas subterrâneas e garante que o nível de água esteja de acordo com o estabelecido na norma.

A seguir, apresenta-se uma síntese dos parâmetros utilizados para o projeto de drenagem.

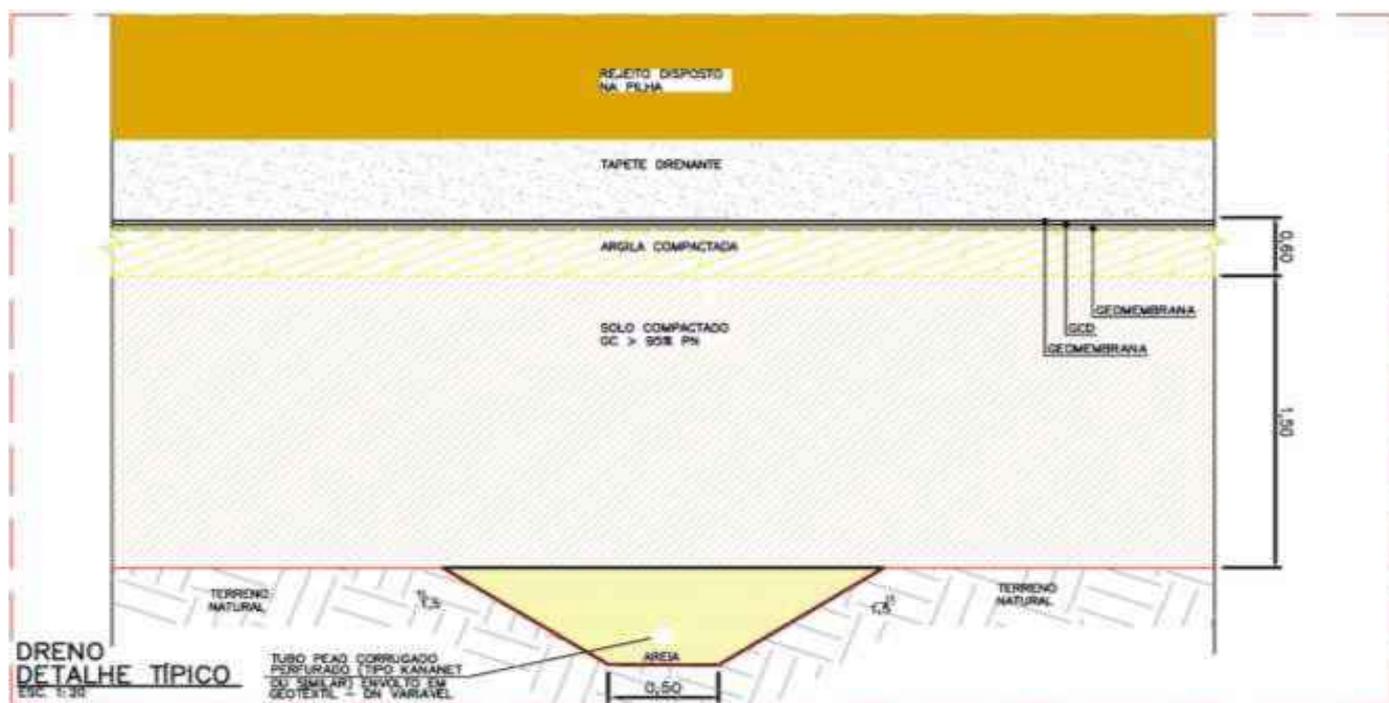


Figura 8-30 - Detalhe típico do dreno de condução das águas subterrâneas

A. Determinação da vazão

Para determinação da vazão de projeto foi utilizada a metodologia citada no Manual de Drenagem de Rodovias (DNIT, 2006) para rebaixamento do lençol freático e a vazão de descarga do meio poroso. Considerando o detalhe apresentado na Figura 8-30 a profundidade final (H) que o nível d'água estará após implantação dos drenos de condução das águas de escoamento no fundo/abaixo da estrutura é de aproximadamente 1,40 m. O coeficiente de permeabilidade do solo natural foi obtido do ensaio de permeabilidade realizado in situ no furo de sondagem SM-02, entre as profundidades de 5 m a 6 m e resultou em $3,93 \times 10^{-6}$ m/s. A locação de tal sondagem e ensaio pode ser observada na Figura 8-17 (vide item 8.3.3.2.2B). A Tabela 8-14 mostra de forma resumida o cálculo das vazões para cada eixo do dreno espinha de peixe, apenas levando em consideração a contribuição proveniente da mudança do nível d'água.

Tabela 8-14 - Síntese do dimensionamento da vazão de condução das águas subterrâneas para eixos do dreno espinha de peixe.

Dreno	Lado do dreno	H	k	Q
		(m)	(m/s)	(m ³ /s)
LE-01	Direito	1,4	$3,90 \times 10^{-6}$	$2,67 \times 10^{-4}$
	Esquerdo			
LD-01	Direito	1,4	$3,90 \times 10^{-6}$	$6,31 \times 10^{-5}$
	Esquerdo			
LE-02	Direito	1,4	$3,90 \times 10^{-6}$	$6,50 \times 10^{-5}$
	Esquerdo			
LD-02	Direito	1,4	$3,90 \times 10^{-6}$	$7,04 \times 10^{-5}$
	Esquerdo			
LE-03	Direito	1,4	$3,90 \times 10^{-6}$	$6,17 \times 10^{-5}$
	Esquerdo			
LD-03	Direito	1,4	$3,90 \times 10^{-6}$	$6,19 \times 10^{-5}$
	Esquerdo			
LE-04	Direito	1,4	$3,90 \times 10^{-6}$	$3,76 \times 10^{-5}$
	Esquerdo			
LD-04	Direito	1,4	$3,90 \times 10^{-6}$	$3,79 \times 10^{-5}$
	Esquerdo			
DRENO 01	Direito	1,4	$3,90 \times 10^{-6}$	$3,18 \times 10^{-5}$
	Esquerdo			

B. Determinação do diâmetro do geotubo

Para a análise hidráulica do geotubo, utilizou-se uma derivação da equação de Manning, fornecida pelo manual do fabricante Kanaflex (2017). As inclinações adotadas foram de 1,0% para o eixo principal e drenos de contorno, e 1,4% para os eixos secundários. Além disso, as vazões provenientes da nascente Grota Sul e da surgência artificial foram consideradas nos cálculos, sendo respectivamente 202,90 l/h e 679,14 l/h. Essas vazões foram levantadas pontualmente pela equipe da AGA entre novembro e dezembro de 2020.

Com base nas vazões do meio poroso, da surgência e da nascente, foi possível determinar a vazão de projeto para cada trecho do dreno. Para isso, considerou-se que:

- O dreno principal recebe sua própria contribuição, além das contribuições dos drenos secundários, dreno da surgência (Dreno 01) e dreno da nascente (LD-04).
- O dreno LD-04 recebe sua própria contribuição, além da contribuição vinda da nascente Grota Sul.
- Foi adotado um fator de segurança igual a 10 para o cálculo da vazão de projeto.
- Após a junção com os drenos de contorno (LE-01 e LD-01), o dreno principal tem a função de conduzir a água coletada até a caixa de coleta de efluentes. Nesse trecho, não há contribuição de descarga do meio poroso.

A Tabela 8-15 apresenta os diâmetros adotados para cada eixo, levando em consideração as vazões obtidas anteriormente. Os diâmetros escolhidos foram majorados por questões de segurança, devido à falta de informações sobre a vazão percolada durante períodos de chuva e outros períodos críticos, a ausência de histórico de medições das vazões da nascente e da surgência, a importância da condução das águas de escoamento no fundo/sob a pilha de rejeitos e a natureza definitiva do projeto, que não permite mudanças ou manutenções após a execução.

Tabela 8-15 - Determinação das vazões e diâmetro dos geotubo por trecho de dreno

Drenos	Vazão calculada Q	Vazão medida	Fator de segurança	Vazão de projeto	Inclinação	Dn adotado
	m³/s	L/s		L/s	%	mm
LE-01	2,67 x10 ⁻⁴	0,27	10	2,67	1,00	170
LD-01	6,31 x10 ⁻⁵	0,06		0,63	1,00	170
LE-02	6,50 x10 ⁻⁵	0,06		0,65	1,40	170
LD-02	7,04 x10 ⁻⁵	0,07		0,70	1,40	170
LE-03	6,17 x10 ⁻⁵	0,06		0,62	1,40	170
LD-03	6,19 x10 ⁻⁵	0,06		0,62	1,40	170
LE-04	3,76 x10 ⁻⁵	0,04		0,38	1,40	170
LD-04	3,79 x10 ⁻⁵	0,15		1,51	1,40	170
DRENO 01	1,19 x10 ⁻³	1,19		11,86	1,00	230
SURGÊNCIA	1,89 x10 ⁻⁴	0,19		1,89	9,90	170
NASCENTE - GROTA SUL	5,64 x10 ⁻⁵	0,06	0,56	>2	170	

C. Dimensionamento dos drenos

O Manual de Drenagem de Rodovias (DNIT, 2006) indica que os drenos para drenagem do nível d'água subterrâneo sejam constituídos por "vala, materiais drenante e filtrante, podendo apresentar tubos-dreno, juntas, caixas de inspeção e estruturas de deságue. No caso de drenos com tubos podem ser utilizados envoltórios drenantes ou filtrantes constituídos de materiais naturais ou sintéticos. As valas abertas manual ou mecanicamente, devem ter no fundo a largura mínima de 50 cm e de boca a largura do fundo mais 10 cm. Sua altura vai depender da profundidade do lençol freático podendo chegar a 1,50 m, ou no máximo 2,00 m." A seção transversal previamente escolhida Figura 8-31 atende a tais critérios.

Para o dimensionamento do material de enchimento das valas (filtrante, drenante e/ou de proteção), observou-se os seguintes critérios, obtidos pelo processo de Terzaghi, pelas determinações do Bureau of Reclamation e Soil Conservation Service, e no caso de geotêxteis pelo método do Comité Francês de Geotêxteis e Geomembranas.

- Condição de permeabilidade

$$d_{15\%F} \geq d_{15\%S} \quad \text{Equação 10-1 (máximo de 5\% passando em peneira nº 200)}$$

Adota-se em seguida o maior diâmetro da porcentagem de 15% (passando) dos solos a drenar e com ele calcula-se o valor mínimo do diâmetro da quantidade de 15% do material filtrante.

- Condição de não entupimento do material filtrante

$$d_{15\%F} \leq 5 \times d_{85\%S} \quad \text{Equação 10-2}$$

$$d_{15\%F} \leq 40 \times d_{15\%S} \quad \text{Equação 10-3}$$

$$d_{50\%F} \leq 25 \times d_{50\%S} \quad \text{Equação 10-4}$$

Inicialmente adotam-se os menores diâmetros correspondentes às porcentagens de 15, 50 e 85% (porcentagens passando) dos solos a drenar e com esses valores calculam-se os valores máximos que deverão ter os diâmetros das porcentagens de 15 e 50% do material filtrante, segundo Terzaghi.

- Condição de não entupimento do tubo

$$d_{85\%F} \geq d_e \quad \text{Equação 10-5}$$

- Condição de uniformidade

$$2 \leq d_{60\%F} / d_{10\%F} \leq 20 \quad \text{Equação 10-6}$$

Onde,

- ✓ d_e = diâmetro do furo do tubo;
- ✓ $d_{15\%F}$ = diâmetro correspondente à porcentagem de 15% passando, de material filtrante;
- ✓ $d_{15\%S}$ = diâmetro correspondente à porcentagem de 15% passando, do solo a drenar;

- ✓ $d_{50\%F}$ = diâmetro correspondente à porcentagem de 50% passando, de material filtrante;
- ✓ $d_{50\%S}$ = diâmetro correspondente à porcentagem de 50% passando, do solo a drenar;
- ✓ $d_{85\%F}$ = diâmetro correspondente à porcentagem de 85% passando, de material filtrante;
- ✓ $d_{85\%S}$ = diâmetro correspondente à porcentagem de 85% passando, do solo a drenar;
- ✓ $d_{60\%F}$ = diâmetro correspondente à porcentagem de 60% passando, de material filtrante;
- ✓ $d_{10\%F}$ = diâmetro correspondente à porcentagem de 10% passando, de material filtrante.

De acordo com o desempenho do material filtrante a seção é estabelecida entre:

- A - dreno contínuo: vala enchida unicamente com material filtrante;
- B - dreno descontínuo: enchimento da vala com material filtrante e com um material de proteção envolvendo o tubo, nos casos em que o material filtrante não satisfizer, unicamente, à condição de não entupimento dos furos do tubo.
- C - dreno descontínuo: vala enchida com material drenante protegido em toda a altura da vala pelo material filtrante, com furos dos tubos voltados para baixo;
- D - dreno descontínuo: vala cheia com material drenante protegido por material filtrante em toda altura da vala com furos do tubo voltados para cima, nos casos de terrenos altamente porosos, ou, em rocha, com fendas amplas.

A Figura a seguir mostra as seções descritas:

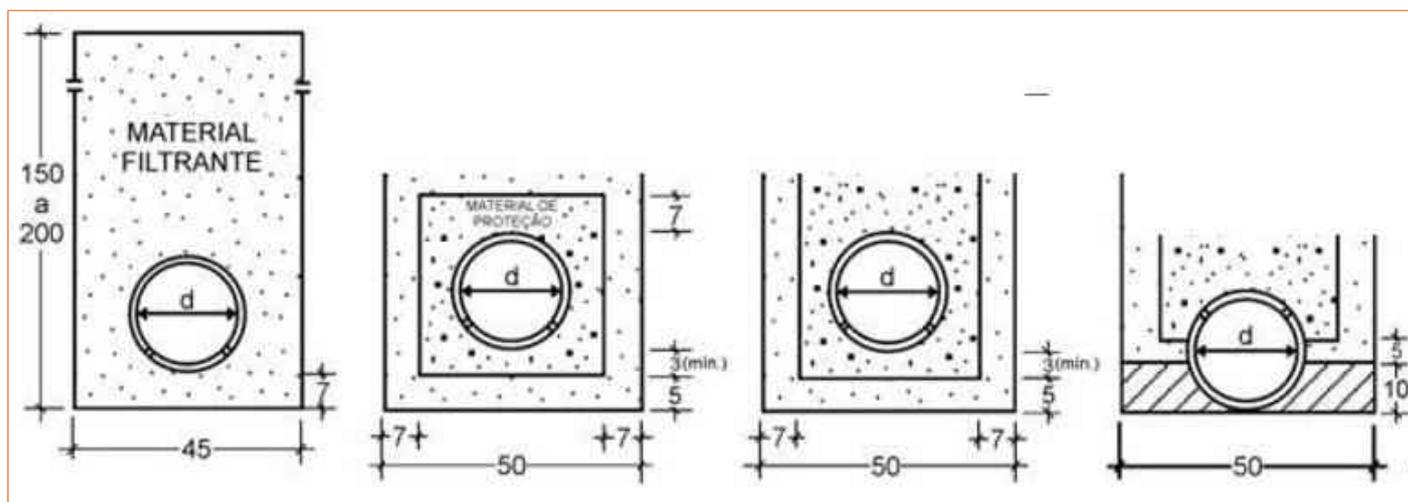


Figura 8-31 - Seções transversais típicas apresentadas por DNIT, 2006

O dimensionamento foi realizado considerando a amostra de solo AM4605 - 24 e os limites superior e inferior para areia propostos pela NBR 7211 (Tabela 8-16). Devido ao não conhecimento da vazão percolada na época das chuvas e de outros períodos críticos, a falta de histórico de medidas das vazões da nascente e da surgência (a medida fornecida foi apenas pontual), da importância e necessidade da condução das águas subterrâneas sob a pilha de rejeitos e do caráter definitivo do projeto, que não permite mudanças e manutenções após executado, bem como outros critérios, a seção C foi escolhida (Figura 8-32)

