



PROJETO DE EXPANSÃO DA PDE LAMEGO

EXPANSÃO DA PILHA DE ESTÉRIL – PDE LAMEGO

ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL – EIA

Volume I

Julho/2026



ÍNDICE

REFERÊNCIAS CADASTRAIS / RESPONSABILIDADES.....	14
Dados do Empreendedor	14
Dados do Empreendimento	14
Objeto do Licenciamento.....	14
Dados da Consultoria Responsável	15
Equipe Técnica Responsável	15
SÍNTESE EXECUTIVA.....	18
CAPÍTULO 1 - INFORMAÇÕES INTRODUTÓRIAS.....	22
1. OBJETIVO DO PROJETO.....	23
2. LOCALIZAÇÃO	23
3. ENQUADRAMENTO LEGAL	26
CAPÍTULO 2 – ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	28
1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	29
1.1. Triagem Inicial.....	29
1.1.1. Síntese dos Resultados	32
1.2. Avaliação da Área da Propriedade	34
1.2.1. Síntese dos Resultados	39
2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E ARRANJO GEOMÉTRICO	41
2.1.1. Síntese dos Resultados	47
3. ALTERNATIVA ZERO	49
3.1. Síntese dos Resultados.....	50
CAPÍTULO 3 - ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	52
1. CLASSIFICAÇÃO DO PROJETO CONFORME A DN COPAM Nº217/2017	53



1.1. Enquadramento do Porte e Potencial Poluidor	53
1.2. Critérios Locacionais e Restrições	53
1.3. Justificativa para Exigência do EIA/RIMA	56
2. LEGISLAÇÃO E ATOS NORMATIVOS APLICÁVEIS	56
2.1. Legislação Federal	57
2.1.1. Leis Federais.....	57
2.1.2. Decretos Federais	58
2.1.3. Portarias Federais	58
2.1.4. Resoluções Federais	59
2.1.5. Instruções Normativas e Atos de Órgãos Federais	60
2.1.5.1. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) – Patrimônio Cultural	60
2.1.5.2. MMA, IBAMA e ICMBio – Fauna e Biodiversidade	60
2.2. Legislação Estadual do Estado de Minas Gerais	61
2.2.1. Leis Estaduais	61
2.2.2. Decretos Estaduais.....	61
2.2.3. Deliberações Normativas do COPAM	61
2.2.4. Portarias e Atos do SISEMA	62
2.3. Legislação Municipal de Sabará.....	62
2.4. Normas Técnicas e Regramento Minerário.....	64
2.4.1. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT	64
2.4.1.1. Projeto, Estabilidade e Estruturas de Mineração.....	64
2.4.1.2. Recursos Hídricos – Coleta, Amostragem e Qualidade da Água	64
2.4.1.3. Qualidade do Ar – Emissões Atmosféricas e Material Particulado	64
2.4.1.4. Resíduos Sólidos – Classificação, Amostragem e Gerenciamento	64



2.4.1.5.	Ruído e Vibração Ambiental.....	65
2.4.2.	Agência Nacional de Mineração – ANM	65
2.5.	Avaliação da Legislação Ambiental sob a ótica da Expansão da PDE Lamego	65
3.	COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS PÚBLICOS	68
3.1.	Esfera Federal	68
3.2.	Esfera Estadual – Minas Gerais.....	69
3.3.	Esfera Municipal – Sabará e Contexto Regional.....	69
3.4.	Planejamento Regional – Contexto Metropolitano e Regional	70
3.5.	Conclusão.....	70
CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO		71
1.	SITUAÇÃO ATUAL DO EMPREENDIMENTO (BASE PARA A AMPLIAÇÃO)	72
1.1.	Histórico do Empreendimento	72
1.2.	Estruturas Existentes na Unidade	75
1.3.	Contexto Atual da Pilha de Estéril da Mina Lamego – PDE Lamego	76
1.3.1.	Área Atualmente Ocupada.....	78
1.3.2.	Capacidade Instalada da Mina Lamego	78
1.3.3.	Volume já Disposto	78
1.3.4.	Sistemas de Drenagem e Controle Existentes	78
2.	FASE DE PLANEJAMENTO DO EMPREENDIMENTO	80
2.1.1.	Premissas de Projeto.....	80
2.1.1.1.	Características Gerais e Definições do Projeto de Expansão da PDE Lamego	82
2.1.2.	Estudos Geológico-Geotécnicos.....	83
2.1.3.	Análises de Estabilidade.....	85
2.1.4.	Estudos Hidrológicos e Hidráulicos	91



2.1.4.1.	Critérios e Premissas dos Estudos Hidrológicos	91
2.1.4.2.	Dimensionamento Hidrológico do Sistema de Drenagem Interna	92
2.1.4.3.	Dimensionamento Hidrológico e Hidráulico do Sistema de Drenagem Superficial	95
2.1.4.4.	Sistema de Contenção de Sedimentos – Sump da PDE.....	97
3.	FASE DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	99
3.1.	Operações Principais	99
3.2.	Operações Auxiliares.....	100
3.2.1.	Mobilização de Mão de Obra	100
3.2.2.	Mobilização de Equipamentos, Máquinas e Insumos.....	102
3.2.3.	Instalação de Estruturas Temporárias: Platô de Apoio e Canteiro de Obras	104
3.2.4.	Fornecimento de Energia Elétrica	106
3.2.5.	Fornecimento de Água.....	107
3.2.6.	Supressão de Vegetação	107
3.2.7.	Intervenções em Cursos D'água e Áreas de Preservação Permanente	108
3.2.8.	Movimentação de Solo e Material Estéril	109
3.3.	Geração de Efluentes, Resíduos e Emissões e Sistemas de Controle Associados.....	110
3.3.1.	Efluentes Líquidos, Águas Pluviais e Carreamento de Sedimentos	111
3.3.2.	Resíduos Sólidos.....	112
3.3.3.	Emissões Atmosféricas.....	114
3.3.4.	Ruído e Vibração	115
3.3.5.	Emissões de Gases de Efeito Estufa	117
3.4.	Cronograma da Fase de Implantação	118
4.	FASE DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	121
4.1.	Operação da Pilha de Disposição de Estéril	122



4.1.1.	Método Operacional	122
4.1.2.	Sistema de Controle Geotécnico e Procedimentos de Segurança	124
4.1.3.	Taxas de Disposição	126
4.1.4.	Volume Anual e Total de Estéril	127
4.1.5.	Vida Útil da Pilha	128
4.1.6.	Caracterização do Estéril e seu Potencial de Geração de Drenagem Ácida	129
4.1.6.1.	Caracterização do Estéril conforme ABNT NBR 10004:2024	129
4.1.6.2.	Potencial de Geração de Drenagem Ácida	132
4.2.	Operações Auxiliares	137
4.2.1.	Mobilização de Mão de Obra	137
4.2.2.	Mobilização de Equipamentos, Máquinas e Insumos	138
4.2.2.1.	Equipamentos Operacionais	138
4.2.2.2.	Insumos Operacionais	139
4.2.3.	Fornecimento de Energia Elétrica	139
4.2.4.	Fornecimento de Água	140
4.3.	Geração de Efluentes, Resíduos e Emissões e Sistemas de Controle Associados	140
4.3.1.	Efluentes Líquidos, Águas Pluviais e Carreamento de Sedimentos	141
4.3.2.	Resíduos Sólidos	144
4.3.3.	Emissões Atmosféricas	145
4.3.4.	Ruído e Vibração	146
4.3.5.	Emissões de Gases de Efeito Estufa	147
4.4.	Cronograma da Fase de Operação	148
5.	FASE DE FECHAMENTO E DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	151



5.1. Premissas para o Fechamento da PDE	153
5.1.1. Horizonte de Encerramento.....	153
5.1.2. Critérios Técnicos e Ambientais	153
5.2. Estabilização Física e Ambiental	153
5.2.1. Estabilidade Geotécnica Final	154
5.2.2. Sistemas de Drenagem Definitiva	154
5.2.3. Controle de Processos Erosivos	154
5.3. Recuperação Ambiental	154
5.3.1. Reconformação do Terreno	154
5.3.2. Revegetação.....	155
5.3.3. Uso Futuro da Área	155
5.4. Monitoramento Pós-Fechamento	155
5.4.1. Monitoramento Geotécnico	155
5.5. Responsabilidades do Empreendedor	156
6. PASSAPORTE DA CARACTERIZAÇÃO DO EMPREEDIMENTO	157
7. CARACTERIZAÇÃO DOS PROJETOS DE CONTINUIDADE OPERACIONAL E APROVEITAMENTO MINERAL DA MINA LAMEGO	158
7.1. Contextualização Geral da Operação da Mina Lamego.....	158
7.1.1. Histórico Operacional e Situação Atual do Empreendimento	159
7.2. Projeto de Aprofundamento da Mina Subterrânea – Projeto Rocinha	162
7.2.1. Caracterização Geral do Projeto	162
7.2.2. Inserção do Projeto Rocinha no Planejamento Operacional da Mina Lamego	163
7.2.3. Desenvolvimento das Estruturas Subterrâneas	163
7.2.4. Método de Lavra e Operação Mineral	164



7.2.5.	Produção Mineral e Integração ao Processo Produtivo Existente	166
7.2.6.	Geração e Gerenciamento de Estéril	168
7.2.7.	Controle Geotécnico	169
7.2.8.	Controle Hidrogeológico e Sistema de Drenagem	172
7.2.9.	Síntese dos Aspectos Ambientais Associados ao Projeto Rocinha	174
7.3.	Projeto de Reaproveitamento de Estéril e Rejeito	175
7.3.1.	Caracterização Geral do Projeto	175
7.3.2.	Inserção do Projeto de Reaproveitamento no Planejamento Operacional da Mina Lamego	176
7.3.3.	Origem dos Materiais e Integração ao Processo Produtivo Existente	177
7.3.4.	Fluxo Operacional e Destinação dos Materiais Aproveitados	180
7.3.5.	Controle Operacional e Gestão dos Materiais Aproveitados.....	182
7.3.6.	Síntese dos Aspectos Ambientais Associados ao Projeto de Reaproveitamento de Materiais	184



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Macrolocalização do Empreendimento.....	24
Figura 2 - Plano Diretor	25
Figura 3 - Triagem inicial de Alternativas Locacionais	31
Figura 4 – Síntese da análise da triagem Inicial	33
Figura 5 – Localização da Área de Expansão da PDE Lamego.....	38
Figura 6 – Síntese da avaliação da área da propriedade	40
Figura 7 – Alternativas de arranjos geométricos.....	42
Figura 8 – Síntese das alternativas tecnológicas e arranjo geométrico	48
Figura 9 – Síntese da avaliação da não implantação do empreendimento	51
Figura 10 - Pilha de estéril de Lamego com foco no sistema de drenagem superficial.....	79
Figura 11 - Seções geotécnicas do Projeto de Expansão da PDE Lamego.....	86
Figura 12 - Instrumentação geotécnica proposta do Projeto de Expansão da PDE Lamego	90
Figura 13 - Seção típica da geometria do dreno dimensionado	93
Figura 14 - Divisão da área em sub-bacias (amarelo) e representação dos drenos a serem dimensionados (azul)	94
Figura 15 - Curva cota-volume do Sump da PDE	98
Figura 16 - Previsão do canteiro de obras.....	106
Figura 17 – Esquema da geração de efluentes líquidos, sanitários, pluviais e sedimentos e seus sistemas de controle – Fase de Implantação	112
Figura 18 – Esquema da geração de resíduos sólidos e seus sistemas de controle – Fase de Implantação.....	114
Figura 19 – Esquema da geração de emissões atmosféricas e seus sistemas de controle – Fase de Implantação	115
Figura 20 – Esquema da geração de ruído e vibração e seus sistemas de controle – Fase de Implantação	117



Figura 21 – Esquema da geração de Emissões de Gases de Efeito Estufa e seus sistemas de controle – Fase de Implantação	118
Figura 22 – Cronograma de Implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego	120
Figura 23 – Fluxograma operacional integrado da Mina Lamego e da PDE Lamego.....	122
Figura 24 – Sequência operacional da disposição de estéril na PDE Lamego	123
Figura 25 – Sistema de controle geotécnico e segurança operacional da PDE Lamego	126
Figura 26 – Critérios de classificação quanto ao potencial de geração de ácido para diferentes valores de NPR	133
Figura 27 – Critérios de avaliação do potencial de geração de ácido para valores de NAGpH e NPR	134
Figura 28 – Avaliação gráfica do potencial de geração de ácido para valores de NPR, para o material estéril...	135
Figura 29 – Avaliação gráfica do potencial de geração de ácido para valores de NAGpH e NPR, para o material estéril.....	136
Figura 30 – Esquema da geração de efluentes líquidos, pluviais e sedimentos e seus sistemas de controle – Fase de Operação.....	143
Figura 31 – Esquema da geração de resíduos sólidos e seus sistemas de controle – Fase de Operação	144
Figura 32 – Esquema da geração de emissões atmosféricas e seus sistemas de controle – Fase de Operação	145
Figura 33 – Esquema da geração de ruído e vibração e seus sistemas de controle – Fase de Operação	146
Figura 34 – Esquema da geração de Emissões de Gases de Efeito Estufa e seus sistemas de controle – Fase de Operação	147
Figura 35 – Cronograma de Operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego	150
Figura 36 – Contextualização geral da etapa de fechamento da estrutura.....	152
Figura 37 – Representação esquemática dos métodos de lavra subterrânea empregados na Mina Lamego.....	161
Figura 38 – Representação esquemática do método de Câmaras e Pilares	166
Figura 39 – Fluxo de geração, aproveitamento subterrâneo e disposição do material estéril	169
Figura 40 – Fluxo do controle geotécnico na Mina Lamego.....	170



Figura 41 – Esquema do sistema de drenagem subterrânea e bombeamento da Mina Lamego	173
Figura 42 – Fluxograma geral do Projeto de Reaproveitamento de Estéril e Rejeito da Mina Lamego	181
Figura 43 – Fluxo de controle operacional dos materiais reaproveitados	184



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese comparativa entre expansão da PDE Lamego e nova estrutura fora da propriedade.	36
Tabela 2 – Resultado da análise multicritério das três alternativas.....	44
Tabela 3 – Matriz de classificação: Porte e Potencial Poluidor.....	53
Tabela 4 - Critérios locacionais de enquadramento previstos pela DN COPAM nº 217/2017.	54
Tabela 5 - Critérios locacionais abrangidos pela área ocupada do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	54
Tabela 6 – Avaliação da legislação ambiental aplicável.	67
Tabela 7 – Síntese das licenças ambientais e autorizações associadas emitidas pelo COPAM.	74
Tabela 8 – Características do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	83
Tabela 9 – Parâmetros de resistência dos materiais adotados nas análises de estabilidade.	87
Tabela 10 - Características topográficas dos trechos dos drenos.	88
Tabela 11- Dimensões dos drenos de fundo da Expansão da PDE Lamego.	93
Tabela 12 - Síntese do dimensionamento hidráulico - Canal fundo liso.....	96
Tabela 13 - Síntese do dimensionamento hidráulico – <i>Skimming Flow</i>	96
Tabela 14 - Curva cota-volume Sump da PDE.	98
Tabela 15 - Estimativa de mão de obra necessária para implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	101
Tabela 16 - Equipamentos previstos para implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	102
Tabela 17 - Principais insumos previstos para implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.....	103
Tabela 18 - Taxa de disposição de Estéril na Expansão da PDE Lamego.	127
Tabela 19 - Produção de disposição de estéril na Expansão da PDE Lamego.	127
Tabela 20 - Síntese da avaliação de periculosidade das amostras de estéril conforme ABNT NBR 10004:2024.	131
Tabela 21 - Critério MEND de classificação do potencial de geração de acidez.	133



Tabela 22 - Síntese dos resultados dos ensaios MABA e NAG para o estéril da Mina Lamego – 2023.....	134
Tabela 23 - Equipamentos já utilizados e previstos para a operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	138
Tabela 24 - Evolução prevista da produção do Projeto Rocinha ao longo da implantação/operação.	167
Tabela 25 - Caracterização dos materiais objeto do reaproveitamento – Xisto/Estéril.....	179
Tabela 26 - Caracterização dos materiais objeto do reaproveitamento - Areia.	180



REFERÊNCIAS CADASTRAIS / RESPONSABILIDADES

Dados do Empreendedor

Empresa responsável	AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A.
Endereço:	Rua Senador Milton Campos 35, andar 8, salas 601, 602 e 603 – Lia da Serra – Nova Lima/MG CEP 34006-050
Responsável legal	Renato Queiroz de Castro
CNPJ	18.565.382/0008-32
Contato	Bruno Stefan de Simoni
E-mail	BSSimoni@AngloGoldAshanti.com.br
Telefone	31 9916-3231

Dados do Empreendimento

Denominação da Unidade	Mina Lamego
Endereço	Mina Lamego, s/nº – Sabará/MG CEP 34.505.-320
Mineral Explorado	Minério de Ouro (e prata residual)
Produção Atual	Movimentação de aproximadamente 40.030 t/mês (minério)
Área da propriedade	271,57ha
Registro	Matrícula nº 659, fl. 26, do livro 3-A do Cartório de Registro de Imóveis de Sabará
CAR	MG-3156700-1AD9.0C9F.3DFB. 436D.A04F.D6BD.6722.1A69
Código atividade DN COPAM Nº 217/2017	A-01-03-1 - Lavra subterrânea exceto pegmatitos e gemas A-05-01-0 – Unidade de tratamento de minerais A-05-04-5 - Pilhas de rejeito/estéril F-06-01-7 – Posto de Abastecimento
Grupamento mineiro	932.710/2017

Objeto do Licenciamento

Objeto / Título do estudo	Expansão da Pilha de Estéril - PDE Lamego / Estudo de Impacto Ambiental
Área Diretamente Afetada - ADA	21,49073ha
Volume projetado de deposição (m³)	1.140.698,37 m³
Código atividade DN COPAM Nº 217/2017	A-05-04-5 - Pilhas de rejeito/estéril



Dados da Consultoria Responsável

Razão Social	TEMA AMBIENTAL Ltda.
Nome Fantasia	Tema
CNPJ	26.710.419/0001-20
Endereço	Rua Espírito Santo, 1892 – 1º andar – Lourdes, Belo Horizonte/MG. CEP: 30.160-032
Responsável Técnico	Ricardo Barbalho
Telefone	(31) 3296-8711
E-mail	ricardo.penna@temaambiental.com
CTF:	6928385

Equipe Técnica Responsável

Responsável pelo Estudo Ambiental	Jaqueline Gurgel Wanderley Mascarenhas
CTF	1566710
E-mail	jaqueline.mascarenhas@temaambiental.com
Telefone	31 99772-4876
Formação	Engenheira Ambiental
ART	MG20254471547

Profissional/Formação	Conselho de Classe	ART	Atribuição
Jaqueline Gurgel Wanderley Mascarenhas	Engenheira Ambiental CREA MG 90.449/D	MG20254471547	Responsável Técnico pelo Projeto; Caracterização do Empreendimento e Meio Físico (Coordenação e elaboração)
Juliana Mascarenhas Veloso	Bióloga CRBio 049369/04D	20251000100302	Gerente de Projetos
Eduardo Christofaro De Andrade	Engenheiro Agrônomo CREA MG 59.118 /D	MG20264959436	Meio Físico
Felipe Silva Rodrigues Pena	Biólogo CRBio 057246/04D	20261000108605	Meio Biótico (coordenação) - Flora
Henri Barbosa Pecora	Biólogo CRBio 104306/04D	20251000100706	Meio Biótico (coordenação) - Fauna
Henrique Alves Marques	Biólogo CRBio 070357/04D	20251000100675	Meio Biótico - Mastofauna
Bruna Isa Resende	Bióloga CRBio 112978/04D	20261000109272	Bióloga – Mastofauna voadora
Adriano Luiz Tibães	Biólogo CRBio 080382/04D	20251000100691	Meio Biótico - Avifauna
Bruno Rega de Oliveira	Biólogo CRBio 070165	20251000100666	Meio Biótico - Herpetofauna



Profissional/Formação	Conselho de Classe	ART	Atribuição
Aline Junqueira Grossi	Bióloga CRBio 117053/04D	20251000108130	Meio Biótico - Ictiofauna
Tainara Thais Jory	Bióloga, MSc CRBio 128610/04D	20251000100311	Meio Biótico - Entomofauna
Natália Cardoso de Araújo Brandão	Bióloga, MSc CRBio 112104/04D	20251000100466	Meio Biótico - Entomofauna
Mariane Antunes Rodrigues	Bióloga CRBio 057786/04D	20251000100419	Meio Biótico - Comunidades Hidrobiológicas / Ictiofauna
Tayná de Almeida Delgado	CRBio 122890/08D	8-39137/26	Bióloga – Comunidades Hidrobiológicas
Cristiana Guimaraes Alves	Geógrafa CREA MG 90.449/D	MG20264962056	Meio Socioeconômico e Cultural (coordenação e elaboração)
Mariana d'Ávila Fonseca P. P. Freitas	Engenheira Ambiental, MSc CREA MG 158546 /D	MG20264973781	Geoprocessamento e cartografia, apoio geral

Apoio técnico

Profissional/Formação	Conselho de Classe	Atribuição
Marina Fonseca Cotta	Engenheira Química CREA MG 328.805/D	Meio Físico :Apoio Qualidade Ambiental
Henrique Luiz Lessa Pantuzza	Cientista Socioambiental	Meio Socioeconômico e Cultural: Apoio geral
Isis Vieira Gomes	Bióloga CRBio 98030/04D	Meio Biótico – Apoio Flora



Isenção de Responsabilidade:

Este documento é final, 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 Tema Ambiental com observância das normas técnicas recomendáveis e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Tema Ambiental 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.



SÍNTESE EXECUTIVA

O presente Resumo Executivo tem por objetivo apresentar de forma clara e integrada, os principais resultados do Estudo de Impacto Ambiental — EIA - elaborado para o Projeto de Expansão da Pilha de Disposição de Estéril - PDE Lamego. Este resumo reúne os elementos essenciais para a compreensão do empreendimento, de sua inserção territorial, dos diagnósticos ambientais realizados, dos impactos identificados e das medidas propostas para prevenção, controle, mitigação, compensação, recuperação e monitoramento. Dessa forma, busca oferecer uma visão objetiva e tecnicamente fundamentada sobre a viabilidade ambiental do projeto, servindo como síntese orientadora do estudo e como apoio à análise do processo de licenciamento ambiental.

O Projeto de Expansão da PDE Lamego localiza-se na Mina Lamego, no município de Sabará/MG, e consiste na ampliação de uma estrutura já existente e operacionalmente integrada à lavra subterrânea da unidade. A expansão tem como finalidade garantir a continuidade da disposição controlada do estéril gerado pela operação subterrânea, em consonância com o planejamento de lavra, as premissas de segurança geotécnica e os controles ambientais atualmente adotados pela AngloGold.

A Expansão da PDE Lamego não configura uma nova operação minerária independente, mas uma estrutura de apoio essencial à continuidade operacional da Mina Lamego. O estéril gerado na unidade é manejado de forma combinada, com parte do material utilizado em subsolo por meio de rockfill e a parcela remanescente encaminhada para disposição superficial na PDE. Essa estratégia contribui para reduzir o volume disposto em superfície, favorecer a estabilidade das escavações subterrâneas e otimizar o aproveitamento das estruturas existentes. Ressalta-se, ainda, que não há geração de rejeito no processo produtivo da Unidade Lamego, aspecto importante para a correta compreensão da natureza da estrutura em licenciamento.

O projeto foi concebido para ampliar a capacidade de disposição superficial de estéril para um volume útil de 1.140.698,37 m³, atendendo ao plano de produção da Mina Lamego. As projeções indicam início da disposição na expansão em 2029, com avanço operacional até 2041/2042, volume acumulado previsto de aproximadamente 820.935 m³ e volume remanescente estimado em cerca de 319.763 m³ - podendo assim alcançar o plano de produção até 2050, e atender a ajustes operacionais futuros dentro da cota máxima prevista de 1.063 m. Esses dados demonstram que a expansão apresenta capacidade compatível com o planejamento de lavra e com a necessidade de continuidade operacional da unidade.