Tabela 8-16 - Granulometria da areia proposta pela NBR 7211

Malha	Areia	
	Inferior	Superior
9,5	100	100
6,3	93	100
4,8	90	100
2,4	75	100
1,2	50	95
0,6	30	85
0,3	5	50
0,15	0	15
0,075	0	0

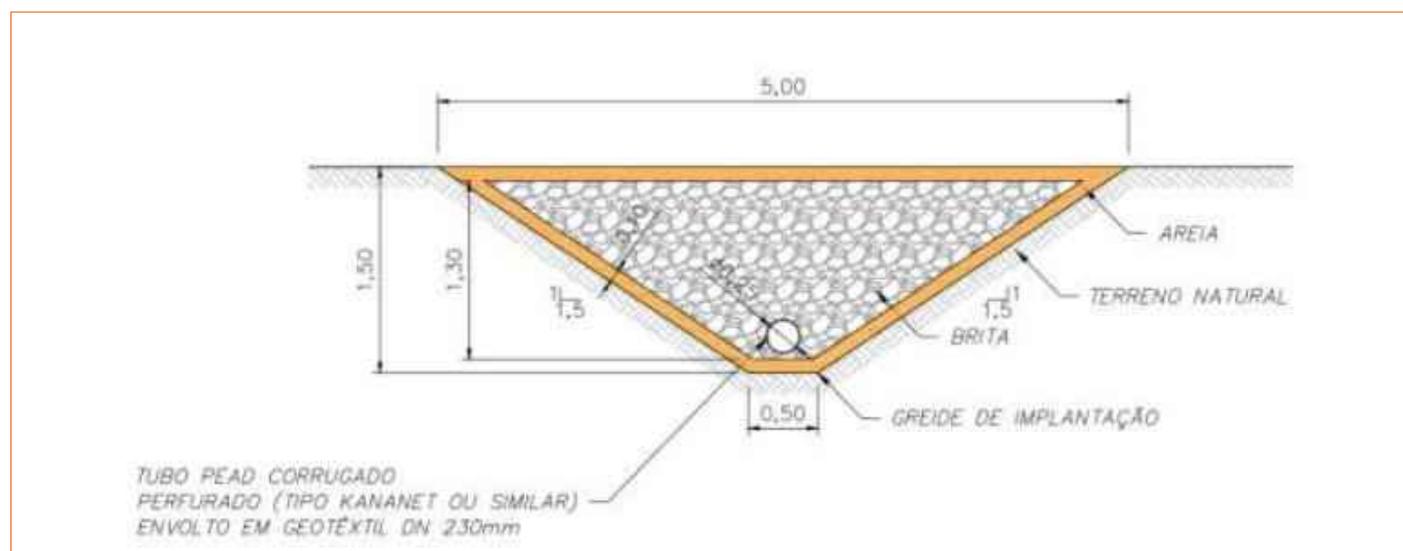


Figura 8-32 - Seção transversal típica dos drenos

8.4.2.3 Drenagem interna

A drenagem interna relaciona-se ao sistema de coleta e drenagem de líquidos percolados composto por um dreno tipo sanduíche na base da pilha e geocomposto drenante na região das ombreiras. O dimensionamento hidráulico do dreno tipo sanduíche depende inicialmente do tipo de fluxo que rege o escoamento e seguiu as proposições de Saliba *et al.* (2010) tanto para o caso de regime laminar ou turbulento. Considera também os dados de médias mensais de precipitação e evapotranspiração, preferencialmente de uma mesma estação hidroclimática para a realização do balanço hídrico.

No caso de pilhas de estéril e/ou de rejeitos desaguados, essas vazões consideram os escoamentos provenientes do desaguamento subterrâneo (recarga natural) e, em menor escala, das contribuições oriundas da infiltração através do material que compõe a pilha ou o aterro.

A caracterização climática da região da do Projeto PDR H2 foi desenvolvida com base nos dados meteorológicos da estação convencional de Belo Horizonte (OMM: 83587), operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Para a determinação tanto da precipitação média mensal, quanto da evapotranspiração potencial, foram considerados os dados da Normal Climatológica do Brasil - 1981-2010. Os dados de evapotranspiração potencial (ETP) mensal e precipitação média mensal utilizada nos dimensionamentos estão apresentados na Figura 8-33 e na Figura 8-34, respectivamente.

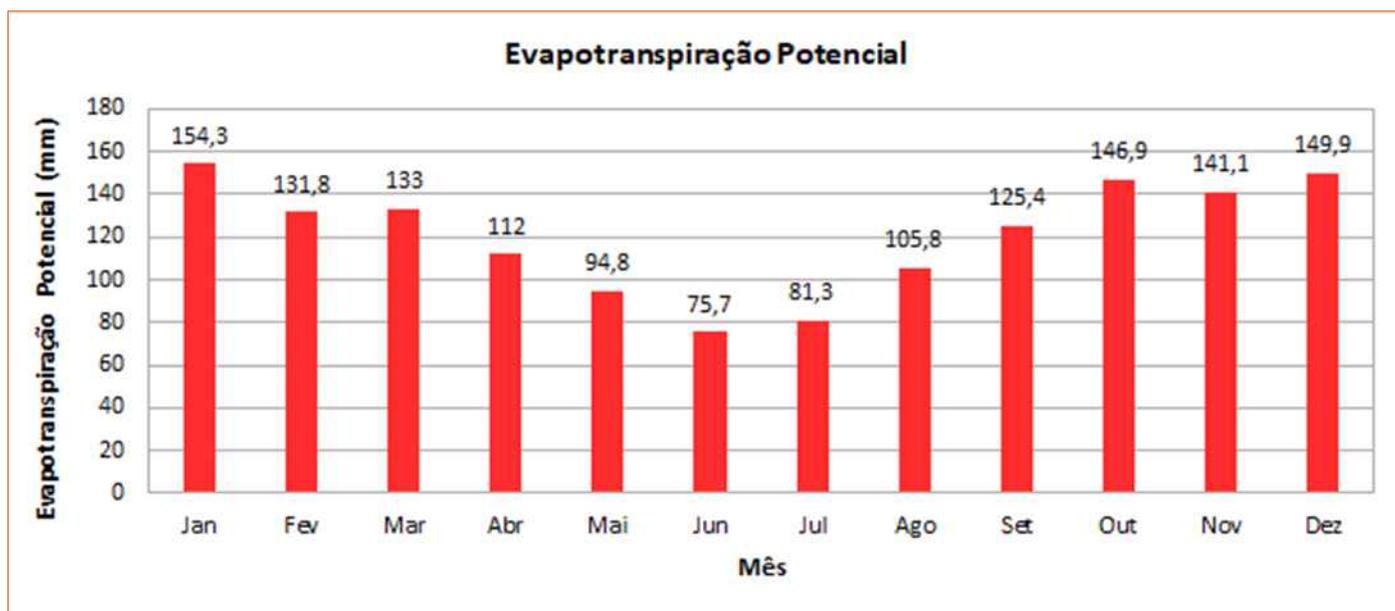


Figura 8-33 - Evapotranspiração potencial média mensal - Estação 83587 de Belo Horizonte

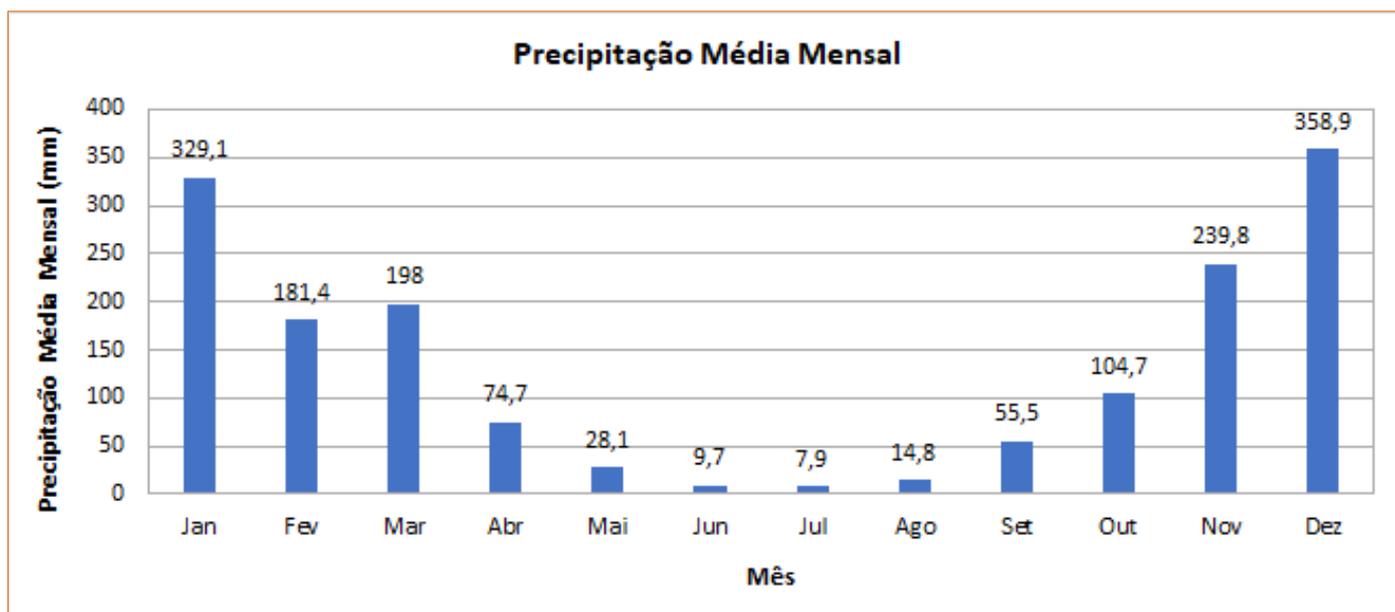


Figura 8-34 - Precipitação média mensal - Estação 83587 de Belo Horizonte

A partir dos dados climatológicos foi realizado o balanço hídrico para a região da Nova Pilha de Rejeito Desaguado/Filtrado da Planta do Queiroz. No balanço hídrico adotou-se o intervalo de tempo mensal, uma vez que em intervalos inferiores a premissa de que o balanço hídrico é nulo não é necessariamente válida, e o coeficiente de escoamento superficial adotado foi de 0,45, para áreas de pilha. Na tabela a seguir é apresentado o resultado do balanço hídrico realizado para esta área.

Tabela 8-17 - Balanço hídrico aplicado sobre a área pilha de rejeito filtrado

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
P	329,1	181,4	198,0	74,7	28,1	9,7	7,9	14,8	55,5	104,7	239,8	358,9	1602,6
ES	148,1	81,6	89,1	33,6	12,6	4,4	3,6	6,7	25,0	47,1	107,9	161,5	721,2
ETPpot	154,3	131,8	133	112	94,8	75,7	81,3	105,8	125,4	146,9	141,1	149,9	1452,0
Balanço	26,7	-32,0	-24,1	-70,9	-79,3	-70,4	-77,0	-97,7	-94,9	-89,3	-9,2	47,5	-570,6
ETPreal	154,3	99,8	108,9	41,1	15,5	5,3	4,3	8,1	30,5	57,6	131,9	149,9	881,4
R (mm/mês)	26,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,5	0
Máxima Recarga (mm/mês)													47,5

Portanto, a recarga máxima da área de aterro (referente à parcela de água que infiltra no aterro, após a chuva) é de 47,5 mm/mês. Com este valor e da área em planta da pilha foi calculada a vazão de recarga para dimensionamento do sistema de coleta e drenagem dos líquidos percolados, como mostrado na tabela a seguir.

Tabela 8-18 - Cálculo da vazão de recarga

Área em planta da pilha	Recarga	Vazão de recarga	Largura da saída do dreno	Vazão de recarga
m ²	mm/mês	m ³ /s	m	m ³ /s/m
64884	47,5	1,19x10 ⁻³	215,0	5,54x10 ⁻⁶

Para a implantação do dreno foi considerada uma declividade perpendicular ao tubo de 1%. Adotou-se um dreno tipo sanduíche, cujo núcleo drenante, construído em brita 0, apresenta D50 de 6,3 mm. Conforme as considerações feitas, o fluxo encontrado foi laminar, dado que o número de Reynolds resultou em um valor inferior a 200. A Lei de Darcy foi aplicada para o dimensionamento deste dreno:

- Coeficiente de permeabilidade do núcleo drenante em brita 0 igual a 0,05 m/s;
- FS = 10;
- Transição em areia com espessura de 0,30 m.

Tabela 8-19 - Dimensionamento do dreno de fundo

q _{calc}	k	FS	e CALCULADO	e ADOTADO
m ³ /s/m	m/s		m	m
5,54x10 ⁻⁶	0,05	10	0,11	0,50

Os desenhos referentes a drenagem interna proposta para a PDR H2 podem ser vistos no desenho n° AA-237-WA-0598-201-DS-015 no Anexo VII. A determinação da vazão total a ser utilizada para o dimensionamento do diâmetro do geotubo pode ser calculada através da equação abaixo:

$$Q_t = q_{\text{calc}} \times L \times 2 \quad \text{Equação 10-10}$$

Onde,

q_{calc} é a vazão de recarga ($\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$);

L é a largura da saída do dreno (m);

Então,

$$Q_t = 5,54 \times 10^{-6} \times 215 \times 2 = 2,38 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

Tabela 8-20 - Vazão máxima por diâmetro de geotubo para inclinação de 1,0% (KANAFLEX, 2017)

Diâmetro nominal	Diâmetro interno		Vazão máxima (L/s)		
(mm)	(mm)		i = 1%		
65	59,5		1,11		
80	67		1,46		
100	85		2,60		
170	149		12,83		
230	200		27,98		

Vazão total	Vazão calculada	Fator de segurança	Vazão de projeto	Inclinação	Dn adotado
m^3/s	L/s		L/s	%	mm
$2,38 \times 10^{-3}$	2,38	10	23,8	1,00	230

Portanto, o geotubo de DN 230 foi adotado por atender à vazão necessária.

8.4.2.4 Sistema de impermeabilização e detecção de vazamento

A impermeabilização da PDR H2 conta com um sistema de impermeabilização duplo, provido de sistema de detecção de vazamentos, conforme previsto na NBR 10.157 (1987). Este sistema será instalado em toda a região de contato da pilha, como mostrado no desenho n° AA-237-WA-0598-201-DS-013 no Anexo VIII.