A regularização ambiental do projeto é proposta na modalidade de Licença Ambiental Concomitante — LAC 1, contemplando as fases de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação, nos



termos da DN COPAM nº 217/2017. O empreendimento se enquadra no código A-05-04-5 — Pilhas de rejeito/estéril, tipologia Pilhas de Estéril, sendo classificado como Classe 5, em razão do porte médio e do potencial poluidor/degradador geral grande. Essa classificação justifica a elaboração do EIA/RIMA e a análise aprofundada dos efeitos ambientais, sociais e territoriais associados ao projeto.

A Área Diretamente Afetada — ADA possui 21,4907 ha e corresponde ao conjunto de áreas necessárias à implantação e operação da ampliação da pilha, incluindo a superfície de disposição de estéril, sistemas de drenagem superficial e interna, acessos operacionais, áreas de apoio direto e estruturas associadas. A delimitação adotada é compatível com a natureza das intervenções previstas e permite avaliar, de forma adequada, as alterações potenciais sobre solos, vegetação, drenagens, fauna, paisagem e usos do território.

Do ponto de vista locacional, o empreendimento está inserido em área já associada à atividade minerária e à operação da Mina Lamego, com aproveitamento de infraestrutura, acessos, sistemas de apoio, rotinas operacionais e controles ambientais existentes. Embora a área apresente sensibilidades ambientais relevantes, como vegetação nativa, áreas de preservação permanente, drenagens associadas à sub-bacia do córrego Gainha/Papa-Farinha e registros de espécies de interesse para conservação, não foram identificados impedimentos locais absolutos à implantação do projeto.

Os diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico demonstraram que o projeto está inserido em um território de elevada complexidade, onde convivem estruturas minerárias, remanescentes vegetacionais, sistemas de drenagem, acessos locais, propriedades rurais e comunidades do entorno. A sub-bacia do córrego Gainha, também identificado como Papa-Farinha, constitui eixo ambiental estruturante dessa leitura, pois conecta a dinâmica do relevo, dos solos, da drenagem, dos processos erosivos, da qualidade das águas e da relação das comunidades com o território.

No meio físico, a principal atenção recai sobre a interação entre relevo, solos, drenagem e estabilidade geotécnica. A presença de vertentes inclinadas, solos suscetíveis à erosão e drenagens encaixadas torna essencial o controle do escoamento superficial, do carreamento de sedimentos e da estabilidade da estrutura. Para isso, o projeto prevê sistemas de drenagem interna e superficial, canais periféricos, dispositivos de condução de águas pluviais, estruturas de contenção de sedimentos e o Sump da PDE, localizado no talvegue do córrego do Gainha, concebido para ordenar a drenagem e reter sedimentos antes do lançamento a jusante.

No meio biótico, destacam-se os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual e Ecótono Florestal em estágio médio de regeneração, inseridos em uma paisagem de transição entre formações associadas



à Mata Atlântica e ao Cerrado. A implantação do projeto demandará a supressão de 12,6471 ha de vegetação nativa, sendo 8,8055 ha de Floresta Estacional Semidecidual e 3,8417 ha de Ecótono Florestal. Esse impacto é relevante em razão da presença de habitats faunísticos, banco de sementes e espécies de interesse para conservação, como *Cedrela fissilis*, *Stephanopodium engleri*, *Toulicia stans* e *Handroanthus ochraceus*. Ainda assim, trata-se de impacto espacialmente delimitado, tecnicamente conhecido e passível de gestão por meio de medidas específicas de conservação, resgate, recuperação e compensação ambiental.

No meio socioeconômico, o estudo reconhece que a área de inserção do empreendimento não corresponde a um espaço vazio ou exclusivamente operacional, mas a um território multifuncional, onde comunidades como Gaia, Pataquinhas/Pataquinhos, Papa Farinha, Adelmolândia e Vila Capão mantêm diferentes relações com os acessos, a paisagem, os recursos hídricos, a atividade minerária e os usos rurais e periurbanos. Os impactos sociais previstos estão associados, principalmente, à percepção de risco, dúvidas sobre a segurança da estrutura, incômodos relacionados à poeira e ruído, tráfego operacional e alteração da paisagem sociocultural.

A Avaliação de Impactos Ambientais identificou que os principais impactos adversos do empreendimento estão relacionados à supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração, à perda localizada de habitats, à alteração da morfologia e da paisagem, à exposição temporária de solos, ao potencial desenvolvimento de processos erosivos, ao carreamento de sedimentos para cursos d'água, à alteração de comunidades aquáticas, à geração de poeira, ruído e tráfego operacional, bem como à alteração da percepção social e das expectativas comunitárias. Esses impactos foram avaliados por fase — implantação, operação e fechamento — e contam com medidas específicas de prevenção, controle, mitigação, compensação, recuperação e monitoramento.

A análise de cumulatividade e sinergia demonstrou que os impactos mais relevantes não devem ser geridos de forma isolada, mas como núcleos integrados de interação ambiental. Destacam-se as relações solo–erosão–água–comunidades aquáticas; vegetação–habitat–fauna; poeira–ruído–tráfego–incômodo social; paisagem–percepção social–confiança pública; e emprego–renda–fornecedores–arrecadação. Essa leitura confirma que a gestão ambiental da expansão da PDE deve permanecer integrada à operação atual da Mina Lamego, permitindo diferenciar os efeitos próprios da ampliação, os efeitos da operação existente e aqueles decorrentes da sobreposição entre ambos.

Para o controle dos impactos previstos, o projeto contempla um conjunto de medidas e programas ambientais compatíveis com a sensibilidade do território, incluindo controle de processos erosivos e assoreamento, monitoramento da qualidade das águas superficiais e efluentes, monitoramento



geotécnico, gestão da qualidade do ar, monitoramento de ruído ambiental, gerenciamento de resíduos sólidos, acompanhamento da supressão vegetal, afugentamento e resgate de fauna, conservação de espécies ameaçadas, retirada e reaproveitamento de topsoil, PRADA, PRAD, Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social. Esses instrumentos serão fundamentais para assegurar o desempenho ambiental da expansão ao longo das fases de implantação, operação e fechamento.

Também foram identificados impactos positivos relevantes, especialmente associados à manutenção da atividade econômica da Mina Lamego, dos empregos diretos e indiretos, da renda, dos contratos locais e regionais, da demanda por fornecedores e da arrecadação pública vinculada à mineração em Sabará. Esses efeitos não representam uma nova frente econômica independente, mas asseguram a sustentação de fluxos econômicos e fiscais já existentes, evitando que a limitação de capacidade de disposição de estéril se torne um fator de restrição à continuidade operacional da unidade.

A fase de fechamento apresenta tendência predominantemente positiva, uma vez que envolve a estabilização final da pilha, a consolidação dos sistemas definitivos de drenagem, a redução da exposição de solos, a revegetação, a recuperação progressiva da cobertura vegetal, a melhoria das condições de controle hidrossedimentológico e a redução gradual das fontes operacionais de poeira, ruído e tráfego. O fechamento deverá ser integrado ao planejamento global da Mina Lamego, com detalhamento futuro no âmbito do Plano de Fechamento de Mina — PAFEM, permitindo que a estrutura evolua para uma condição estável, monitorada e ambientalmente recuperada.

Diante dos estudos realizados, conclui-se que o Projeto de Expansão da PDE Lamego é ambientalmente viável. Embora produza impactos negativos, estes foram identificados, avaliados, espacialmente delimitados e considerados tecnicamente gerenciáveis mediante a implementação das medidas, programas e compromissos ambientais previstos no EIA, RIMA, PCA, PIA e PRADA. A viabilidade do projeto se sustenta no fato de se tratar de ampliação de estrutura existente, integrada a uma operação minerária consolidada, necessária à continuidade da lavra subterrânea da Mina Lamego e apoiada em soluções de engenharia, controle ambiental, monitoramento geotécnico e gestão socioambiental compatíveis com os impactos previstos.

Assim, recomenda-se o deferimento da licença ambiental na modalidade LAC 1, contemplando as fases de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação, condicionado à implementação integral das medidas de prevenção, controle, mitigação, compensação, recuperação e monitoramento propostas, bem como ao atendimento das condicionantes que vierem a ser estabelecidas pelo órgão ambiental competente.



CAPÍTULO 1 - INFORMAÇÕES INTRODUTÓRIAS

O Complexo Minerário Cuiabá-Lamego, pertencente à AngloGold Ashanti e situado em Sabará, Minas Gerais, é composto pelas minas Cuiabá e Lamego, voltadas à pesquisa e à lavra de ouro.

As atividades na Mina Lamego tiveram início no período de 1985 a 1990, quando foi desenvolvido um programa exploratório. Atualmente, a unidade é formada por mina subterrânea, instalações de apoio operacional e uma planta de beneficiamento primário, cuja britagem ocorre em superfície. Após essa etapa inicial de processamento, o minério é transportado por caminhões até a Mina Cuiabá, onde segue para as fases complementares de beneficiamento.

O presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA é elaborado em consonância com as diretrizes estabelecidas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, com a finalidade de instruir o processo de licenciamento ambiental referente ao Projeto de Expansão da Pilha de Estéril da Mina Lamego, doravante denominado Projeto Expansão PDE Lamego.

A regularização ambiental do Projeto de Expansão da PDE Lamego será conduzida na modalidade Licença Ambiental Concomitante – LAC 1, englobando simultaneamente a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO), conforme estabelecido na Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017. Trata-se de projeto de ampliação e continuidade de estrutura já em operação, sendo que, nos termos do §6º do art. 8º da referida normativa, ampliações podem ser objeto de LAC 1, a critério do órgão licenciador.

A instrução do processo de licenciamento será acompanhada dos seguintes estudos e planos técnicos: Estudo de Impacto Ambiental – EIA, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, Plano de Controle Ambiental – PCA, Plano de Intervenção Ambiental – PIA e Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada – PRADA

Este EIA tem como objetivo diagnosticar e avaliar os aspectos ambientais da área a ser diretamente afetada pelo projeto, contemplando os meios físico, biótico, socioeconômico e cultural. Para tanto, uma equipe multidisciplinar realizou levantamentos em campo e análises de dados secundários, cuja síntese compõe o presente relatório técnico.



1. OBJETIVO DO PROJETO

A Expansão da PDE Lamego é necessária para atender à continuidade da lavra subterrânea, evitando saturação da estrutura atual e reduzindo riscos geotécnicos. A nova pilha ampliará a capacidade de disposição para 1.140.698,37 m³, garantido a vida útil do empreendimento, atendendo ao plano de produção atual até 2041 podendo se estender até 2050, otimizará o uso do terreno existente, minimizando impactos de transporte de material estéril.

2. LOCALIZAÇÃO

A Mina Lamego está situada no município de Sabará/MG, a cerca de 12 km da sede municipal, por via rodoviária, e aproximadamente 35 km de Belo Horizonte. O acesso a partir da capital se dá pela Avenida dos Andradas em direção ao bairro General Carneiro, em Sabará, seguindo pela rodovia MG-262 e, posteriormente, pela Rua Gaia, que conduz diretamente à portaria do empreendimento. A área insere-se na sub-bacia do córrego do Gainha (também identificado como Papa Farinha), pertencente à bacia hidrográfica do rio das Velhas.

A Figura 1 apresenta o mapa de macrolocalização do empreendimento. As estruturas do presente estudo ambiental se encontram distribuídas na Unidade, conforme pode ser observada na Figura 2, onde também são apresentados os limites e sua propriedade bem como sua referência e distância da Mina Cuiabá.



Expansão da PDE Lamego

Título: Localização

Autor: Mariana d'Ávila

Data: 29/04/2026

Versão: V0

Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000

Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

Limite da propriedade de Lamego

Rota: Belo Horizonte - Mina Lamego

Hidrografia principal

Limite Municipal

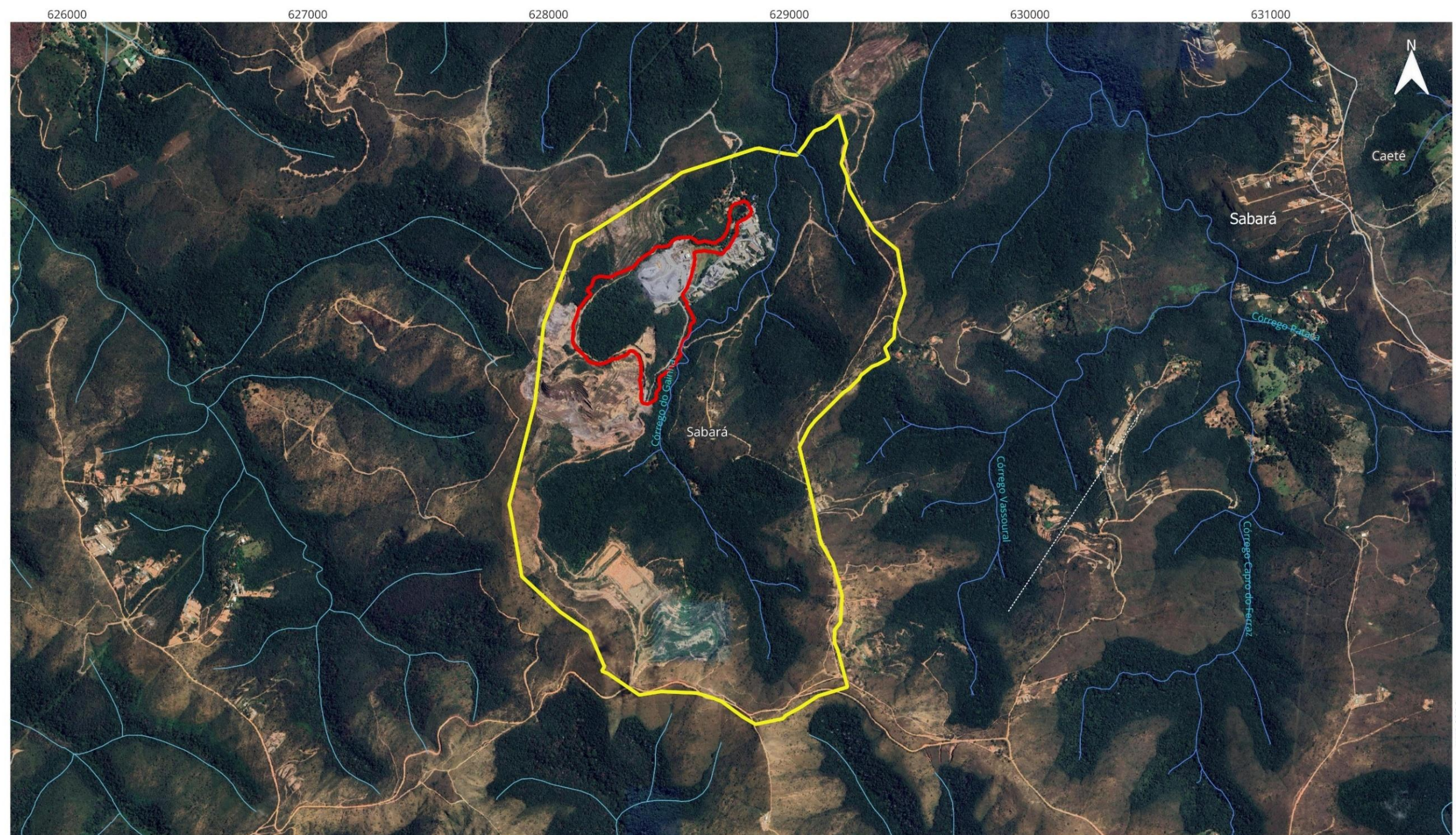
Limite Unidades Federativas

Unidades Federativas

Limite de Minas Gerais

0 1.000 2.000 m

Figura 1 - Macrolocalização do Empreendimento



Expansão da PDE Lamego

Título: Plano Diretor

Autor: Mariana d'Ávila

Data: 29/04/2026

Versão: V0

Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000

Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limite da propriedade de Lamego
- Hidrografia
- Limite Municipal

Limite Unidades Federativas

- Unidades Federativas
- Limite de Minas Gerais

0 200 400 m

Figura 2 - Plano Diretor



3. ENQUADRAMENTO LEGAL

Para fins de regularização ambiental, o enquadramento da atividade foi realizado com base na Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017, que estabelece os critérios de classificação dos empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais, considerando o porte, o potencial poluidor/degradador e os critérios locacionais incidentes.

De acordo com a DN COPAM nº 217/2017, a atividade objeto deste EIA enquadra-se no código **A-05-04-5 – Pilhas de rejeito/estéril**, integrante da Listagem A, relativa às atividades minerárias. O parâmetro utilizado para definição do porte dessa atividade corresponde à área útil da estrutura, expressa em hectares. Para o presente enquadramento, considera-se a Área Diretamente Afetada (ADA) total do projeto, correspondente a 21,49073ha, contemplando a pilha e as demais intervenções diretamente associadas à sua implantação e operação. A DN COPAM nº 217/2017 define a área útil para pilhas de rejeito e de estéril em mineração como a área ocupada pela base da pilha, acrescida das áreas destinadas aos respectivos sistemas de controle ambiental e de drenagem pluvial.

As tipologias de uso do solo que envolvem a ADA do Projeto de Expansão da PDE Lamego é composta por acessos, área edificada, estruturas operacionais e/ou administrativas, áreas antropizadas/alteradas e áreas com cobertura vegetal nativa, incluindo Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração (8,80ha) e Ecótono Florestal 3,84ha) Do total de 21,49073 ha, 21,05119 ha estão localizados fora de Área de Preservação Permanente (APP) e 0,43954ha encontram-se inseridos em APP.

Considerando o parâmetro de área útil adotado para o código A-05-04-5 – Pilhas de rejeito/estéril e a área total de intervenção de 21,49073 ha, o empreendimento é enquadrado, quanto ao porte, como de médio porte, uma vez que sua área é superior a 5,0 ha e inferior ou igual a 40,0 ha. Quanto ao potencial poluidor/degradador, a atividade apresenta potencial geral grande (G), conforme classificação estabelecida para a tipologia de pilhas de rejeito/estéril na DN COPAM nº 217/2017.

A conjugação entre o porte médio e o potencial poluidor/degradador geral grande resulta no enquadramento do empreendimento como Classe 5, conforme matriz de conjugação de porte e potencial poluidor/degradador prevista na DN COPAM nº 217/2017. A referida norma estabelece que a classe do empreendimento deve ser obtida a partir da relação entre esses dois parâmetros, sendo posteriormente avaliados os critérios locacionais para definição da modalidade de licenciamento aplicável.



Além do enquadramento pelo porte e potencial poluidor/degradador, devem ser consideradas as restrições e critérios locacionais incidentes sobre a área do projeto. No caso da Expansão da PDE Lamego, destacam-se a intervenção em aproximadamente 0,44 ha de APP, a presença de vegetação nativa associada à Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração e ao Ecótono Florestal, bem como a incidência de área sujeita à aplicação da Lei Federal nº 11.428/2006, referente à proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Tais elementos reforçam a necessidade de avaliação ambiental detalhada, especialmente quanto aos impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.



CAPÍTULO 2 – ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A análise de alternativas constitui uma das etapas centrais no processo de avaliação ambiental, pois busca identificar, comparar e justificar as diferentes possibilidades de localização e de concepção tecnológica de um empreendimento. O objetivo é demonstrar que a alternativa selecionada representa, entre as opções viáveis, aquela que proporciona a menor interferência ambiental possível, conciliando aspectos técnicos, econômicos e sociais.

Nesse contexto, o estudo deve abranger a avaliação de cenários distintos, considerando tanto a localização quanto as soluções de engenharia disponíveis, analisando de forma comparativa seus potenciais impactos. A partir dessa análise, torna-se possível indicar com clareza a opção mais adequada para implantação da atividade, garantindo transparência ao processo de tomada de decisão.

Para empreendimentos minerários, como no caso em questão, a definição da alternativa a ser adotada leva em conta critérios específicos relacionados às condições locais e às exigências legais e técnicas, destacando-se:

- Localização das áreas dentro dos limites da propriedade;
- Presença ou ausência de mineralização que inviabilize a ocupação;
- Redução máxima da necessidade de supressão de vegetação;
- Evitar ou minimizar interferências em cursos d'água e áreas de preservação permanente;
- Adequação topográfica e estabilidade geotécnica;
- Redução ou inexistência de impactos sobre comunidades vizinhas;
- Distância mínima entre a área de lavra e as estruturas de disposição de estéril ou beneficiamento;
- Aproveitamento de acessos já existentes, reduzindo a abertura de novas vias;
- Estabilidade.



1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

1.1. Triagem Inicial

Para subsidiar a triagem inicial das alternativas locais, foi adotado um procedimento de análise espacial em dois níveis, composto por um recorte de proximidade imediata, representado pelo buffer de 2 km em torno do limite da propriedade minerária, e por um recorte de contextualização regional, correspondente ao buffer de 5 km, representado na Figura 3.

Essa definição metodológica buscou compatibilizar a análise local com a abrangência potencial dos impactos e com a funcionalidade territorial do empreendimento, permitindo distinguir, de um lado, as áreas de maior aderência espacial e operacional e, de outro, o contexto regional em que o projeto se insere.

O recorte de 2 km foi utilizado como faixa principal de triagem, por representar o entorno de maior compatibilidade territorial e operacional para implantação de estruturas minerárias associadas, permitindo identificar áreas potencialmente comparáveis sob os pontos de vista técnico, ambiental e logístico. A proximidade em relação ao núcleo operacional constitui fator relevante na avaliação local, uma vez que tende a resultar em menores distâncias de transporte de materiais, menor consumo de combustível, redução das emissões atmosféricas, menor geração de ruído e poeira e menor risco de impactos associados à circulação de veículos e equipamentos. Além disso, áreas mais próximas favorecem o aproveitamento de acessos e infraestruturas já existentes, reduzindo a necessidade de novas intervenções e contribuindo para maior eficiência operacional e econômica.