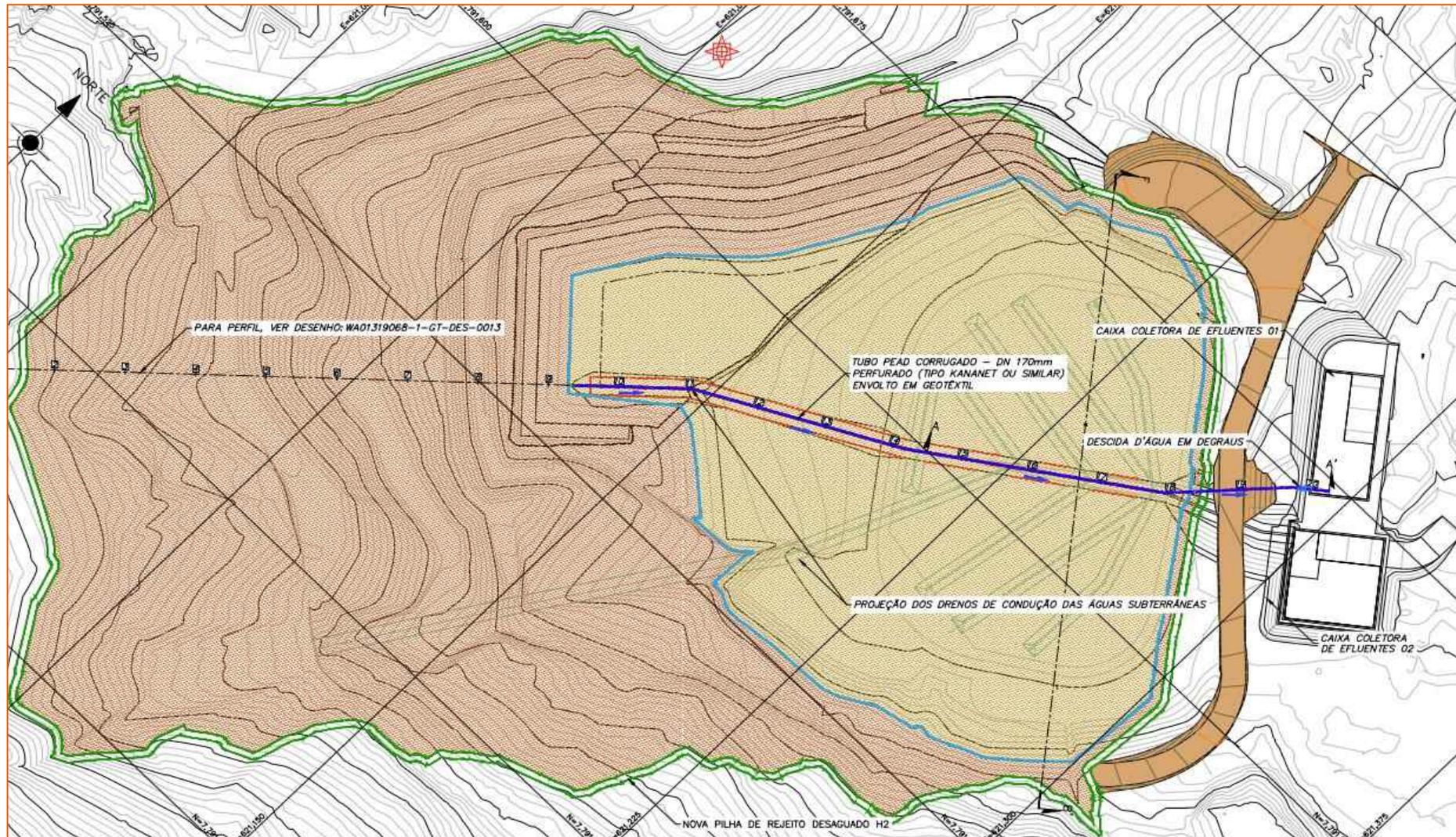


Figura 8-35 - Sistema de impermeabilização

A camada superior de impermeabilização consiste na instalação de uma geomembrana de PEAD. Abaixo desta geomembrana, será instalado o sistema de detecção de vazamentos, cuja função é detectar a ocorrência de alguma vazão de líquido percolado passando por esta primeira geomembrana e conduzi-la a uma caixa de coleta de efluentes.

Este sistema consiste na instalação de geocomposto drenante (GCD) em toda a região de instalação da geomembrana e, antes da ancoragem a ser realizada no pé da pilha, haverá um tubo perfurado, envolto pelo GCD, para condução do líquido percolado proveniente de possíveis vazamentos até a caixa de coleta de efluentes. Sob o sistema de detecção de vazamentos, haverá uma segunda geomembrana de PEAD junto a uma camada de argila/solo argiloso compactado (0,60m), também localizada em toda a região de contato da pilha. Esta segunda camada impermeabilizante é prevista pela NBR 10.157 (ABNT, 1987), que recomenda o uso de duplo sistema de impermeabilização, provido de um sistema de detecção de vazamento. Um esquema do sistema de impermeabilização e detecção de vazamentos é apresentado na figura a seguir.

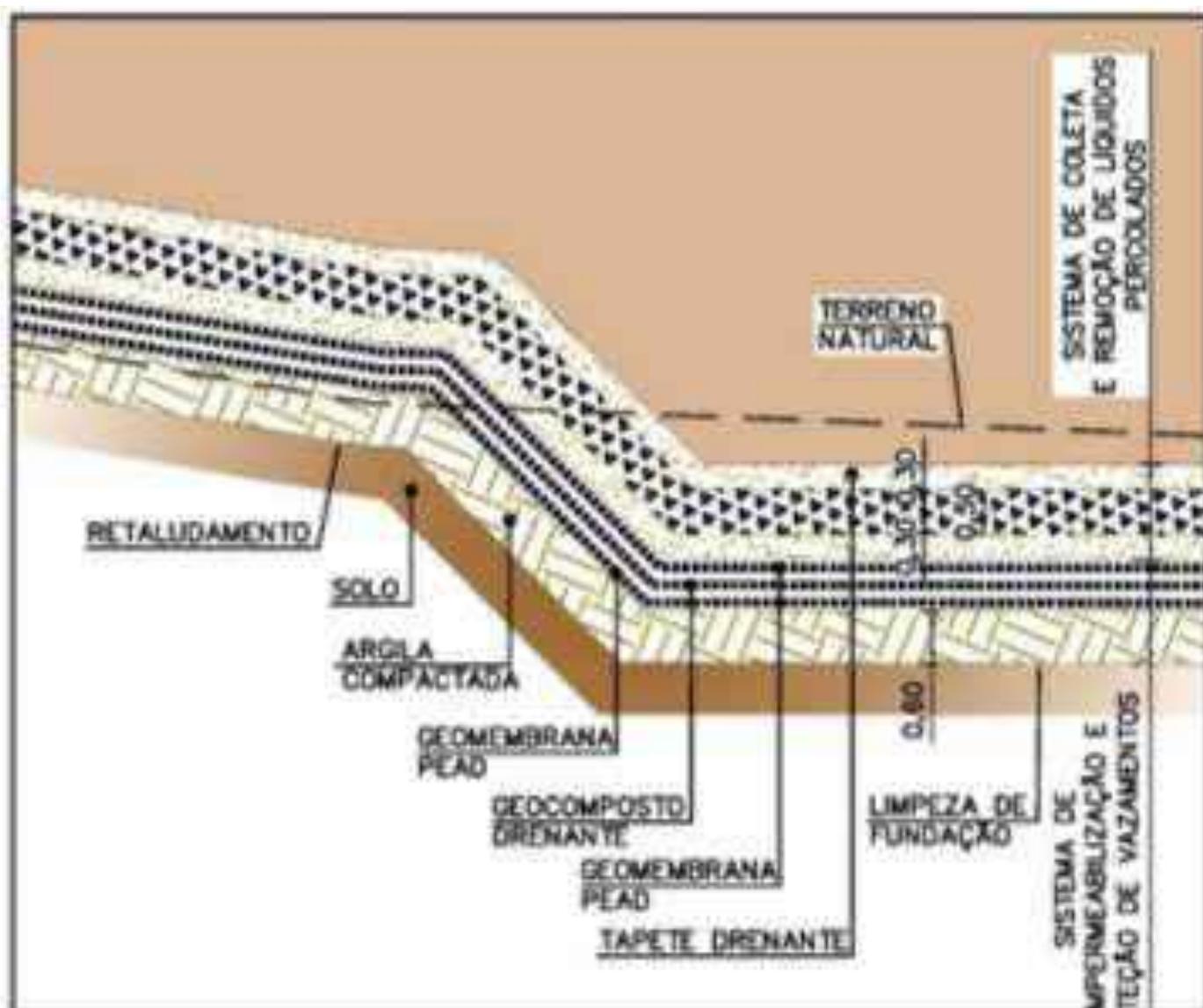


Figura 8-36 - Detalhe típico do sistema de impermeabilização e de detecção de vazamentos

8.4.2.4.1 Espessura das geomembranas

Para a Nova Pilha de Rejeito Desaguado H2, a fim de evitar a contaminação do solo e do lençol freático, o fundo da pilha e todos os taludes internos deverão ser revestidos com geomembrana de PEAD (polietileno de alta densidade). A bacia irá receber rejeito desaguado compactado, fazendo com que o material depositado gere esforços de tração sobre a geomembrana, exigindo resistência suficiente para absorver esses esforços. Assim, a determinação da espessura da geomembrana proposta em literatura técnica deve obedecer a equação de KOERNER (1998) apud VERTEMATTI (2015) representada pela Equação 10-7.

$$t = \frac{\sigma_n \cdot x \cdot (\tan\delta_u + \tan\delta_L)}{\sigma_{adm} \cdot (\cos\alpha - (\sin\alpha \cdot \tan\delta_L))}$$

Equação 10-7

onde,

- σ_n é a sobrecarga aplicada;
- x é a distância mobilizadora da geomembrana;
- δ_u é o ângulo de atrito entre a geomembrana e o material adjacente (superior), podendo ser solo, geotêxtil, concreto, entre outros. Para líquidos adota-se $\delta_u = 0$, para pilha adota-se $10^\circ < \delta_u < \delta_L$
- δ_L é o ângulo de atrito entre a geomembrana e o material inferior, podendo ser solo, geotêxtil, concreto; entre outros (com variação de $6^\circ < \delta_L$

A Tabela 10-4 apresenta o cálculo da espessura da geomembrana para a impermeabilização da PDR H2. A partir do dimensionamento e, compatibilizando a espessura com as produzidas comercialmente, adotou-se que as geomembranas a serem utilizadas deverão.

Tabela 8-21 - Cálculo da espessura da geomembrana

		GM-SUP	GM-INF
Tensão aplicada pelo peso do material	σ_n (kPa)	615,4	
Comprimento de mobilização da GM	x (m)	0,125	
Ângulo de atrito entre GM e material sobre ela:	δ_u (°)	8	8
Ângulo de atrito entre GM e sob ela:	δ_i (°)	8	5
Esforço permissível na Geomembrana: σ_{adm}	(kPa)	18.000	
Angulo de deformação da fundação	α (°)	12	
Fator de Segurança	FS	1,50	
Espessura mínima da GM	e_{calc} (mm)	1,90	1,52
	e_{proj} (mm)	2,0	2,0

8.4.2.4.2 Sistema de detecção de vazamentos

Sobre a camada inferior de impermeabilização da PDR H2 será implantado um sistema de detecção de vazamento com o objetivo de verificar possíveis falhas na camada superior de impermeabilização da estrutura, conforme preconiza a NBR 10.157 (ABNT, 1987).

Este sistema é composto por geocomposto drenante em toda a região da pilha entre as duas geomembranas impermeabilizantes. Uma tubulação de PEAD corrugado perfurado para coletar toda a água proveniente do geocomposto drenante. Este tubo perfurado será conectado a um tubo de PEAD corrugado não perfurado que conduzirá esta água até a uma caixa de coleta de efluentes para posterior recirculação para tratamento na ETE. A metodologia para dimensionamento da vazão de projeto encontra-se no item 8.3.2.

A área de disposição de rejeitos desaguados da PDR H2 equivale a 71.351,5 m² (ou seja, 7,14 hectares), com a vazão total a ser conduzida pelo sistema apresentada na Tabela 10-5, em que foi adotado o FS = 10.

Tabela 8-22 - Cálculo da vazão total a ser conduzida pelo geotubo

Condição de Execução	Furos/hectare	Vazão por hectare	Área		Q ^{total-tubo} (m ³ /s)	Vazão de projeto (m ³ /s)
		Qv (m ³ /(s.hectare))	(m ²)	(ha)		
Boa	2	9,64x10 ⁻⁸	71351.5	7,14	6,88x10 ⁻⁷	6,88x10 ⁻⁶
Mal	25	1,20x10 ⁻⁶	71351.5	7,14	8,60x10 ⁻⁶	8,60x10 ⁻⁵

Para a verificação hidráulica do geotubo foi considerada uma derivação da equação de MANNING, fornecida pelo manual de um dos fabricantes (KANAFLEX, 2017), citada a seguir pela Equação 10-8. Para a aplicação da equação adotou-se uma inclinação de 0,5%.

$$Q = 20,7 \times D^{2,67} \times i^{0,5}$$

Equação 10-8

onde,

- Q = Vazão de escoamento (m³/s);
- D = Diâmetro interno do tubo do dreno (m);
- i = Declividade média do dreno (m/m).

Avaliando as vazões de escoamento, verifica-se que o geotubo DN = 65 mm é capaz de suportar a vazão prevista para opção, mesmo considerando um FS = 10 para as vazões calculadas a partir de um mal funcionamento do sistema de impermeabilização (25 furos).

Para o cálculo do geocomposto drenante foi considerado a metodologia proposta por GIROUD et al. (1999) para a determinação das condições de transmissividade do material e os níveis de resistência em que os materiais estão submetidos.

O cálculo é baseado na determinação da transmissividade requerida para o GCD para a condição de fluxo não confinado e na rápida necessidade de detecção dos dispositivos de condução dos fluxos em caso de falha até a caixa de monitoramento. Os estudos hidrológicos e dimensionamento encontra-se no item 8.3.2.

A Tabela 10-6 e Tabela 10-7 apresentam os dados de entrada utilizados para o cálculo da transmissividade do GCD para o sistema de detecção de vazamentos da PDR H2.

Tabela 8-23 - Dados de entrada para o geocomposto drenante

Geocomposto Drenante	
Ângulo Médio - β (rad)	0,22
Ângulo Médio - β (°)	2,2
sen β	0,038
cos β	0,999
Porosidade - η_{GCD}	0,6
Espessura do GCD (m)	0,0076

Tabela 8-24 - Dados de entrada para o sistema de detecção de vazamentos

Sistema de Detecção	
Comprimento Detecção - L (m)	350
Declividade Média (m/m)	0,04
Pemeabilidade do material de condução (tubo)	1
Permeabilidade Média do Sistema - (tubo)	1
Porosidade - $\eta_{\text{Sistema de Detecção}}$	0,4

A partir dos dados de entrada e considerando a condição crítica de operação do sistema de detecção de vazamentos para o baixo controle na execução da geomembrana, levando a 25 furos por hectare, levando a uma vazão específica de $1,21 \times 10^{-10} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$. Para a transmissividade do GCD baseado no fluxo não confinado, a transmissividade necessária é apresentada na Tabela 10-8.

Tabela 8-25 - Cálculo da Transmissividade necessária do GCD para fluxo não confinado

$q_i \text{ (m}^3/\text{s}/\text{m}^2\text{)}$	$L_{\text{total}} \text{ (m)}$	sen β	$\Theta \text{ nec (m}^2/\text{s)}$
$1,21 \times 10^{-10}$	361	0.038	1.13×10^{-6}

Para a determinação da transmissividade necessária rápida do sistema de detecção foi adotado como premissa a detecção em 7 dias (604.800 s) pela caixa de monitoramento. Foi, então, determinada a transmissividade necessária para o GCD conforme apresentado na Tabela 10-9.