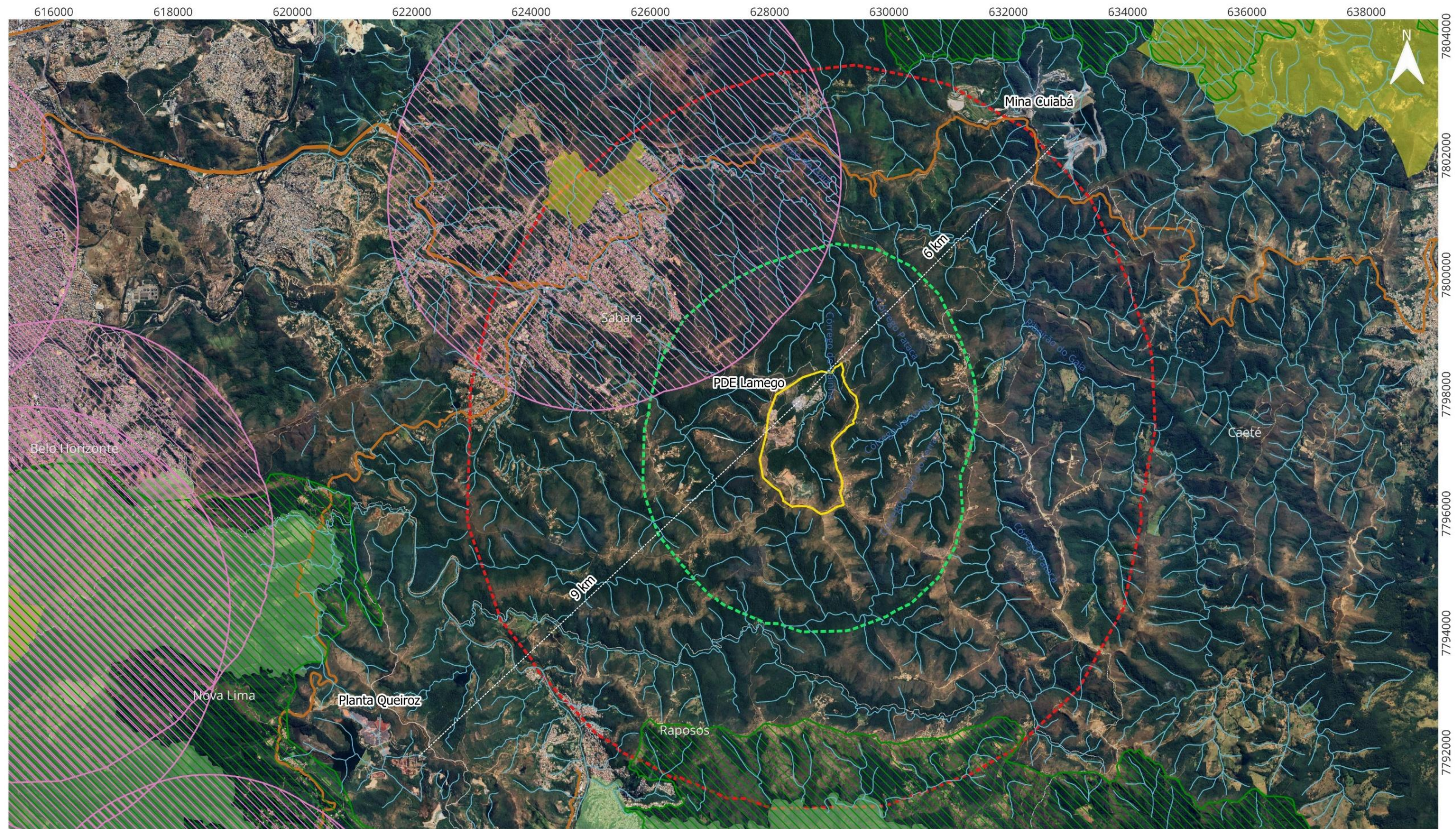
O recorte de 5 km, por sua vez, foi adotado para fins de leitura territorial ampliada, possibilitando avaliar o contexto regional de restrições ambientais, acessos e demais condicionantes espaciais, sem que todas as áreas nele inseridas fossem consideradas, automaticamente, alternativas locais equivalentes. Nesse contexto, foram também inseridas no mapa da Mina Cuiabá e a Planta Queiroz, tendo em vista sua relação operacional com a Mina Lamego e a possibilidade de, em caráter exploratório, serem consideradas como referência na análise regional do complexo minerário.

A inclusão dessas estruturas no mapa permitiu evidenciar que, embora façam parte do mesmo arranjo operacional, sua utilização como solução local implicaria aumento das distâncias de transporte em relação ao núcleo gerador do material, estimadas em aproximadamente 6 km em linha reta até Cuiabá e 9 km em linha reta até Queiroz, tomando-se como referência a área atualmente utilizada em Lamego. Sob esse aspecto, tais possibilidades mostram-se comparativamente menos favoráveis, uma vez que



tenderiam a ampliar os custos operacionais e o potencial de impactos associados ao transporte, além de reduzirem a vantagem locacional de soluções mais próximas ao empreendimento.

A análise foi complementada pela sobreposição da camada de Unidades de Conservação, utilizada como critério preliminar de exclusão de áreas com restrições legais evidentes. Dessa forma, o mapa contendo os raios de 2 km e 5 km, as Unidades de Conservação e as estruturas regionais relacionadas ao complexo minerário constitui instrumento adequado para a triagem inicial das alternativas locacionais, permitindo excluir preliminarmente áreas muito distantes do núcleo operacional; descartar áreas com restrições legais aparentes e concentrar a análise comparativa detalhada nas porções territoriais mais plausíveis do ponto de vista ambiental, logístico e econômico.



Expansão da Pilha de Estéril - PDE Lamego
Título: Triagem de alternativas locais
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 17/04/2026

Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- Limite da Propriedade de Lamego
- Hidrografia SISEMA
- Limite municipal
- Rodovias
- Unidades de Conservação (UCs) estaduais
- Unidades de Conservação (UCs) municipais
- Zonas de amortecimento de UCs definidas em Plano de Manejo
- Zonas de amortecimento de UCs definidas por raio de 3 km
- Buffer de 5 km no entorno do limite da propriedade
- Buffer de 2 km no entorno do limite da propriedade

0 800 1.600 m

Figura 3 - Triagem inicial de Alternativas Locacionais



1.1.1. Síntese dos Resultados

A Figura 4 apresenta a síntese da triagem inicial das alternativas locacionais, destacando os principais critérios utilizados na definição das áreas de maior aderência espacial e operacional para o Projeto de Expansão da PDE Lamego.

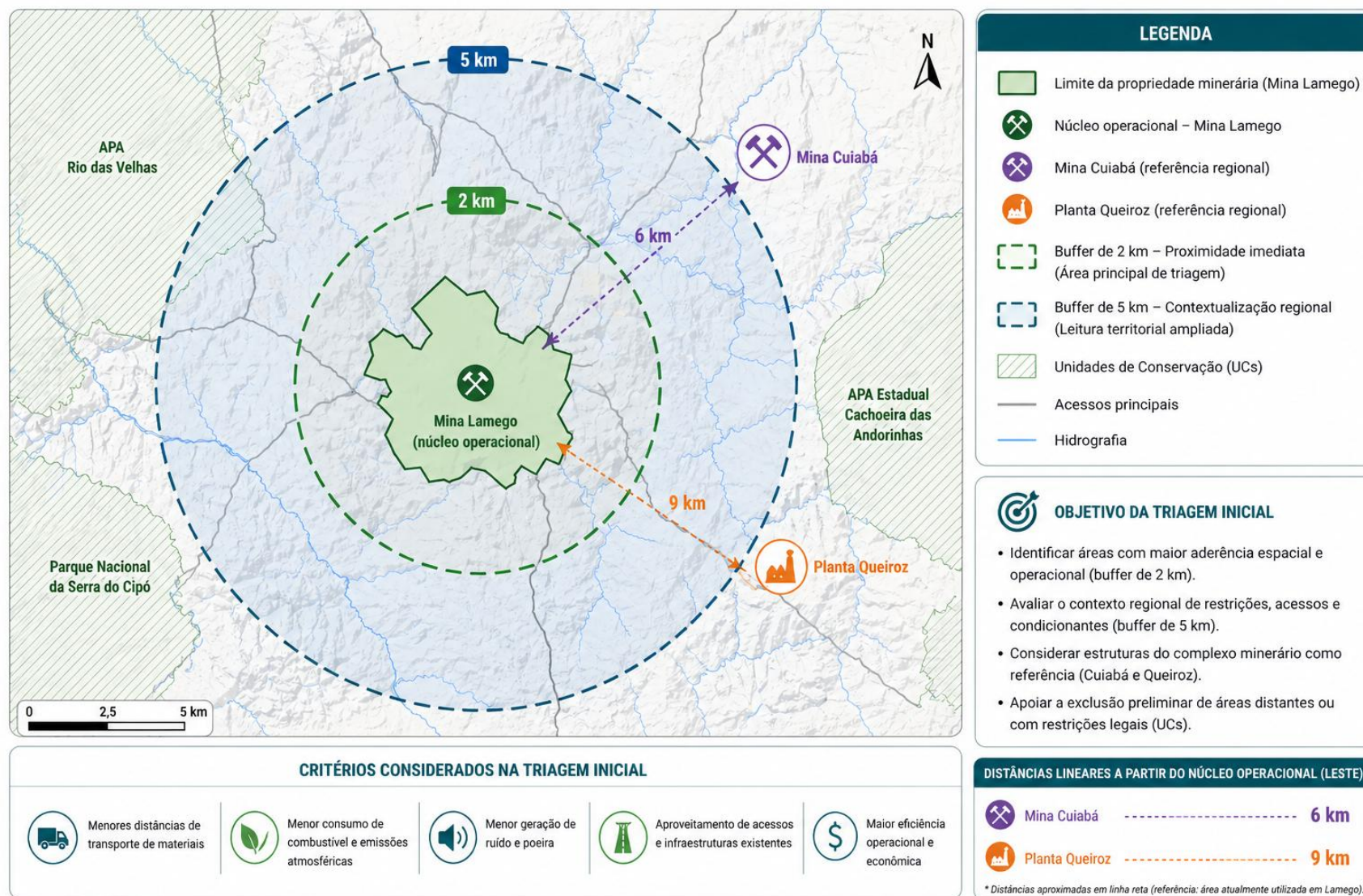


Figura 4 – Síntese da análise da triagem Inicial

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



1.2. Avaliação da Área da Propriedade

A escolha de áreas dentro dos limites da propriedade minerária, especialmente para a expansão de pilhas de estéril ou outras infraestruturas associadas à mineração, apresenta vantagens operacionais e ambientais substanciais. A proximidade com as instalações existentes, como a mina, a planta de beneficiamento e outros pontos críticos do processo, reduz significativamente a distância de transporte de materiais e minimiza diversos impactos negativos que poderiam ser ampliados com a escolha de áreas fora do limite da propriedade. Conforme documento da WALM “A-146-WA-0763-201-RT-002”, que traz o estudo de alternativas para a nova PDE de Lamego em 2021, reforça que preferencialmente a área escolhida deve estar dentro dos limites operacionais.

Ressalta-se que a ampliação da infraestrutura existente é mais viável do que a construção de novas estruturas em áreas externas, conforme os princípios estabelecidos no texto AGA 2023. A ampliação permite não apenas a otimização dos recursos e infraestrutura já disponíveis, mas também proporciona vantagens substanciais, como a redução de custos e impactos ambientais. A AGA vem implementando consistentemente iniciativas para reduzir as emissões atmosféricas e cumprir com as regulamentações atuais. A escolha de expandir dentro da propriedade minerária mantém o compromisso com a sustentabilidade e as melhores práticas do setor.

A proximidade ao núcleo operacional é crucial para a eficiência logística de qualquer empreendimento minerário. Ao manter a área de disposição de estéril dentro da propriedade, o deslocamento de materiais é minimizado, o que resulta em menor custo de transporte, menor consumo de combustível, e redução dos custos operacionais gerais. A literatura técnica em projetos minerários, como os estudos de Silva, B. R., Santos, R. G., & Souza, L. F. (2012), aponta que a distância de transporte é um dos fatores com maior impacto no custo total de operação, especialmente quando se trata de movimentação de grandes volumes de estéril e materiais pesados. O transporte interno dentro da propriedade garante que o sistema logístico seja mais eficiente, sem a necessidade de novos acessos, infraestruturas rodoviárias ou alterações significativas no território.

Escolher áreas distantes do núcleo operacional gera não só aumento nos custos, mas também leva a maiores impactos ambientais e aumento de riscos operacionais. O transporte de estéril e outros materiais pode acarretar emissões de poluentes, geração de poeira, ruído excessivo, e um aumento no consumo de combustíveis fósseis, contribuindo para o aquecimento global e o impacto sobre a qualidade do ar. Diversos estudos indicam que a logística de transporte é uma das principais fontes de emissões e poluição em projetos de mineração. A World Bank (2017) cita que, em atividades minerárias, o transporte é responsável por 40% das emissões de CO₂, principalmente em trajetos de longa distância.



A AGA tem implementado estratégias robustas para a redução de emissões atmosféricas, alinhadas às regulamentações e diretrizes ambientais. A transição energética, a ampliação do uso de fontes renováveis e a introdução de soluções de eletrificação e eficiência energética nas operações são iniciativas que contribuem significativamente para a redução das emissões, conforme detalhado no compromisso de neutralidade de carbono da empresa até 2050 (AGA, 2025). Além disso, a manutenção das operações dentro da propriedade contribui para a redução da distância de transporte e, consequentemente, para a diminuição da emissão de gases de efeito estufa, favorecendo o desempenho ambiental global.

A ampliação dentro da área da propriedade também contribui para a segurança geotécnica. Ao expandir a pilha de estéril dentro de um único local, concentrando a intervenção em uma área definida, a empresa consegue gerenciar melhor os riscos geotécnicos e evitar a dispersão de riscos em várias localizações. Isso não só reduz os custos, mas também facilita o monitoramento e a manutenção da infraestrutura. Além disso, manter a intervenção em um único local facilita a implementação de medidas de contenção e monitoramento, otimizando os recursos dedicados à segurança.

Outro ponto fundamental é que, ao se manter dentro da área operacional, há menos interferência em áreas naturais e em unidades de conservação, ao contrário do que aconteceria se a opção fosse remanejar para áreas fora dos limites da propriedade. A fragmentação de habitats causada pela construção de novos acessos, rodovias, ou pela movimentação de maiores volumes de materiais através de áreas sensíveis, como florestas, zonas de preservação e corredores ecológicos, é um impacto ambiental negativo significativo. O Instituto de Pesquisas Ambientais (IPAM, 2019) ressalta que a fragmentação é uma das principais ameaças à biodiversidade, pois cria barreiras para a fauna e altera ecossistemas inteiros.

Em comparação, a expansão de pilhas de estéril ou disposição de rejeitos dentro de área operacional permite que o projeto seja realizado de forma mais integrada com as atividades existentes, sem a necessidade de interferir em novas áreas naturais. A redução da pressão sobre ecossistemas e a manutenção de corredores ecológicos contínuos são práticas de minimização de impacto amplamente recomendadas por normas ambientais e pela literatura especializada, como apresentado em Ribeiro, M. A., Silva, P. L., & Oliveira, D. A. (2018).

A Tabela 1 apresenta um resumo comparativo entre expansão e nova estrutura fora da propriedade para a PDE.



Tabela 1 – Síntese comparativa entre expansão da PDE Lamego e nova estrutura fora da propriedade.

Aspecto	Expansão dentro da propriedade	Nova estrutura fora da propriedade
Eficiência logística	Menor custo de transporte e infraestrutura	Maior custo devido à distância e novas construções
Emissões Atmosféricas	Redução de CO2 e outros poluentes	Aumento das emissões devido ao transporte longo
Segurança Geotécnica	Intervenção concentrada, maior controle	Diversificação da intervenção, passivo e maior risco
Impacto Ambiental	Menor interferência em áreas naturais	Maior impacto em áreas sensíveis e ecossistemas
Conformidade Regulatória	Alinhado com práticas ambientais recomendadas	Potenciais desafios regulatórios e ambientais

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Essa estratégia de ampliação dentro da propriedade se reflete nas ações sustentáveis adotadas pela AngloGold na Mina Lamego, que são fundamentadas nas melhores práticas internacionais relacionadas às mudanças climáticas e à gestão sustentável dos recursos naturais. A atuação da empresa é orientada por uma estratégia estruturada de ESG, que identifica temas materiais como conformidade ambiental, gestão de recursos hídricos e mudanças climáticas. Esses princípios são constantemente revisados para garantir melhorias contínuas no desempenho ambiental, como apresentado no relatório WSP (2025).

No contexto das mudanças climáticas, a AGA implementa uma estratégia de descarbonização com metas de longo prazo alinhadas ao Acordo de Paris, incluindo a redução progressiva das emissões de GEE e o compromisso de alcançar a neutralidade de carbono até 2050 (AGA, 2025). Essas ações não apenas promovem a sustentabilidade ambiental, mas também contribuem para a escolha da expansão dentro da propriedade, uma vez que esse modelo de operação ajuda a reduzir as emissões associadas ao transporte e ao uso de recursos. Como resultado dessas iniciativas, a empresa alcançou avanços significativos, com destaque para:

- Redução de aproximadamente 63% das emissões de GEE no Brasil em relação ao ano-base de 2021;
- Redução de 14% nas emissões totais na América Latina em 2024, refletindo ganhos contínuos de eficiência operacional;
- Manutenção de emissões indiretas (Escopo 2) iguais a zero no Brasil desde 2022, devido ao uso integral de energia elétrica proveniente de fontes renováveis.

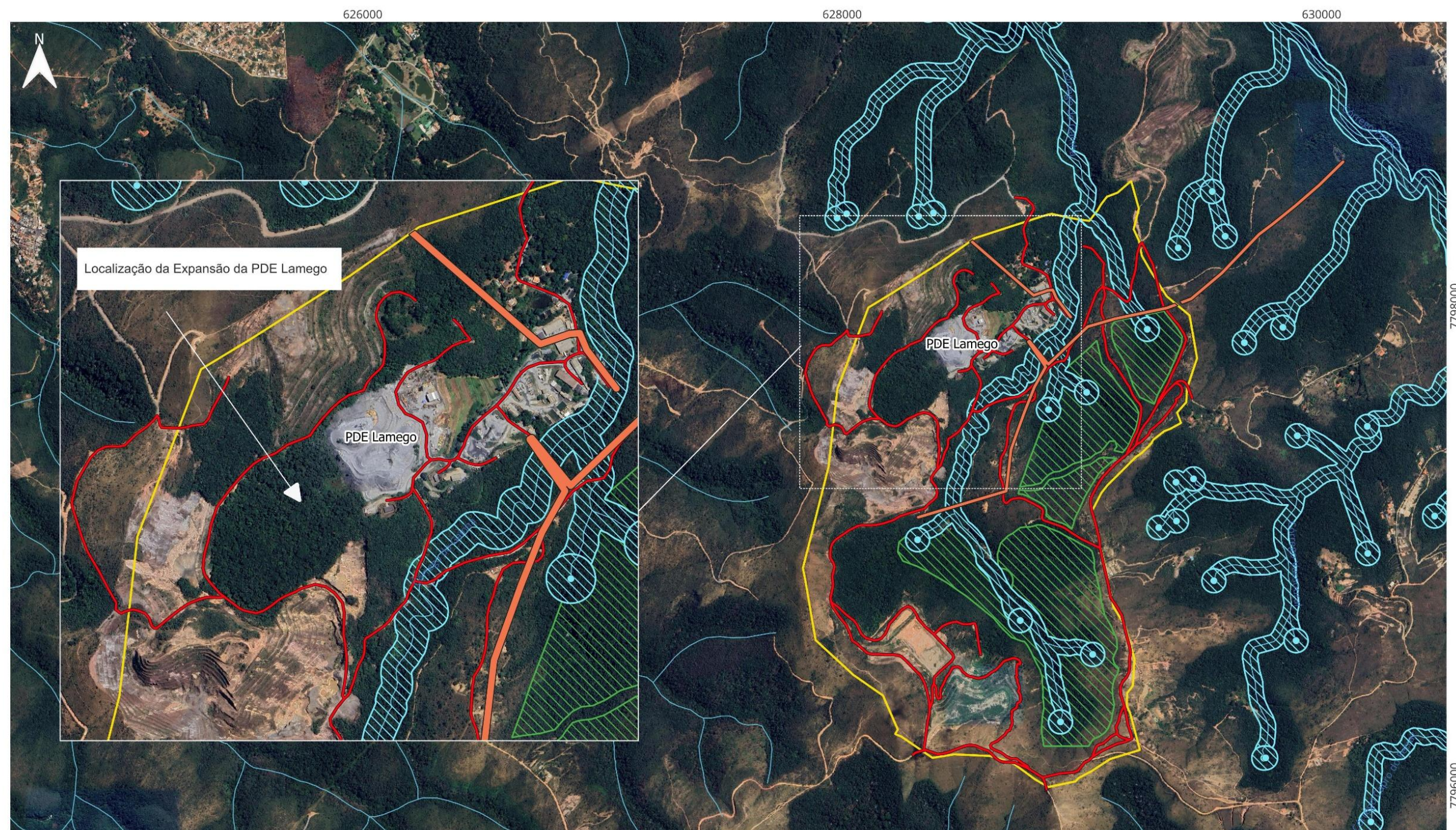
Entre as ações mais relevantes, destaca-se a transição da matriz energética da empresa, com ampliação do uso de fontes renováveis e a substituição de sistemas movidos a combustíveis fósseis por alternativas mais eficientes. Além disso, a AGA vem promovendo a eletrificação de equipamentos operacionais,



incluindo a introdução de carregadeiras subterrâneas elétricas, o que não só reduz as emissões de CO₂, mas também aumenta a eficiência e segurança das operações. Essas iniciativas, combinadas com a expansão dentro da propriedade, refletem o compromisso contínuo da empresa com a sustentabilidade e a eficiência ambiental.

Portanto, a decisão de expandir dentro dos limites da propriedade minerária não é apenas uma escolha estratégica e operacional, mas também está em sintonia com as ações ambientais e sociais que a AGA já implementa em seus projetos. Ao manter as operações e a expansão dentro da área da mina, a empresa maximiza a eficiência dos recursos, minimiza os impactos ambientais e continua avançando em seu compromisso com um futuro mais sustentável.

A área escolhida para a disposição de estéril está contígua da pilha existente (Figura 5), estrategicamente posicionada para otimizar o uso das infraestruturas operacionais já instaladas, como acessos e vias de transporte, que se encontram no entorno da área. Esse posicionamento oferece acessibilidade facilitada, reduzindo a necessidade de novos investimentos em infraestrutura logística e minimizando o impacto ambiental decorrente da construção de novos acessos. A área selecionada não sobrepõe áreas de reserva legal nem servidão de Linha de Transmissão Elétrica (LTE), o que assegura o respeito às normativas ambientais e evita a degradação de áreas legalmente protegidas. Além disso, a interferência nas Áreas de Preservação Permanente (APP) foi reduzida ao mínimo, com uma área limitada de intervenção, garantindo o cumprimento das exigências legais e a proteção dos recursos hídricos e ecossistemas locais. Esse conjunto de fatores torna a área escolhida a mais adequada e viável para a implantação do projeto, assegurando a eficiência operacional, a minimização de impactos ambientais e a sustentabilidade da operação a longo prazo.



Expansão da Pilha de Estéril - PDE Lamego
Título: Alternativas locais - Propriedade
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 17/04/2026

Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- Limite da Propriedade de Lamego
- Hidrografia
- Área de Preservação Permanente - APP
- Faixa de servidão - linha de transmissão interna
- Reserva Legal proposta
- Acessos

0 200 400 m

Figura 5 – Localização da Área de Expansão da PDE Lamego



1.2.1. Síntese dos Resultados

A Figura 6 apresenta os principais fundamentos que justificam a priorização de áreas situadas dentro dos limites da propriedade minerária para a expansão da PDE Lamego, destacando as vantagens associadas à proximidade com o núcleo operacional, ao aproveitamento da infraestrutura existente, à redução das distâncias de transporte e à minimização de impactos ambientais, operacionais e econômicos em comparação à implantação de nova estrutura fora da propriedade.



Figura 6 – Síntese da avaliação da área da propriedade

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E ARRANJO GEOMÉTRICO

A análise de alternativas tecnológicas tem como objetivo avaliar diferentes soluções de engenharia aplicáveis à implantação e operação do empreendimento, identificando aquela que apresenta melhor desempenho sob os aspectos técnico, ambiental, econômico e de segurança.

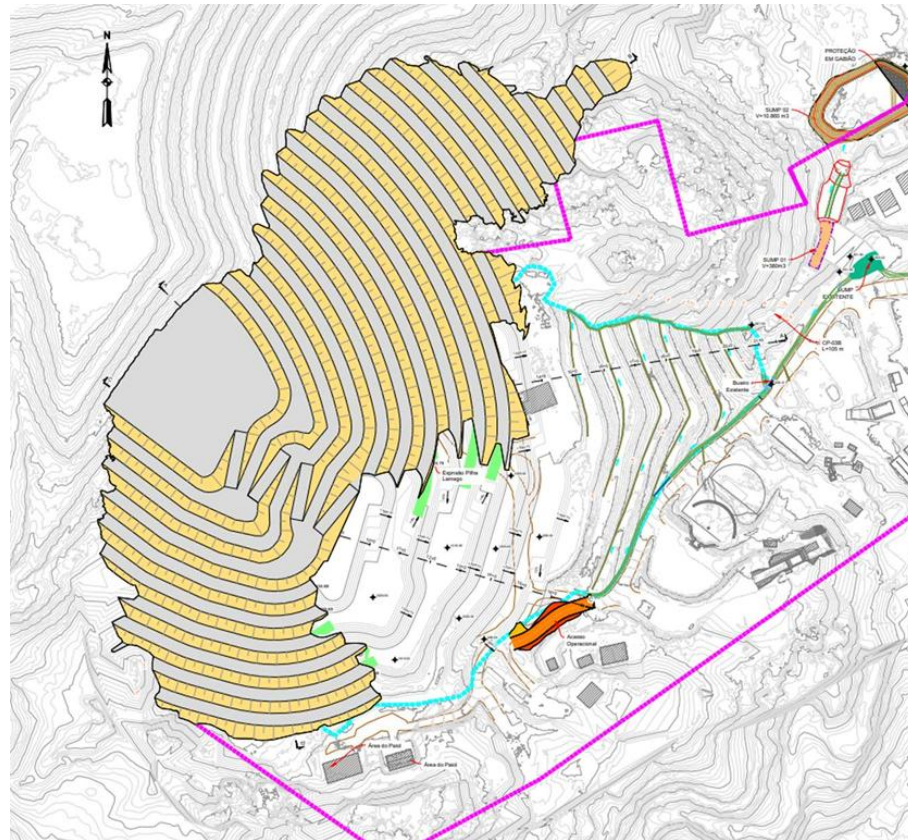
No contexto da expansão da PDE Lamego, foram consideradas as principais alternativas tecnológicas disponíveis para disposição de materiais estéreis, contemplando métodos construtivos, formas de transporte e estratégias de controle geotécnico.