Tabela 8-26 - Cálculo da Transmissividade necessária do GCD para rápida detecção

T_{SDV} (s)	T_{GCD} (s) = (Valor calculado / Θ_D)	T_{total} (s)	Θ_{GCD} (m ² /s)
10.880	6,98	604.800	1,18x10⁻⁵

O valor acima da transmissibilidade deve ainda ser aumentado para se levar em conta as incertezas (na forma de um fator de segurança geral) e uma redução futura da transmissibilidade do geocomposto sobre ações de longo tempo devido à antecipação de fatores ambientais, determinando a transmissividade requerida (Θ_{req}) para o GCD, considerando a Equação 10-9.

$$\theta_{req} = F_s \cdot F_F \cdot F_B \cdot F_Q \cdot \theta_{nec}$$

Equação 10-9

onde,

- F_S é o fator de segurança mínimo variando entre 2,00 e 3,00;
- F_F é o fator de fluência variando entre 1,30 a 2,00;
- F_B é o fator de colmatção biológica (ver Tabela 10-10);
- F_Q é o fator de colmatção química (ver Tabela 10-10).

Tabela 8-27 - Fatores de colmatção química e biológica

Aplicação	F_Q - Fator de colmatção Química	F_B - Fator de colmatção biológica
Camada de cobertura de drenagem	1,0 - 1,2	1,2 - 3,5
Camada de coleta e remoção de lixiviados	1,5 - 2,0	1,1 - 1,3
Camada de sistema de detecção	1,1 - 1,5	1,1 - 1,3

A partir das características do rejeito a ser disposto na Nova Pilha de Rejeito Desaguado H2 e da condição de fluxo no sistema de detecção de vazamentos, foi determinada a transmissividade requerida para o GCD a ser utilizado na estrutura, conforme apresentado na tabela a seguir

Tabela 8-28 - Cálculo da transmissividade requerida para o GCD

$\Theta_{Dimensionamento}$ (m ² /s)	F_S	F_F	F_Q	F_B	$\Theta_{Especificca}$ (m ² /s)
1.13x10 ⁻⁶	2,00	2,00	1,50	1,30	8,8x10⁻⁶

A resistência à compressão do geocomposto drenante foi verificada considerando as boas práticas de engenharia que recomendam que a resistência mínima à compressão do GCD seja de duas vezes a tensão de compressão da pilha sobre o GCD. Tal medida visa evitar que concentrações de tensões existentes nos taludes e plataforma levem o GCD ao colapso e como consequência à redução em sua capacidade de vazão.

Desta forma, como o peso específico do rejeito é de 17 kN/m^3 , com camada da ordem de $36,2 \text{ m}$ sobre o GCD, a tensão de compressão é da ordem de $615,4 \text{ kPa}$. Logo, deve-se admitir uma resistência a compressão mínima de 1230 kPa para o GCD. Assim o geocomposto drenante deve ter resistência a compressão maior que 1230 kPa e uma transmissibilidade há 100 horas de ensaio maior que $8,8 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

A seleção dos produtos deve ser baseada em dados de ensaios atuais do fabricante ou de laboratórios independentes.

8.4.2.4.3 Dimensionamento da ancoragem

Foram verificadas as dimensões da trincheira de ancoragem considerando o método descrito em VERTEMATTI (2015), em que a profundidade da vala de ancoragem é definida primeiro, para depois determinar as demais dimensões de ancoragem. As dimensões de ancoragem são apresentadas na figura a seguir.

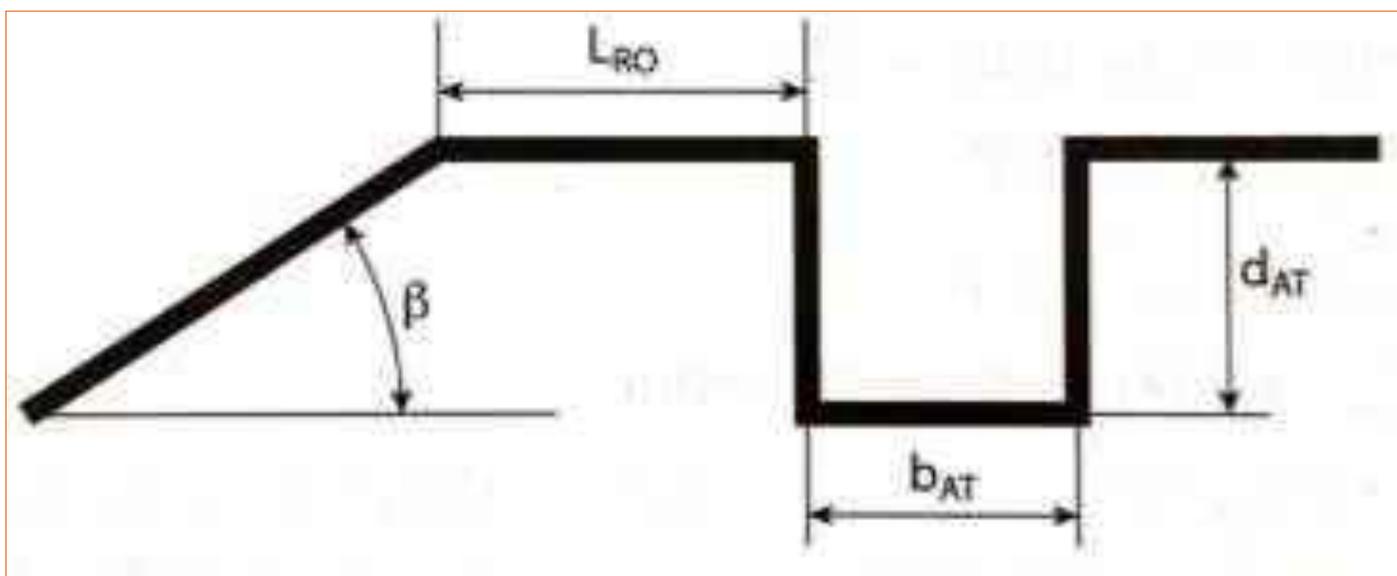


Figura 8-37 - Seção ilustrativa da região de ancoragem (VERTEMATTI, 2015)

Para o dimensionamento da ancoragem foram adotados os seguintes parâmetros:

- $\gamma_{at} = 20 \text{ kN/m}^3$;
- $d_{at} = 1,20 \text{ m}$ para a ancoragem na região da pilha;
- $\phi_{at} = 30^\circ$;
- $\gamma_{cb} = 20 \text{ kN/m}^3$;
- $e_{cb} = 0,10 \text{ m}$ para a cobertura da ancoragem;
- $\delta_U = \delta_L = 18^\circ$;
- $T_{adm} = 36,00 \text{ kN/m}$ para a geomembrana da região da pilha, e $18,00 \text{ kN/m}$ para o geotêxtil da região da pilha;

- $\beta = 2,5^\circ$ de inclinação crítica (pé da pilha, próxima às caixas de condução dos efluentes) e $11,4^\circ$ de inclinação não crítica;

As tabelas a seguir apresentam os resultados do dimensionamento da ancoragem. Foram realizadas verificações das alturas das valas para ambas as condições de inclinação (β) e foram aprovadas.

Tabela 8-29 - Determinação do afastamento da borda da vala

Local	d_{at} (m)	ϕ_{at} (°)	$\frac{\phi_{at}}{tg(45^\circ + \frac{\beta}{2})}$	L_{RO} mínimo (m)	L_{RO} adotado (m)
Pilha	1,20	30,00	1,73	2,08	2,00

Tabela 8-30 - Tabela 10-13: Determinação da largura da vala para $\beta = 2,5^\circ$

Local	FSnec	Tar	Tanc nec	Tan	Tanc adc	\square_{at}	dat	\square_{cb}	ecb	\square	bat	bat adotado
Aterro	2,00	35,97	71,93	47,91	24,02	20,00	1,20	20,00	0,10	18,00	1,42	1,40

Tabela 8-31 - Determinação da largura da vala para $\beta = 11,4^\circ$

Local	FSnec	Tar	Tanc nec	Tan	Tanc adc	\square_{at}	dat	\square_{cb}	ecb	\square	bat	bat adotado
Aterro	2,00	35,29	70,58	49,71	20,87	20,00	1,20	20,00	0,10	18,00	1,24	1,20

As dimensões finais adotadas para as ancoragens foram:

- Região próxima à saída dos drenos e caixa de efluentes: $L_{RO} = 2,0$ m, $d_{at} = 1,20$ m e $b_{at} = 1,40$ m.
- Demais contorno da pilha: $L_{RO} = 2,0$ m, $d_{at} = 1,20$ m e $b_{at} = 1,20$ m.

Cabe ressaltar que caso seja necessário executar a vala de ancoragem em distância menor a que foi definida, deverá ser aplicado um fator de redução do empuxo, proporcional à redução da área mobilizada. Além disso, todos os parâmetros foram adotados de acordo com a literatura específica e experiência da equipe técnica da WALM, pois não foram disponibilizados ensaios de campo e laboratório para obtenção de tais parâmetros. Assim, recomenda-se que sejam realizados ensaios específicos para a verificação de cada um dos parâmetros adotados.

8.4.2.5 Implantação e/ou adequação dos acessos construtivos

Não serão necessários acessos externos para implantação do projeto. A rodovia que dá acesso a Planta do Queiroz e os acessos internos já existentes atenderão as etapas de obras e de operação. Assim, para acesso a área do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz serão utilizados os acessos já existentes dentro da unidade de Queiroz, podendo os mesmos sofrer melhorias e/ou adequações pontuais, já incluídas na área diretamente afetada - ADA prevista para o mesmo, bem como acessos temporários/operacionais abertos dentro da própria área (ADA) do futuro empilhamento. Cabe enfatizar que a Planta do Queiroz conta com uma rede de acessos internos que interligam todas as estruturas operacionais do site.

8.4.2.6 Mão de obra

Para a implantação das obras do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz está previsto um contingente de aproximadamente 40 funcionários terceirizados (mão de obra direta) no pico das obras, devendo os mesmos serem contratados preferencialmente na região e, caso não seja possível, nos municípios de entorno e/ou outros locais. Para a operação do empreendimento será utilizado o quadro atual de funcionários da empresa. Conforme informações prestadas pela AngloGold Ashanti, a empresa prioriza a contratação e geração de trabalho e renda e ações que beneficiem a comunidade de forma coletiva.

8.4.2.7 Transporte de Pessoal

O acesso ao canteiro de obras será feito em via de forma compartilhada com a operação a partir da portaria principal. A empresa responsável pelas obras também se responsabilizará pela manutenção e conservação das vias e caminhos de serviços que utilizar para a execução de seu escopo e a controlar o fluxo de veículo na região das obras, sempre promovendo o controle de portaria, seguindo as regras, procedimentos e internos da AGA, bem como a legislação vigente, incluindo sob a ótica ambiental.

8.4.2.8 Canteiro de obra

Para implantação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz será readequado um antigo canteiro de obras já, em uma área de aproximadamente 0,2 ha, localizada em área antropizada, próxima à estrutura operacional da Planta do Queiroz. Esta área foi escolhida principalmente pelo fato de ser um canteiro já existente e licenciado (utilizado em diversas obras dentro da Planta do Queiroz, tendo sido utilizado inclusive para as obras relacionadas ao Aterro de Resíduos Industriais H1), além de apresentar características favoráveis como proximidade da obra e disponibilidade de recursos de infraestrutura próximos, além de já se encontrar em área antropizada, evitando assim a supressão de vegetação em novos locais. O acesso do pessoal e equipamentos ao canteiro de obras se dá através dos acessos internos existentes.

Este canteiro, cuja estrutura principal corresponde a containers, como modelo apresentado na figura abaixo, conta com as seguintes instalações:

- Banheiros para os operários;
- Vestiários para os operários;
- Banheiro destinado à equipe técnica;
- Escritório para a equipe técnica e administrativa da obra;
- Ambulatório;
- Almoxarifado para guardar materiais de pequeno porte;
- Refeitório;

- Laboratório de solos;
- Estacionamento para veículos leves;
- Sistema de tratamento de efluentes sanitários, composto por fossas sépticas, filtro anaeróbio e sumidouro;
- Área para armazenamento de resíduos sólidos,
- Estacionamento dos veículos e equipamentos móveis que serão utilizados na obra.



Figura 8-38 - Containers do canteiro de obras existente na Planta do Queiroz. Fonte: AngloGold Ashanti, 2023

Para a implantação das obras está previsto um contingente de aproximadamente 40 funcionários terceirizados no pico das obras, devendo ser contratados preferencialmente na região e, caso não seja possível, nos municípios de entorno e/ou outros locais.

Não será permitido alojamento dentro da área da AngloGold Ashanti, podendo, no entanto, ser implantado em áreas externas, com todas as utilidades obedecendo os critérios da NR-18. Não deverá ser prevista a construção de cozinha industrial, apenas deverá ser previstos refeitório no canteiro de obras considerando todas as normas estabelecidas pela NR-18 e pela ANVISA com alimentação sendo fornecida pela empresa contratada pela AngloGold Ashanti.

Efluentes

Os efluentes das instalações - esgotos sanitários primários e secundários - serão tratados em um sistema de fossa séptica modular, devidamente dimensionada para este fim; os efluentes serão recolhidos por empresa especializada e enviados para tratamento na COPASA. O canteiro de obras contará também com banheiros químicos, cujos efluentes são recolhidos semanalmente e tratados por empresa especializada.

Resíduos

Caberá à empresa responsável pelas obras fazer a coleta do resíduo do seu canteiro de obras, de forma apropriada e seletiva, segundo os padrões da AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. e atendendo ao disposto no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos PGRS da Planta do Queiroz, concentrando os resíduos sempre no Ecopátio da AngloGold Ashanti para triagem e correta destinação.

O prazo estimado para a completa adequação da área do canteiro de serviço é de 60 dias úteis. Não será necessário construir novos acessos para chegar ao canteiro de obras, pois será utilizado o mesmo acesso da área de empréstimo.

8.4.2.9 Equipamentos e veículos

Para a implantação e operação do projeto serão utilizados maquinários usualmente empregados em obras de estruturas geotécnicas, descritos no quadro a seguir.

Itens	Descrição da frota	Frota total
Turno Administrativo Diurno		
1	Motosserra	3
2	Carregadeira de pneus 950	1
3	Escavadeira hidráulica CAT-320	3
4	Caminhão basculante - capacidade = 18 m ³	11
5	Rolo liso vibratório	1
6	Caminhão pipa - capacidade = 20.000 l	1
7	Trator de esteira D-6 ou equivalente	2
Turno 3x2 2x3 - Diurno		
8	Carregadeira de pneus 950	3

Itens	Descrição da frota	Frota total
9	Caminhão basculante - capacidade = 18 m ³	19
10	Rolo liso vibratório	2
11	Caminhão pipa - capacidade = 20.000 l	2
12	Motoniveladora 140 HP	2
13	Trator de esteira D-6 ou equivalente	2
Turno 3x2 2x3 - Noturno		
14	Carregadeira de pneus 950	3
15	Caminhão basculante - capacidade = 18 m ³	19
16	Torre de Iluminação	5
Total		70

8.4.2.10 Materiais e Insumos para a implantação

Para a efetivação de suas obras deve haver a contratação de serviços e aquisição de materiais, insumos e bens por parte da empresa responsável pela execução das obras. Em atendimento às políticas vigentes na AngloGold Ashanti, será priorizada, sempre que possível, a aquisição destes itens na região do empreendimento e/ou nos municípios de entorno, maximizando os ganhos com compras locais, geração de emprego e renda nestes locais. Como citado anteriormente, a empresa prioriza sempre que possível a contratação e compras locais e direciona seus investimentos sociais para melhoria e geração de trabalho e renda, dentre outras ações que beneficiem a comunidade de forma coletiva.

8.4.2.11 Fornecimento de Água e Energia

A água industrial necessária para o canteiro será fornecida por caminhões-pipa com capacidade de 30.000 litros, proveniente de um ponto de captação devidamente outorgado na Planta Industrial do Queiroz. Já a água potável será fornecida em galões de 20 litros.

A energia para atender à demanda do canteiro será fornecida pela AngloGold, através de linhas de média tensão distribuídas na unidade industrial. Não haverá geração de efluentes oleosos no canteiro de obras, uma vez que todas as manutenções necessárias nos equipamentos utilizados pelos contratados serão realizadas em área externa à Unidade.

8.4.3 Áreas de Empréstimo

8.4.3.1 Destocamento e Limpeza do terreno

O serviço de limpeza de área consiste na remoção da vegetação, raízes, solo orgânico e outros materiais indesejáveis da área destinada ao empreendimento. Há duas modalidades de limpeza: com destocamento, que envolve a remoção dos tocos e raízes, e sem destocamento, que se concentra na remoção da vegetação e camada orgânica.

O decapeamento do solo orgânico será realizado utilizando tratores e escavadeiras. O material orgânico removido é armazenado para uso futuro na revegetação da área, contribuindo para melhorar a qualidade do solo. É importante ressaltar que a retirada e reutilização desse material devem ser realizadas em conformidade com as diretrizes estabelecidas.

Durante o armazenamento do material orgânico, pode haver perda de nutrientes, mas o crescimento rápido de plântulas provenientes das sementes existentes na serapilheira depositada pode proteger o material e reduzir as perdas de nutrientes. Procedimentos adequados são adotados para a retirada e transporte do material orgânico, levando em consideração a profundidade de 20 cm, o local de armazenamento plano e bem drenado, e a utilização em áreas a serem recuperadas ou em experimentos.

A área degradada destinada ao uso do material orgânico deve ser plana e livre de vegetação nativa. Antes da deposição do material, são realizados trabalhos de contenção de erosão e drenagem de águas pluviais na área a ser recuperada. A galhada e a folhagem, juntamente com o solo superficial e a serapilheira, são utilizadas na recomposição ambiental. O material lenhoso resultante do destocamento, como tocos e raízes, também pode ser utilizado posteriormente na recuperação das áreas degradadas, com o objetivo de criar habitats atrativos para a fauna. A Tabela a seguir indica, de forma resumida, os valores de áreas de limpezas para cada estrutura.

Tabela 8-32 - Áreas de limpeza da PDR H2 e áreas de empréstimos

Estrutura	Limpeza (m²)
Área de empréstimo 1	36.154,25
Área de empréstimo 4	9.434,00
Área de empréstimo 5	5.507,00
Área de empréstimo 6	23.977,00
Área de empréstimo 11	31.368,80
Área de empréstimo 12	85.267,25
Total	191.708,3

Fonte: AGA, 2023; Walm, 2023 Ref. AA-236-WA-0561-292-RT-002

8.4.3.2 Escavações e/ou movimentação de terra

A capacidade volumétrica potencial é um indicativo inicial da quantidade de material que pode ser escavado em uma área. Essa estimativa será validada posteriormente, após a conclusão do plano de investigação da área. Quanto maior a capacidade volumétrica potencial, maior será a disponibilidade de material de empréstimo.

Na tabela a seguir, estão indicados, a partir da capacidade volumétrica, o material a ser escavado para as áreas de empréstimo dentro da Planta do Queiroz.

Tabela 8-33 - Comparações entre as alternativas locais estudadas

Alternativa	Material escavado (m ³)
1	503.000,00
4	50.850,00
5	26.673,00
6	220.670,00
11	537.487,90
12	1.305.613,30
Total	2.644.294,20

Fonte: AGA, 2023

8.4.3.3 Mão de obra, equipamentos e veículos

A mão de obra para as áreas de empréstimo é e será proveniente do quadro atual de operação do Complexo Minerador Metalúrgico da AngloGold Ashanti (AGA). Da mesma maneira, os equipamentos e as unidades de apoio (vestiário, refeitório, ambulatório, oficinas, sanitários e escritório) em operação na Planta é que serão empregados durante a remoção, transporte e utilização do solo em outra área específica.

8.4.4 Intervenções Emergenciais

As intervenções emergenciais se justificaram pela necessidade de adequação imediata em caráter emergencial e possui amparo jurídico no dispositivo previsto no artigo 36º do Decreto Estadual nº 47.749, de 11 de novembro de 2019 e Resolução Conjunta SEMAD/IEF Nº 3.102, de 26 de outubro de 2021. Diante disso, será apresentado as obras emergenciais já realizadas.

8.4.4.1 Adequação do sistema extravasor da barragem Cocuruto

De acordo com o projeto de adequação da barragem Cocuruto, concluído no final de dezembro de 2022, as seguintes medidas foram realizadas visando o rebaixamento do nível d'água no interior do maciço da estrutura:

- **Medida TL-REC-006:** Executar o rebaixamento do reservatório através de bombeamento e/ou implantação de sifões até que seja implantada a TL-REC-007;



- **Medida TL-REC-007:** Implantar novo sistema extravasor em terreno natural na ombreira direita;
- **Medida TL-REC-008:** Reduzir o nível de água subterrâneo nas ombreiras direita e esquerda da barragem por meio da instalação e operação de poços. Os mesmos deverão ser mantidos em operação de acordo com orientação do Engenheiro de Registros - EoR.

De acordo com a recomendação TL-REC-006, foi planejada a instalação de um sistema de bombeamento no reservatório da barragem, composto por três bombas já em operação. Além disso, para cumprir a medida TL-REC-008, foram construídos dois poços de rebaixamento nas ombreiras direita e esquerda da barragem. Em resposta à medida TL-REC-007, foi projetado um novo sistema extravasor na ombreira direita da barragem para melhorar sua condição de segurança. Esse sistema consiste em um canal periférico com geometria trapezoidal, um novo trecho rápido do sistema extravasor e uma adequação na bacia de dissipação existente. O canal periférico projetado tem o início na cota El. 798,50 m e foi totalmente revestido com geocélulas concretadas, com os taludes protegidos por hidrossemeadura.

O dimensionamento hidráulico dos sistemas extravasores da barragem de Cocuruto foi baseado na vazão defluente liberada para jusante, considerando o amortecimento da vazão afluente ao reservatório. O projeto original da barragem apresenta valores de defluência para tempos de retorno de 1.000 e 10.000 anos, sendo compatíveis com o canal extravasor do vertedouro existente. Entretanto, foi estabelecido direcionar a cheia afluente para um canal periférico com geometria trapezoidal, que tem a função de aproximar a máxima vazão ao sistema dissipador. É importante destacar que esse canal não amortecerá a vazão afluente, sendo apenas responsável por conduzi-la ao sistema dissipador.

A maior vazão afluente do reservatório da barragem Cocuruto com frequência de 1.000 anos e duração de 2 horas é de 46,36 m³/s, muito superior à vazão defluente com o mesmo tempo de retorno. Isso requereu uma nova geometria e caminhamento para o canal extravasor, com uma seção hidráulica de pelo menos 1,20 m de altura e 3,00 m de largura, para uma declividade de 15%. No entanto, a adoção dessa geometria dependeu da elaboração do novo caminhamento e nivelamento de campo. O novo caminhamento do canal extravasor foi, então, direcionado para a região da ombreira direita da barragem, pois essa área permite uma dissipação adequada, já que possui uma estrutura rochosa apropriada para tal fim.

Como parte dos estudos para o projeto de adequação do sistema extravasor, foi realizada a avaliação da estabilidade dos taludes de escavação do canal periférico. Para essa análise, considerou-se a maior altura de escavação e o material escavado foi assumido como solo residual. Os parâmetros de estabilidade utilizados foram obtidos com base em investigações realizadas na área da barragem, mas novas investigações serão necessárias para o projeto executivo de descaracterização.



As análises de estabilidade foram conduzidas usando os métodos de equilíbrio limite Morgenstern-Price, Spencer e Sarma para superfícies de rupturas circulares, com o auxílio do software Slide 2 da Rocscience. Foram considerados dois cenários de fluxo, com diferentes níveis de lâmina d'água no canal. Para ambos os cenários, os Fatores de Segurança (FS) obtidos atendem aos requisitos mínimos estabelecidos pela ABNT NBR 11.682:2009, garantindo uma condição satisfatória de segurança geotécnica da escavação. O projeto é classificado como de nível de segurança MÉDIO contra danos a vidas humanas e ALTO contra danos materiais e ambientais, com um FS mínimo requerido de 1,5. Esses resultados demonstraram que a estabilidade dos taludes de escavação foi adequada, proporcionando segurança para a implantação do novo sistema extravasor. No entanto, é importante realizar novas investigações para confirmar os parâmetros e garantir a segurança do projeto de descaracterização da barragem.

A seguir é apresentado o Projeto Executivo do sistema extravasor.

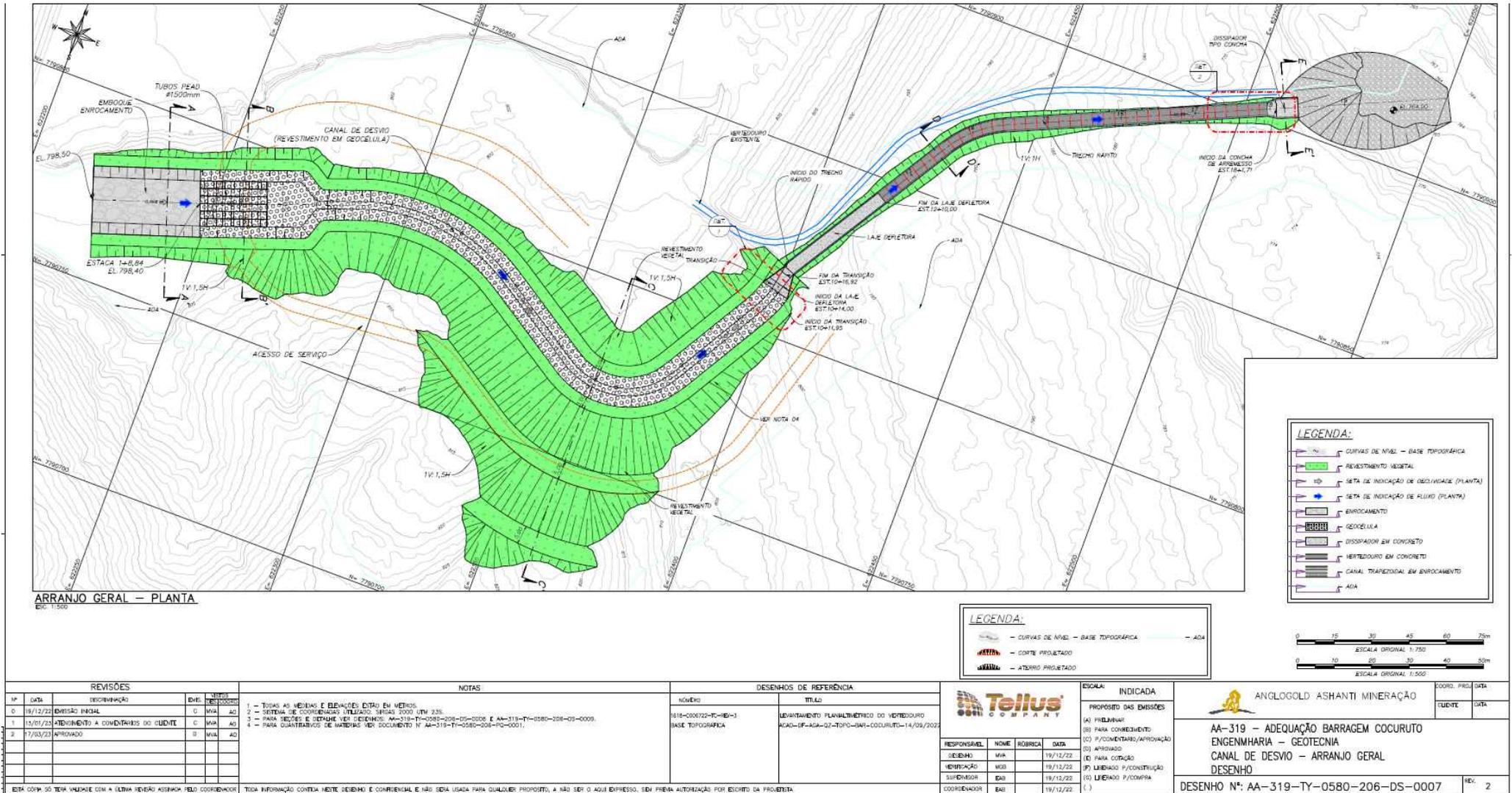


Figura 8-39 - Projeto executivo do sistema extravasor de Cocuruto



8.4.4.2 Derivação dos fluxos afluentes da barragem Cocuruto

Para execução da derivação dos fluxos afluentes da Barragem de Cocuruto, foram projetados sumps (poços de volume inferior a 5.000 m³) nos fluxos naturais de água identificados. Esses sumps são equipados com sistemas de bombeamento e tubulações de polietileno de alta densidade (PEAD) para conduzir as águas aos pontos de deságue localizados a jusante do maciço da Barragem de Cocuruto.

A Figura a seguir representa os pontos onde as intervenções foram realizadas, e as setas azuis indicam a direção em que os fluxos foram lançados a jusante da barragem. É importante ressaltar que esses fluxos se mantêm dentro da microbacia, ou seja, não há impacto na bacia hidrográfica maior. As estratégias adotadas abrangem os seguintes pontos:

- Pontos P1 e P2: correspondem à contribuição dos fluxos naturais provenientes da região esquerda da estrutura da barragem.
- Pontos P3, P4 e P5: correspondem à contribuição dos fluxos naturais provenientes da região direita da estrutura da barragem.

As coordenadas estão representadas no sistema UTM 23 K e são apresentadas a seguir:

- Ponto P1: Longitude 621897.00 m E, Latitude 7792044.00 m S
- Ponto P2: Longitude 622464.00 m E, Latitude 7791175.00 m S
- Ponto P3: Longitude 621898.00 m E, Latitude 7791282.00 m S
- Ponto P4: Longitude 622125.00 m E, Latitude 7790768.00 m S
- Ponto P5: Longitude 621972.00 m E, Latitude 7790882.00 m S.

Essas medidas visaram desviar parte dos fluxos de água que entrariam no reservatório da barragem de Cocuruto, reduzindo assim a quantidade de água no reservatório e melhorando a gestão dos recursos hídricos, a manutenção da segurança, através da melhoria/manutenção dos fatores geotécnicos adequados, e a melhoria/manutenção da qualidade ambiental da estrutura e a jusante da mesma, através da redução de carreamento de sólidos oriundos do material depositado dentro da barragem.