A abordagem adotada segue princípios amplamente reconhecidos na literatura técnica, como os apresentados por Michael Davies, John Read e Peter Stacey, que destacam a importância da seleção de alternativas tecnológicas com foco na segurança geotécnica, eficiência operacional e minimização de impactos ambientais.

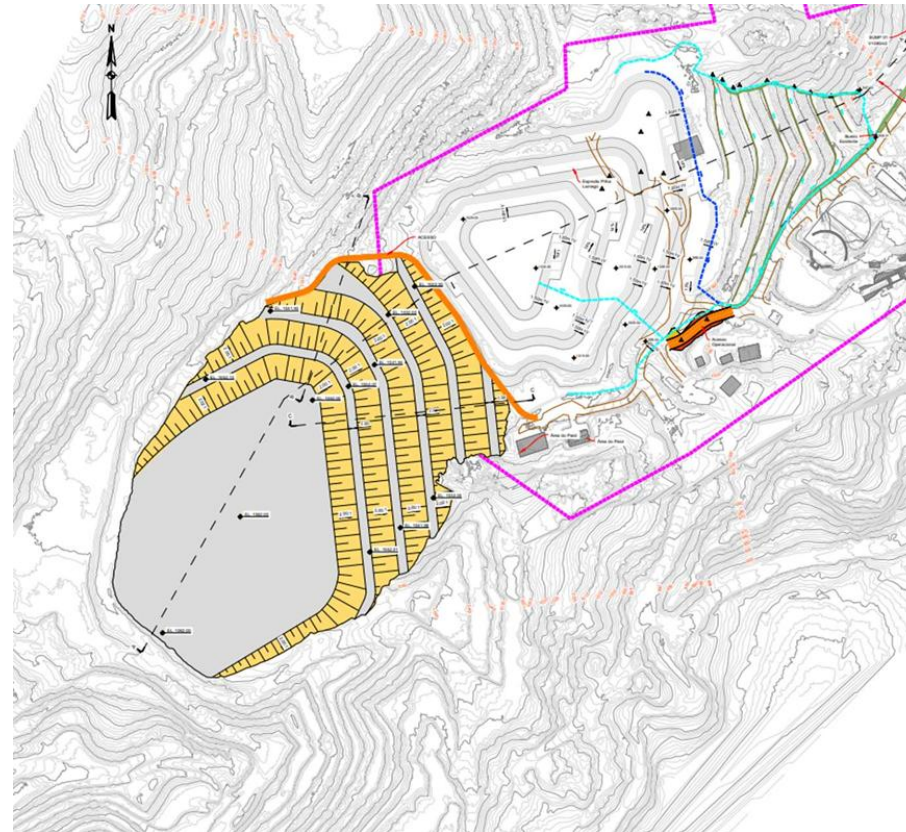
O presente estudo de alternativas geométricas e tecnológicas para a expansão da Pilha de Disposição de Estéril (PDE) da Mina Lamego é fundamentado no relatório técnico "Estudo de alternativas – Relatório Técnico" - AA-482-JF-0763-259-RT-0001, elaborado pela JF Brasil, em 2025. O objetivo deste estudo é validar a geometria da pilha, considerando diferentes alternativas de arranjo para a disposição do estéril, com ênfase na eficiência operacional, segurança geotécnica e minimização dos impactos ambientais.

A seguir, são detalhadas as principais alternativas geométricas e tecnológicas avaliadas, seguidas de um quadro comparativo que justifica a escolha final (Figura 7).

Alternativa 1



Alternativa 2



Alternativa 3

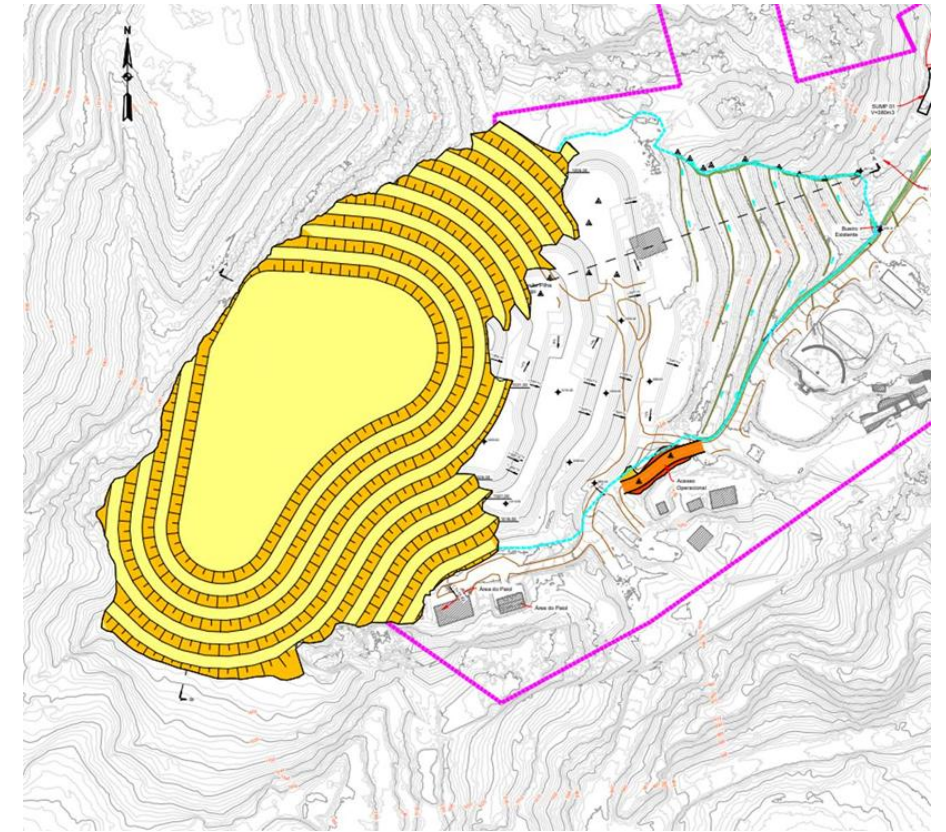


Figura 7 – Alternativas de arranjos geométricos

Fonte: JF Brasil, 2025 – Documento AA-482-JF-0763-259-RT-0001.



1) *Alternativa 1*

- Localização: Norte e oeste da pilha existente;
- Altura Máxima: 5 metros entre bermas;
- Capacidade Volumétrica: 1.083.000 m³;
- Área de Ocupação: 73.373 m²;
- Características: Menor interferência com a pilha existente, mas demanda uma supressão vegetal impactos em áreas de vegetação nativa.

2) *Alternativa 2*

- Localização: Sudoeste da pilha existente;
- Altura Máxima: 5 metros entre bermas;
- Capacidade Volumétrica: 1.295.487 m³;
- Área de Ocupação: 65.717 m²;
- Características: Apresenta menor impacto sobre áreas naturais, localizada em área antropizada com acesso facilitado. A infraestrutura existente pode ser aproveitada, com menor custo operacional e menor risco ambiental.

3) *Alternativa 3*

- Localização: Oeste da pilha existente;
- Altura Máxima: 5 metros entre bermas;
- Capacidade Volumétrica: 1.016.610 m³;
- Área de Ocupação: 63.031 m²;
- Características: A área interfere em vegetação esparsa e apresenta maior área de supressão. Apesar de apresentar uma área reduzida, ela exige uma logística mais complexa e maior distância de transporte.



O estudo da JB Brasil, 2025, fez uma análise multicritério por meio do Processo Analítico Hierárquico (AHP) comparando as três alternativas, cujo resultado é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultado da análise multicritério das três alternativas.

Critérios	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
Volume de disposição	0,32	0,45	0,23
Área total ocupada pela pilha	0,23	0,32	0,45
Área de descomissionamento da pilha existente	0,23	0,45	0,32
Área de impacto com superficiário	0,23	0,45	0,32
Ocupação múltipla de microbacias	0,27	0,37	0,37
Área de supressão vegetal	0,45	0,23	0,32
Decisão	29,82%	38,06%	32,11%

Fonte: JF Brasil, 2025 – Documento AA-482-JF-0763-259-RT-0001.

A Alternativa 2 foi escolhida por atender de forma mais eficiente os critérios operacionais, ambientais e econômicos estabelecidos para o projeto. A proximidade com a pilha existente, aliada à infraestrutura já disponível, permite reduzir custos logísticos e minimizar impactos ambientais. A escolha também foi motivada pela menor necessidade de supressão de vegetação, o que contribui para preservar a biodiversidade local e reduzir efeitos sobre áreas sensíveis. Além disso, a capacidade volumétrica e a área de ocupação estão dentro dos limites projetados, permitindo a expansão contínua da disposição do estéril até 2041, podendo se estender até 2050.

A análise comparativa demonstrou que a Alternativa 2 é a mais adequada para atender à demanda de expansão de capacidade de disposição de estéril, garantindo maior eficiência operacional e menor risco ambiental. A redução de impactos operacionais e a preservação de áreas naturais são fundamentais para a viabilidade do projeto a longo prazo, alinhando-se com os princípios de sustentabilidade e com as normas ambientais vigentes.

Quanto às alternativas tecnológicas, o Relatório Técnico AA-482-JF-0763-259-RT-0001 (JF Brasil, 2025), apresenta diretrizes conceituais de engenharia geotécnica, hidrológica e operacional para garantir a segurança, viabilidade e sustentabilidade da estrutura ao longo de sua vida útil projetada.

As alternativas tecnológicas foram avaliadas considerando principalmente: método construtivo da pilha, forma de disposição do estéril, sistemas de drenagem superficial e interna, e controle hidrossedimentológico.

A PDE Lamego adota, historicamente, o método construtivo ascendente, caracterizado pela disposição do estéril em camadas sucessivas, com formação de bancadas e avanço vertical controlado. Esse



método permanece como a principal alternativa tecnológica para a expansão proposta, devido às suas vantagens operacionais e geotécnicas.

Neste método, o material estéril — predominantemente composto por fragmentos rochosos — é transportado por caminhões e disposto em praças, sendo posteriormente espalhado por equipamentos de terraplenagem. A compactação ocorre de forma indireta, por meio do tráfego dos próprios equipamentos, sem a necessidade de processos adicionais de adensamento mecânico.

Como alternativa tecnológica, poderia ser considerado o uso de compactação controlada (compactação em camadas); entretanto, tal solução não se mostra necessária no contexto da PDE Lamego, dado o caráter granular e drenante do material, além da eficiência operacional já comprovada do método atual.

Dessa forma, a alternativa tecnológica adotada prioriza a continuidade do método ascendente convencional, por apresentar melhor equilíbrio entre segurança, custo operacional e simplicidade construtiva.

A disposição do estéril ocorre de forma homogênea e não seletiva, sem necessidade de beneficiamento prévio, como filtragem ou desaguamento, uma vez que o material apresenta baixa fração fina e elevada permeabilidade.