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\CE\CE.aprx Alterado por:victor.brandao Em:28/09/2023

Figura 8-40 - Localização dos pontos de intervenção (AGA, 2023. RefAA-362-AA-0580-918-NT-0001)



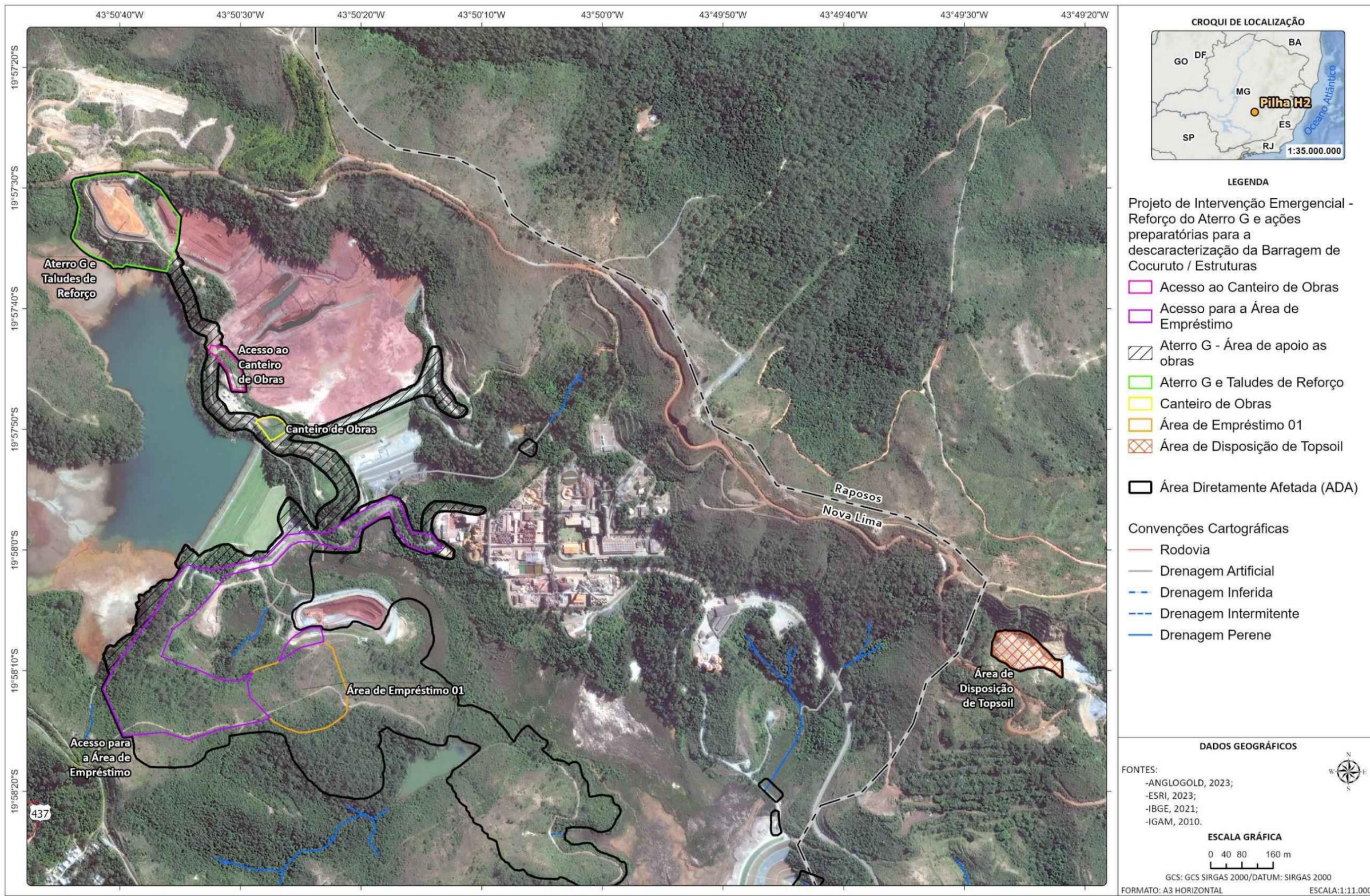
8.4.4.3 Execução do Reforço do Aterro G e Ações Preparatórias para a Descaracterização da Barragem Cocuruto

Após análises geotécnicas realizadas por profissionais responsáveis pela gestão da estrutura e empresas especializadas, foi determinado que a solução mais adequada para resolver os problemas identificados no Aterro G é a execução de contenção em todo o seu perímetro.

Considerando a segurança da estrutura e das pessoas envolvidas, a obra será iniciada antes do período chuvoso de 2023/2024. No entanto, haverá um faseamento das intervenções, com parte do reforço sendo realizado em 2023 e parte em 2024. Essa abordagem é necessária para manter a estabilidade da estrutura durante a execução da obra, pois a preservação da cobertura vegetal ajuda a prevenir a formação de novas erosões.

Além disso, o faseamento da obra permitirá o acesso completo ao redor da estrutura, garantindo a execução das atividades de segurança geotécnica rotineiras, considerando a interferência com o acesso existente.

A Figura e a Tabela a seguir apresentam as áreas que sofrerão intervenção, compreendendo a área no entorno do Aterro G, canteiro de obras, acessos, área de deposição de topsoil e área de empréstimo de material. Registra-se que a área de deposição de topsoil (para posterior utilização em processos de reabilitação na Planta Queiroz) se dará na cava exaurida Espírito Santo, a qual se encontra paralisada, sendo esta área escolhida pelo fato de estar totalmente antropizada, visando reduzir a intervenção ambiental para esta obra emergencial.



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS_GIS - Documentos\2_Projetos\AngloGold_Ashanti\1_08_01_49400_Pilha_H2_EIA\2_PROJETO\CE\CE.aprx Alterado por:victor.brandao Em:07/08/2023

Figura 8-41 - Localização das áreas de intervenção do Aterro G (AGA, 2023).

As atividades previstas para as ações preparatórias da descaracterização da Barragem Cocuruto foram:

- Desvio das contribuições afluentes no reservatório: Reduzir o aporte de água durante o período seco por meio de desvio estratégico, diminuindo a saturação do rejeito e aumentando sua capacidade de suporte.
- Rebaixamento do nível d'água (NA) por bombeamento: Utilização de bombeamento para rebaixar o nível d'água durante o período seco, contribuindo para reduzir a quantidade de água no reservatório e possibilitar o avanço dos aterros de proteção previstos no projeto de descaracterização.
- Execução de uma nova soleira para o extravasor: Construção de uma nova soleira para o extravasor, melhorando seu desempenho e garantindo a gestão adequada da qualidade da água durante a implantação do projeto de descaracterização.
- Aterro de proteção nas calhas de drenagem naturais: Construção de aterros de proteção sobre os rejeitos nas calhas principais de drenagem naturais do reservatório, contribuindo significativamente para a gestão da qualidade da água durante a descaracterização em períodos seco e chuvoso.
- Remoção do acesso e da tubulação existentes no canal de aproximação do extravasor: Antecipação de etapas executivas da descaracterização por meio da remoção do acesso e tubulação existentes no canal de aproximação, considerando a implantação de novos canais periféricos na região.
- Execução do aterro de proteção à montante da crista: Construção do aterro de proteção à montante da crista, garantindo o afastamento mínimo do lago em relação ao talude montante do barramento. Isso visa manter a segurança e estabilidade física da estrutura durante os períodos seco e chuvoso, além de melhorar a qualidade da água efluente do reservatório ao recobrir parte do rejeito exposto durante o rebaixamento do nível d'água já executado.

Na figura a seguir é apresentado o mapa contendo informações sobre as intervenções propostas, incluindo o aterro de proteção à montante da crista (Aterro 1), o aterro de reconformação para direcionamento das águas superficiais para o canal próximo ao Aterro 1 (Aterro 2), ambos na El.802,50 m e a nova soleira vertente (Nova Soleira), na El.802,00 m. Além disso, na figura referenciada, é possível identificar uma demarcação que indica a possível área destinada à cobertura do rejeito, seja por meio de uma geomembrana ou por meio de um aterro adequado.

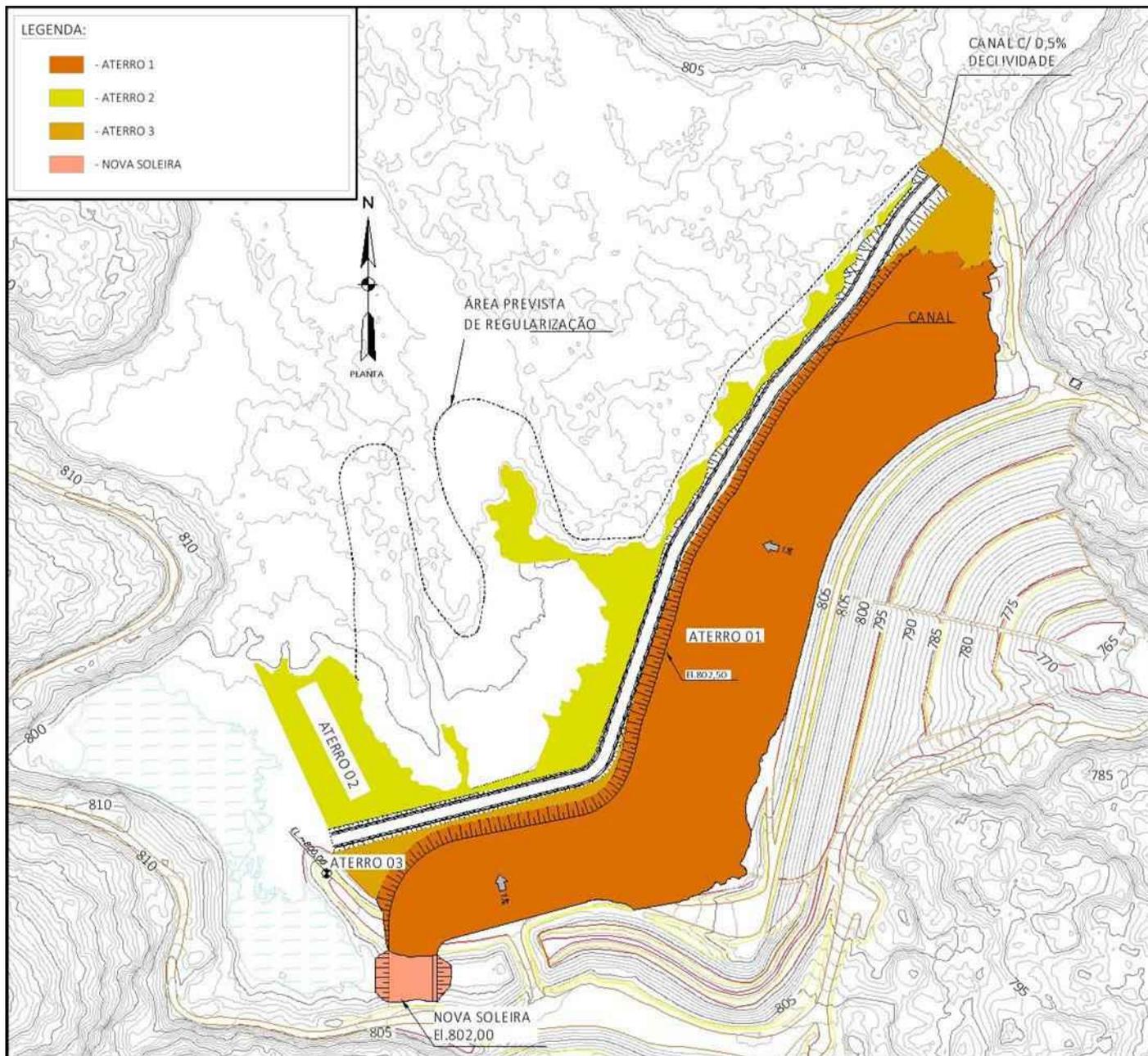


Figura 8-42 - Arranjo geral da Barragem Cocuruto - Projeto de Descaracterização (AA-379-TY-0580-206-DS-0001).

8.4.5 Aspectos ambientais e sistemas de controle ambiental intrínsecos

A seguir são apresentados os sistemas de controle da qualidade ambiental, que visam garantir a conformidade legal dos aspectos ambientais inerentes às atividades de implantação do Projeto de Otimização do Sistema de Disposição de Rejeitos da Planta do Queiroz.

Tabela 8-34 - Aspectos Ambientais e Estruturas de Controle Ambiental da Etapa de Instalação

Aspecto	Fonte geradora (atividade)	Medidas de controle
		(Implantação)
Geração de Material Particulado e Gases de combustão	Movimentação e operação de máquinas e veículos Obras civis Supressão vegetal Retirada de material das obras de empréstimo	Aspersão de água por meio de caminhão pipa de 30.000L, para umectação das vias não pavimentadas Limitação de velocidade em vias não pavimentadas Manutenção preventiva nos veículos e equipamentos em oficinas devidamente licenciadas no Complexo Minerador Metalúrgico
Geração de Ruído e Vibração	Movimentação e operação de máquinas e veículos Supressão vegetal Obras Civis Retirada de material das obras de empréstimo	Manutenção e regulagem adequada de veículos, máquinas e equipamentos; e cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela AngloGold Ashanti
Geração de Resíduo Sólido	Utilização do canteiro de obras e estruturas de apoio Supressão vegetal Retirada de material das áreas de empréstimo Obras civis	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS da AngloGold na Planta Industrial do Queiroz
Geração de Efluentes Sanitários	Utilização do canteiro de obras e estruturas de apoio	Os banheiros químicos serão instalados para atender a demanda dos funcionários durante as atividades de construção. A limpeza dos banheiros será realizada por empresa especializada contratada pela AngloGold. Os efluentes sanitários do canteiro de obras serão tratados em sistemas compostos por fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, dimensionados para atender vestiários, banheiros e refeitório.
Geração de Efluente Oleoso	Movimentação e operação de máquinas e veículos	Não haverá manuseio de óleo e graxa; toda manutenção será feita em sites externos
Geração e carreamento de sedimentos	Supressão vegetal Retirada de material das áreas de empréstimo Movimentação e operação de máquinas e veículos Obras civis	Dispositivos de drenagem provisórios que consistirão em leiras de proteção e sumps, que correspondem às valas escavadas para retenção dos sedimentos
Compactação do solo e Impermeabilização do solo	Supressão vegetal Movimentação e operação de máquinas e veículos Obras civis	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Sistemas de drenagem provisória
Retirada de água	Bombeamento de água Derivação dos fluxos naturais afluentes de Cocuruto	Manutenções rotineiras nos sumps para evitar processos erosivos e carreamento de sólidos Manutenção da Q7,10 a jusante da barragem de Cocuruto
Remoção da cobertura vegetal	Supressão vegetal Movimentação e operação de máquinas e veículos	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Movimentação de solo	Retirada de material das áreas de empréstimo;	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Contratação de mão de obra	Obras civis	Priorização de mão de obra local

Aspecto	Fonte geradora (atividade)	Medidas de controle
		(Implantação)
Geração de tráfego	Movimentação e operação de máquinas e veículos	Manutenção preventiva nos veículos e equipamentos Programa de Educação Ambiental
Contratação de fornecedores	Obras civis e Insumos de obras	Fornecedores locais
Captação e consumo de água	Canteiro de obras Aspersão de vias	Controle de consumo de água Campanha de conscientização
Demanda por bens e serviços	Atividades construtivas de implantação e aquisição de bens e insumos	N.A
Geração de tributos	Obras civis e Insumos de obras	N.A

Elaboração: Arcadis, 2023. Fonte: AngloGold, 2023.

8.5 Fase de Operação da PDR H2

8.5.1 Plano de disposição de rejeitos desaguados da PDR H2

O processo de avaliação para determinar por quanto tempo a nova pilha será capaz de receber e armazenar rejeitos desaguados e resíduos industriais (arsenato férrico), foi realizado com base nas informações disponíveis do Plano de Disposição da Planta do Queiroz (Figura 8-44 e Tabela 8-35). Foi realizada uma avaliação considerando a capacidade volumétrica da pilha em relação à sua elevação, representada pela curva CxAxV. Nela, a capacidade volumétrica da pilha é representada em azul, enquanto a previsão estimada da geração de rejeito desaguado ao longo do tempo é mostrada em preto. Cada marco anual na figura corresponde a um ano de disposição, totalizando 8 anos. A estimativa considera uma massa específica de rejeito desaguado compactado de 1,30 t/m³, que será confirmada por ensaios.

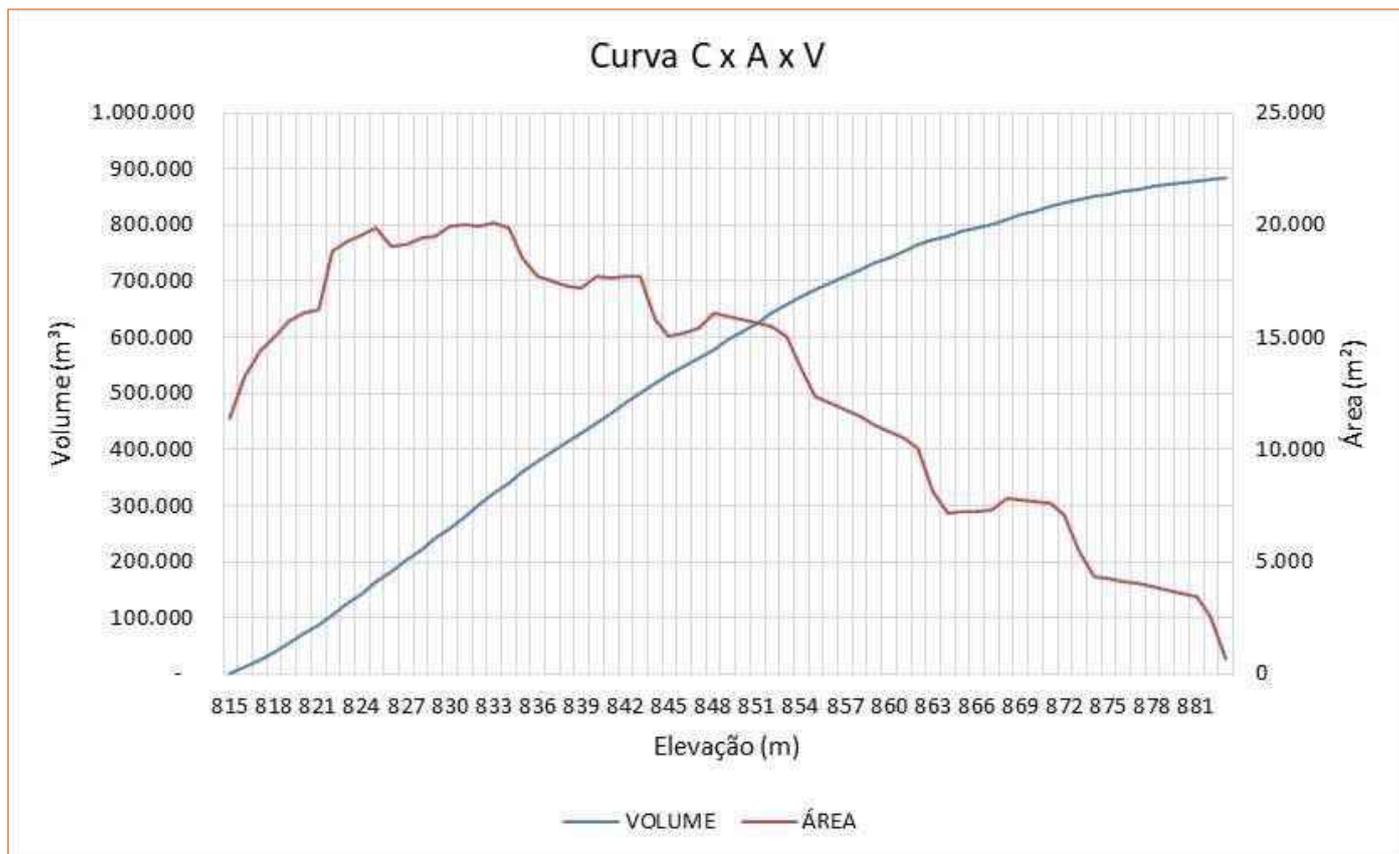


Figura 8-43 - Curva CxAxV da PDR H2

Fonte: Walm, 2023

É importante ressaltar que os valores de produção de rejeito foram definidos de acordo com o cenário vigente quando da elaboração do projeto. No entanto, o plano de disposição poderá passar por revisões constantes, e mudanças na produção podem ocorrer ao longo do tempo, afetando essa estimativa. Portanto, é necessário acompanhar e ajustar a estimativa conforme novas informações se tornem disponíveis.

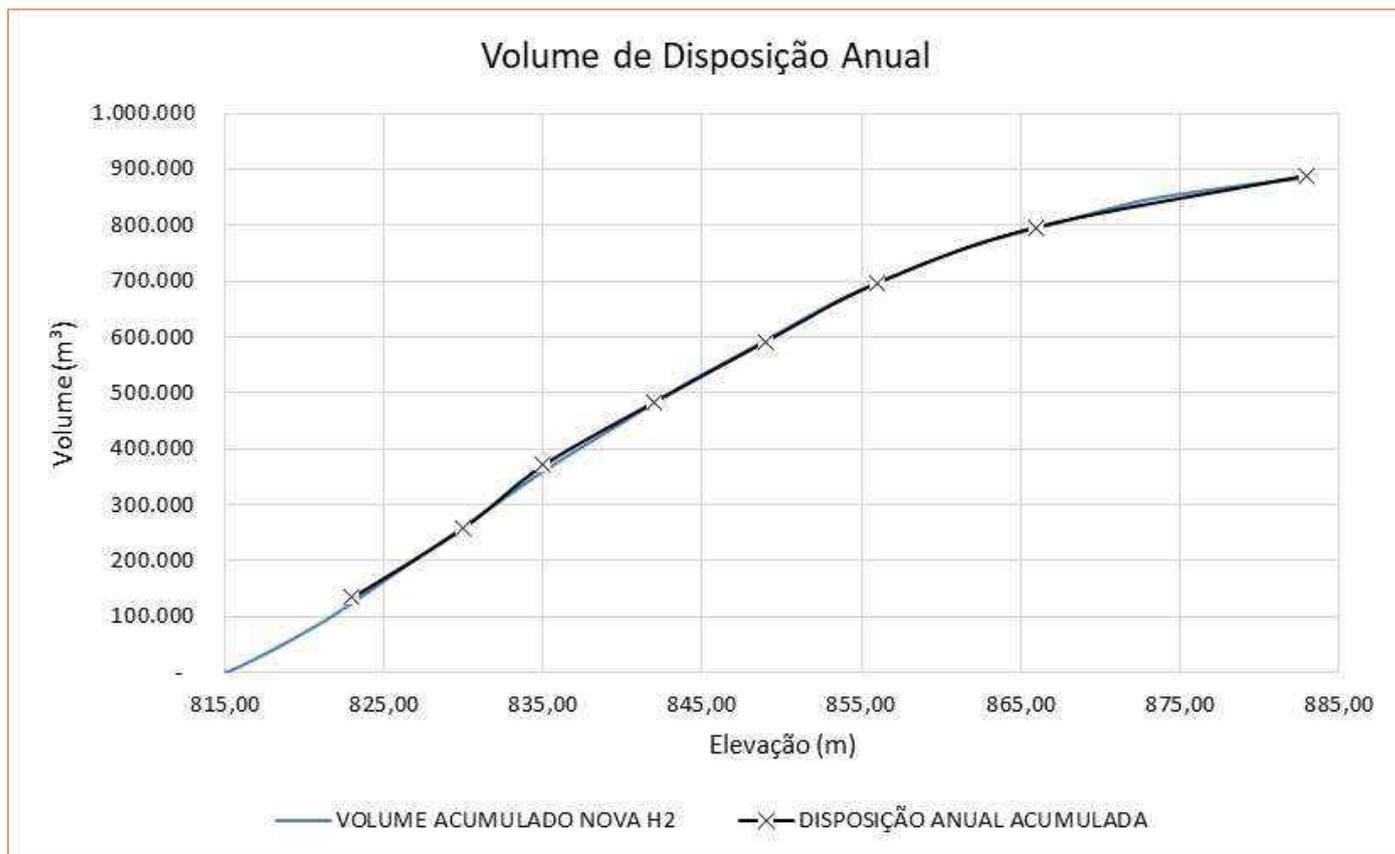


Figura 8-44 - Capacidade volumétrica da PDR H2 em relação a disposição anual prevista

Tabela 8-35 - Avanço da CxAxV estimado

Ano	Filtro 1 (toneladas)	Filtro 2 (toneladas)	Filtro 1 + Filtro 2 (toneladas)	Filtro 1 + Filtro 2 (m³)	Avanço da CxAxV estimado	
					EL (m)	(m³)
1	142.128	32.927	175.055	134.657	823,00	124.876
2	142.128	20.342	337.525	259.635	830,00	261.014
3	142.128	2.690	482.343	371.033	835,00	360.168
4	142.128	4.805	629.276	484.058	842,00	483.247
5	140.761	0	770.037	592.336	849,00	595.245
6	135.294	0	905.330	696.408	856,00	697.187
7	129.247	0	1.034.578	795.829	866,00	794.979
8	119.970	0	1.154.548	888.114	883,00	883.364
9	95.669	0	1.250.216	961.705	-	-

Fonte: Walm, 2023

Durante os oito anos de atividades da pilha, serão realizadas diferentes etapas de disposição de acordo com a construção da pilha. A seguir, descrevemos as atividades previstas para o primeiro ano.

Ano 1:

- Compactação das camadas de rejeito desaguado que compõem a estrutura da pilha até a cota aproximada de El. 825,00 m, juntamente com a instalação dos piezômetros Casagrande (PZ-01B, PZ-02B e PZ-03B).
- Compactação da camada superficial de argila impermeabilizante de fechamento com espessura de 0,60 m.
- Instalação da geomembrana de PEAD, do geocomposto drenante (GCD) e dos tubos perfurados para coleta do fluxo do GCD.
- Compactação da camada de solo natural para fechamento e crescimento radicular da grama tipo Esmeralda com espessura de 0,50 m.
- Lançamento de top-soil (solo fértil adubado) com espessura de 0,10 m para auxiliar no crescimento da grama tipo Esmeralda.
- Instalação dos dispositivos de drenagem superficial da pilha.
- Plantio de grama tipo Esmeralda.
- Instalação dos marcos superficiais MS-01, MS-02 e MS-03.

Nos anos seguintes, as atividades mencionadas acima serão repetidas, mas com as seguintes características que serão alteradas progressivamente:

Compactação das camadas de rejeito desaguado:

- Ano 2: A cota aproximada será ≈El. 835,00 m.
- Ano 3: A cota aproximada será ≈El. 845,00 m.
- Ano 4: A cota aproximada será ≈El. 855,00 m.
- Ano 5: A cota aproximada será ≈El. 865,00 m.
- Ano 6: A cota aproximada será ≈El. 875,00 m.
- Ano 7: A cota aproximada será ≈El. 885,00 m.

Instalação dos marcos superficiais:

- Ano 2: Os marcos MS-04, MS-05 e MS-06 serão instalados.
- Ano 3: O marco MS-07 será instalado.
- Ano 4: O marco MS-08 será instalado.
- Ano 5: Os marcos MS-09 e MS-10 serão instalados.
- Ano 6: O marco MS-11 será instalado.
- Ano 7: O marco MS-12 será instalado.

Essas alterações progressivas nas características das atividades ao longo dos anos garantem o desenvolvimento adequado da pilha e o cumprimento das etapas de construção estabelecidas.

De acordo com as análises de estabilidade realizadas, tem-se que a estrutura é estável em todas as condições analisadas (vide item 8.3.2). Ressalta-se, entretanto, que o monitoramento das pressões internas da pilha e da fundação quanto às pressões neutras é essencial para validação das análises realizadas. Observando-se durante a operação que os níveis encontrados não estão condizentes com os praticados por estas análises através do posicionamento da linha piezométrica, novos estudos devem ser realizados a fim de calibrar os cenários avaliados diante da realidade da pilha.

8.5.2 Mão de obra, equipamentos e veículos

A mão de obra para a fase de operação da PDR H2 será proveniente do quadro atual de operação do Complexo Minerio Metalúrgico da AngloGold Ashanti. Não haverá necessidade de acréscimo uma vez que a premissa do projeto é a continuidade das operações. Da mesma maneira, os equipamentos e as unidades de apoio (vestiário, refeitório, ambulatório, oficinas, sanitários e escritório) em operação na Planta serão empregados durante a operação deste empreendimento.

8.5.3 Insumos da fase de Operação

A principal fonte de água nova é a captação da barragem Cambimbe (Barragem de Acumulação de Água para captação), localizada entre os municípios de Nova Lima e Raposos e interligada a planta através de uma adutora.

8.5.4 Planos de monitoramento e instrumentação

Para o monitoramento da pilha, foi prevista a instalação de 12 marcos superficiais, 17 piezômetros Casagrande e 3 poços de monitoramento de água subterrânea.

A instrumentação tem como objetivo auxiliar na avaliação de comportamento e nas condições de segurança da PDR H2 durante as fases de operação e período de fechamento:

- Instalação de piezômetros ao longo de três seções longitudinais da pilha para monitoramento de poro pressões.
- Marcos superficiais (MS) e inspeções visuais serão utilizadas para medição e monitoramento de deformações geométricas dessa estrutura
- Poços de monitoramento de água subterrânea terão a função de avaliar possíveis focos de contaminação das águas subterrâneas.

Os instrumentos a serem utilizados para o monitoramento da PDR H2 são os seguintes:

- Marco superficial - MS, para avaliar os possíveis deslocamentos horizontais e verticais que a estrutura possa apresentar (MS-01 ao MS-12);

- Piezômetro Casagrande - PZ, localizados ao longo das três seções longitudinais da pilha. Os piezômetros instalados na fundação têm a função de monitorar as pressões neutras no maciço de solo sobre o qual a pilha será disposta (PZ-0XA) e deve ser localizado abaixo das camadas de impermeabilização e de argila compactada. Para os piezômetros instalados na drenagem interna foram consideradas profundidades que penetrem até o centro da camada do núcleo drenante (PZ- 0XB), e nas regiões de talude a 2m acima do GCD.
- Poços de monitoramento subterrâneo (PM): conforme preconizado pela NBR 15495-1 (ABNT, 2009), para o monitoramento da qualidade da água subterrânea (PM-01, PM-03 e PM-04).

Os desenhos da instrumentação apresentam a locação em planta e as seções transversais instrumentadas, e encontram-se nos desenhos n° AA-237-WA-0598-201-DS-027 e AA-237-WA-0598-201-DS-028, nos Anexos IX e X. Vale destacar que, como a estrutura apresentará crescimento ascendente recomenda-se que, à medida que o banco da pilha for sendo finalizado, seja feita a instalação/alteamento da instrumentação.

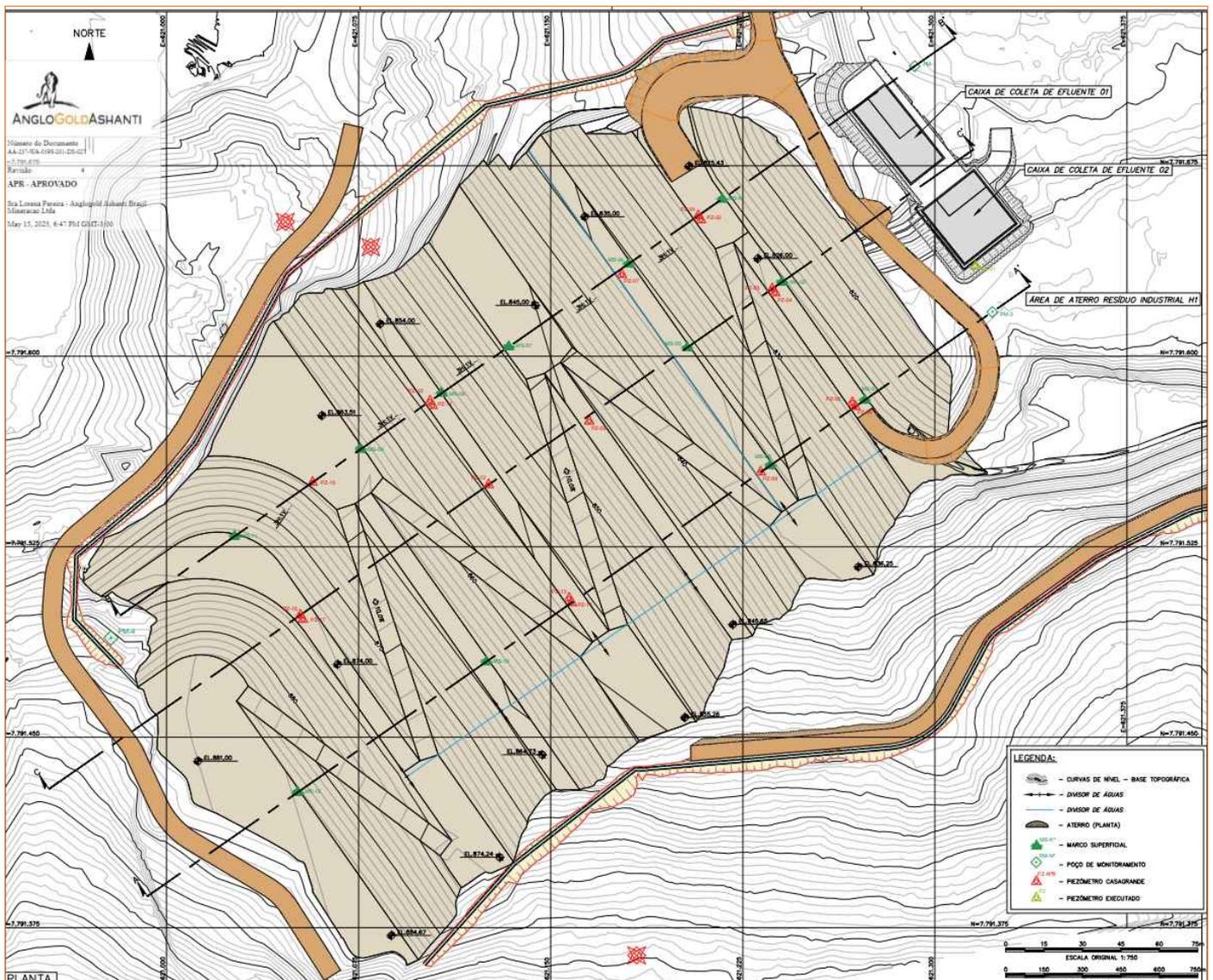


Figura 8-45 - Locação da instrumentação em planta

8.5.5 Aspectos Ambientais e Sistemas de Controle Ambiental

A seguir são caracterizados os sistemas de controle da qualidade ambiental, que visam garantir a conformidade legal dos aspectos ambientais inerentes às atividades de implantação do projeto.

Tabela 8-36 - Aspectos e Medidas de Controle Ambiental.

Aspecto Ambiental	Fonte Geradora (atividade)	Medidas de Controle Ambiental (Instalação)
Geração de Resíduo Sólido (Classes II-A e II-B e Classe I)	Edificações administrativas	Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos - PGRS da empresa, já implantado na Planta Industrial do Queiroz
Geração de Ruído e Vibração	Movimentação e operação de máquinas e veículos	Manutenção e regulagem adequada de veículos, máquinas e equipamentos; e cumprimento dos limites de velocidade máximos estabelecidos pela AngloGold Ashanti
Geração de Efluente Sanitário (Vestiários e Refeitórios)	Edificações administrativas	Os sanitários já existentes e em operação na Planta Industrial do Queiroz serão utilizados. Não será necessário redimensionar os sistemas de controle existentes (sistemas de Fossas + Filtros Anaeróbios) devido à ausência de aumento na mão-de-obra.
Geração de Efluente Oleoso	Movimentação e operação de máquinas e veículos	Realização de manutenção preventiva e corretiva nos equipamentos em oficinas externas à Planta do Queiroz. Não haverá manuseio de óleo e graxa;
Geração e carreamento de sedimentos	Disposição de rejeitos na PDR H2	Sistemas de drenagem e canais periféricos
	Movimentação e operação de máquinas e veículos	Revegetação das superfícies expostas Sistemas de drenagem superficial e interna
		Sistemas de drenagens
Geração de material particulado e gases de combustão	Movimentação e operação de máquinas e veículos	Aspersão de água por meio de caminhão pipa de 30.000L, para umectação das vias não pavimentadas Limitação de velocidade em vias não pavimentadas
	Disposição de rejeitos na PDR H2	Manutenção preventiva nos veículos e equipamentos em oficinas devidamente licenciadas
Compactação do solo	Acessos	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Impermeabilização do solo	Pilha	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Sistemas de drenagem
Geração de tributos	Disposição de rejeitos na PDR H2 Movimentação e operação de máquinas e veículos	

Aspecto Ambiental	Fonte Geradora (atividade)	Medidas de Controle Ambiental (Instalação)
Manutenção de postos de trabalho	Movimentação e operação de máquinas e veículos	-
Lixiviação e/ou solubilização de contaminantes	Disposição de rejeitos na PDR H2	Programa de Monitoramento Geotécnico Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes
Restauração da mata ciliar nas imediações do curso d'água		Programa de Compensação Ambiental

Elaboração: Arcadis, 2023. Fonte: AngloGold, 2023.

8.6 Fase de Fechamento

O plano de fechamento para da PDR H2 objetiva apresentar as soluções gerais e típicas para garantir a estabilidade física dessa pilha e a sua posterior 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, geração de material particulado e assoreamento de fundo de talvegues. O plano de fechamento pode também preparar a estrutura para usos futuros.

As condições de uso e ocupação do solo atual da região ao entorno da pilha levou à escolha do reflorestamento através de revegetação. Essa alternativa se enquadra como a mais apropriada porque a região da PDR H2 é predominantemente cercada por vegetação arbórea com áreas de preservação. Entretanto, ao longo da vida da estrutura, essa condição poderá ser alterada caso haja mudanças no cenário tecnológico, energético, uso e ocupação do solo próximo à estrutura, legislativo e outros, podendo propiciar alterações no plano de desativação, a fim de se adequar à nova configuração da região.

Cabe enfatizar que o processo de reabilitação dos taludes da pilha é realizado concomitante a operação da estrutura, ou seja, à medida que a operação for ocorrendo, áreas que já se encontrarem com o perfil final planejado, podem ser recobertas com as camadas de impermeabilização, além de submetidos a atividades de recuperação com cobertura de solo, adequação das drenagens e revegetação.

8.6.1 Concepção do fechamento da estrutura

Para que a revegetação da área seja realizada é preciso primeiro realizar a impermeabilização superior da pilha, impedindo que águas pluviais venham infiltrar na pilha. Para tanto, foi proposto um conjunto de diversos materiais para impermeabilização e condução das águas superficiais.

O sistema composto pela impermeabilização, drenagem e revegetação é conhecido como Sistema de proteção superficial e é apresentado a seguir:

- Camada de argila e/ou solo argiloso compactado de 0,60 m usada como camada impermeabilizante;
- Geomembrana de PEAD de 1,00 mm como barreira impermeabilizante;



- Geocomposto drenante para auxiliar na drenagem da água de chuva após fechamento;
- Solo para o crescimento da cobertura vegetal composto por 0,50 m de solo e 0,10 m de top soil;
- Cobertura vegetal.

Um esquema das camadas de fechamento da estrutura na etapa de fechamento é apresentado na figura a seguir. No desenho nº AA-237-WA-0598-201-DS-033 no Anexo XI são apresentados a planta e o detalhe típico do sistema de proteção superficial

Em síntese, os dimensionamentos resultaram em:

- Geomembrana de PEAD com espessura de 1,00 mm;
- A vazão de projeto (Q_{proj}) encontrada foi de 5,95 l/s.
- Diâmetro do geotubo de DN = 170 mm;
- Geocomposto drenante com resistência a compressão maior que 24 kPa e transmissibilidade a 100 horas de ensaio maior que $4,8 \times 10^{-3} \text{m}^2/\text{s}$.

Dimensões de ancoragem do sistema de: *LRO* de 1,20 m, *dat* de 0,70 m e *bat* de 1,70 m.

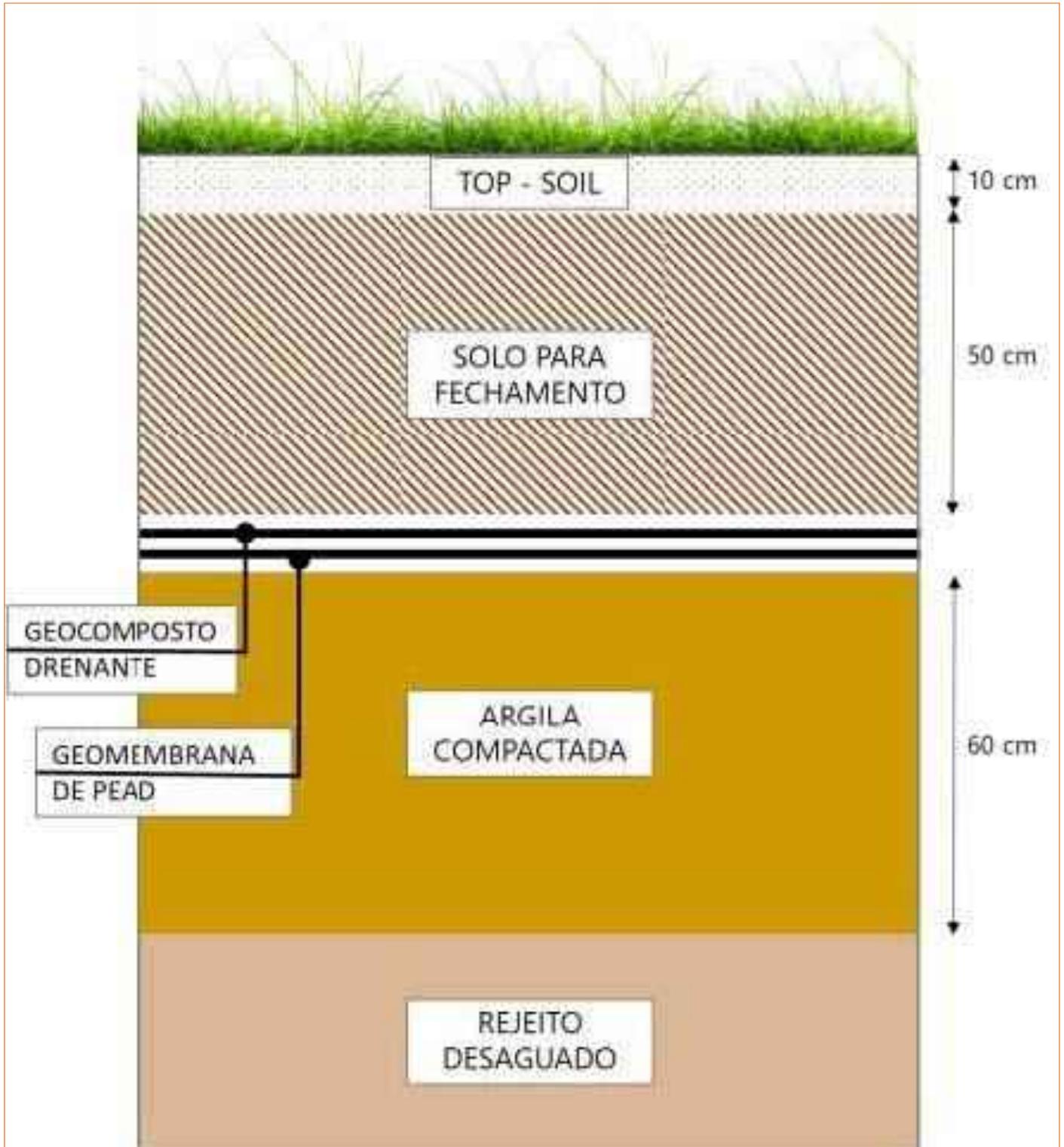


Figura 8-46 - Sistema de proteção superficial



9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

WALM ENGENHARIA, 2023. Projeto Executivo da Disposição de Rejeito da Planta do Queiroz - PDR NOVA H2 Memorial Descritivo N° ATG Revisão: 2 AA-237-WA-0598-201-MD-001 N° CONTRATADA WA01319068-1-GT-MDE-0001 72/136

WALM ENGENHARIA, 2019. Projeto de Engenharia. Disposição de Rejeito da Planta do Queiroz - Alternativas Locacionais. Relatório Técnico: AA-000-WA-0598-202-RL-001 N° CONTRATADA WBH013-19-ANGL008-RTE-0001.



ANEXOS



Anexo I - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)



Anexo II - Cadastro Técnico Federal (CTF)



Anexo III - Desenho AA-236-WA-0561-292-DS-004



Anexo IV - Processos de Regularização das Intervenções Emergenciais



Anexo V - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-017_REV0



Anexo VI - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-012



Anexo VII - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-015



Anexo VIII - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-013



Anexo IX - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-027



Anexo X - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-028



Anexo XI - Desenho AA-237-WA-0598-201-DS-033



Anexo XII - Desenho AA-000-WA-0598-202-DS-002



Anexo XIII - Relatório Técnico “Avaliação dos Resultados Obtidos no Programa de Caracterização Geoquímica da AngloGold Ashanti para o Ano de 2022 - Planta do Queiroz”



Anexo XIV - Laudos de Caracterização dos Rejeitos



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