Essa característica representa uma vantagem tecnológica importante, pois:

- Reduz a necessidade de estruturas auxiliares complexas (como plantas de filtragem);
- Minimiza riscos associados à geração de poropressões;
- Favorece a estabilidade global da pilha.

Como alternativa, poderia ser considerada a disposição seletiva ou segregação granulométrica; contudo, essa abordagem não apresenta ganhos significativos para o cenário analisado, sendo descartada.

O sistema de drenagem superficial constitui um dos principais elementos tecnológicos avaliados, sendo fundamental para garantir a estabilidade da pilha e evitar processos erosivos.

As alternativas analisadas contemplam a implantação de um sistema composto por:

- Canaletas em bermas, com declividade longitudinal e transversal para condução do escoamento;
- Canais periféricos trapezoidais, revestidos (ex.: pedra argamassada), destinados à interceptação de contribuições externas;



- Descidas d'água em taludes, projetadas para eventos extremos;
- Bueiros e dispositivos de travessia hidráulica;
- Dissipadores de energia em trechos com alta declividade.

O dimensionamento hidráulico considera critérios conservadores, com tempos de retorno de:

- 100 anos para canaletas e dispositivos secundários;
- 500 anos para estruturas principais, como descidas d'água e canais periféricos.

Em relação à drenagem interna, o estudo indica que não há necessidade de implantação de sistemas complexos adicionais, devido à ausência de nascentes e à alta permeabilidade do material estéril.

Ainda assim, a estrutura conta com:

- Drenos de fundo, responsáveis por captar eventuais surgências;
- Condução de água percolada para pontos controlados.

Como alternativa tecnológica, poderiam ser implantados drenos horizontais profundos ou sistemas de geodrenos; entretanto, tais soluções não se justificam tecnicamente no cenário atual, sendo mantida a abordagem simplificada.

O controle de sedimentos é realizado por meio de estruturas específicas a jusante, destacando-se:

- Sumps (bacias de retenção de sedimentos);
- Dispositivos de desaceleração do fluxo;
- Monitoramento da produção de sedimentos.

Essas estruturas são dimensionadas com base em taxas de produção sedimentar e eventos de baixa recorrência ($TR \approx 2$ anos), garantindo eficiência na retenção de sólidos em suspensão.

Como alternativa tecnológica, poderiam ser considerados sistemas mais complexos (ex.: wetlands construídos), porém com maior custo e sem ganhos proporcionais para o contexto do empreendimento.

A alternativa tecnológica selecionada para a PDE Lamego pode ser sintetizada como:

- Método construtivo: Ascendente, com disposição em bancadas;



- Disposição do estéril: Homogênea, sem beneficiamento;
- Compactação: Natural (tráfego de equipamentos);
- Drenagem superficial: Sistema estruturado e revestido, com alto nível de segurança hidráulica;
- Drenagem interna: Simplificada, com drenos de fundo;
- Controle de sedimentos: Sumps e dispositivos de retenção.

Essa configuração representa a solução mais adequada sob os aspectos técnico, ambiental, operacional e econômico, estando alinhada às boas práticas de engenharia e às normativas aplicáveis.

2.1.1. Síntese dos Resultados

A Figura 8 apresenta a síntese das alternativas geométricas e tecnológicas avaliadas para a expansão da PDE Lamego, destacando as três opções de arranjo consideradas, seus principais parâmetros técnicos e o resultado da análise multicritério AHP. A representação permite visualizar, de forma comparativa, os fatores que subsidiaram a seleção da Alternativa 2, bem como os principais elementos da solução tecnológica adotada para a disposição de estéril, drenagem e controle de sedimentos.

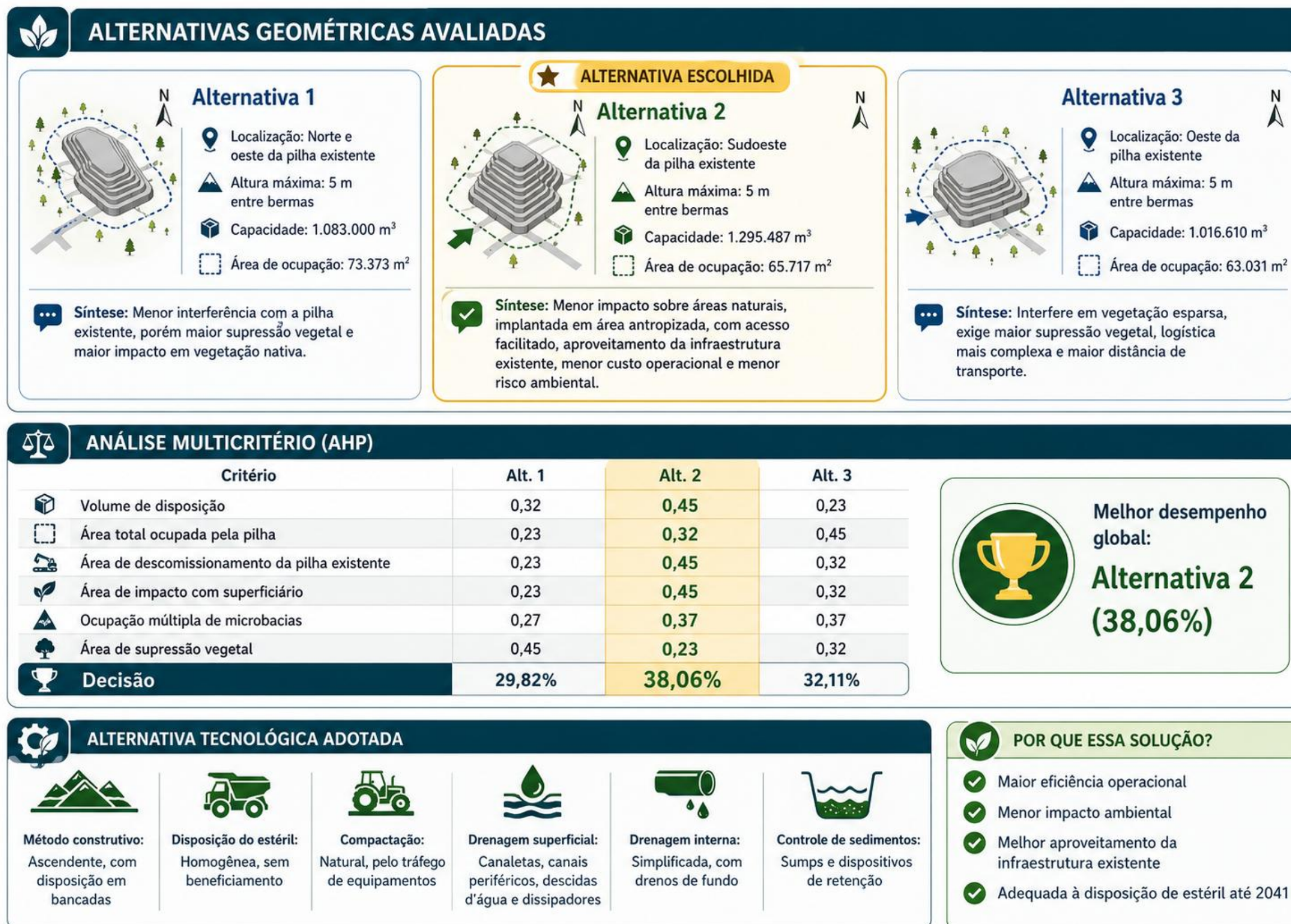


Figura 8 – Síntese das alternativas tecnológicas e arranjo geométrico

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



3. ALTERNATIVA ZERO

A alternativa zero corresponde à não implantação da expansão da estrutura de disposição de estéril/rejeito.

Nesse cenário, haveria a manutenção das condições ambientais atuais, sem a geração de novos impactos diretos associados à implantação do projeto.

Por outro lado, essa alternativa implicaria:

- Limitação da capacidade operacional do empreendimento;
- Inviabilização da adequada disposição dos materiais gerados;
- Possíveis restrições à continuidade das atividades minerárias;
- Impactos socioeconômicos negativos, incluindo redução de empregos e arrecadação.

Dessa forma, embora ambientalmente conservadora no curto prazo, a alternativa zero se mostra tecnicamente e economicamente desfavorável, não atendendo às necessidades operacionais do empreendimento.

No presente caso, a alternativa zero corresponde à não implantação da Nova PDE Lamego e, consequentemente, à não ampliação da capacidade de disposição de estéril necessária para a continuidade das operações da Mina Lamego no horizonte previsto. O projeto de engenharia indica que a Nova PDE possui volume total de 1.238.449,13 m³ e volume útil de 1.140.698,37 m³ após a implantação dos acessos, canais e drenagem interna, sendo esse volume compatível com a produção prevista de estéril ao longo da vida útil do empreendimento.

Sob o ponto de vista ambiental imediato, a alternativa zero implicaria a não realização de supressão vegetal, de limpeza superficial, de terraplenagem, da implantação de acessos, da execução dos sistemas de drenagem e das demais obras civis previstas para a nova pilha. Também seriam evitados, no curto prazo, impactos associados à fase de implantação, como geração de ruído, emissões atmosféricas, aumento do tráfego de equipamentos e movimentação de materiais.

Entretanto, sob a ótica operacional, técnica e estratégica, a alternativa zero se mostra desfavorável. A não implantação da nova estrutura comprometeria a disponibilidade de capacidade de disposição de estéril necessária ao planejamento da mina até 2041, podendo se estender até 2050, restringindo a



continuidade operacional do empreendimento e postergando a necessidade de uma nova solução para disposição, potencialmente em condições menos favoráveis do ponto de vista locacional, ambiental e econômico. Além disso, deixariam de ser incorporadas à operação uma solução concebida com critérios atualizados de drenagem, estabilidade e monitoramento, bem como os benefícios associados à possibilidade de descomissionamento integral da pilha existente, apontados como vantagem da Alternativa 2.

3.1. Síntese dos Resultados

Assim, conclui-se que a alternativa zero, embora represente menor intervenção ambiental imediata, não atende às necessidades operacionais e estratégicas da Mina Lamego, nem se configura como solução adequada para o gerenciamento de estéril em longo prazo, conforme pode ser verificado resumidamente na Figura 9 a seguir.



Figura 9 – Síntese da avaliação da não implantação do empreendimento

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



CAPÍTULO 3 - ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Este capítulo reúne os principais dispositivos legais e normativos aplicáveis à expansão da PDE Lamego, contemplando a legislação ambiental vigente nos âmbitos federal, estadual e municipal. O objetivo é verificar a conformidade do projeto em relação ao uso e à ocupação do solo, à conservação e proteção dos recursos naturais, ao manejo de resíduos sólidos, bem como ao controle de emissões atmosféricas e de efluentes líquidos, assegurando que a proposta esteja alinhada às diretrizes legais e de gestão ambiental em vigor.

1. CLASSIFICAÇÃO DO PROJETO CONFORME A DN COPAM Nº217/2017

Conforme já descrito anteriormente, Expansão da PDE Lamego é classificada conforme os critérios estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, considerando o porte, o potencial poluidor/degradador e os critérios locacionais aplicáveis. O projeto enquadra-se no código A-05-04-5 – Pilhas de rejeito/estéril, com tipologia de “Pilhas de Estéril”, e é classificado com grande potencial poluidor/degradador, conforme os parâmetros da legislação ambiental do Estado de Minas Gerais.

1.1. Enquadramento do Porte e Potencial Poluidor

De acordo com a DN COPAM nº 217/2017, o porte da atividade é determinado pela área útil da estrutura, ou seja, pela Área Diretamente Afetada (ADA). A ADA total do projeto corresponde a 21,49073ha, contemplando a pilha de rejeitos, acessos, áreas edificadas, e estruturas operacionais. A classificação do porte do projeto é considerada média, pois a área é superior a 5 ha e inferior ou igual a 40 ha.

Quanto ao potencial poluidor/degradador, o projeto é classificado como de potencial geral grande (G), conforme o código da atividade, devido à natureza do estéril e os impactos associados às fases de implantação e operação. O potencial poluidor/degradador do projeto abrange os impactos sobre o meio físico (solo, água e ar), o meio biótico (flora e fauna) e os impactos socioeconômicos.

Tabela 3 – Matriz de classificação: Porte e Potencial Poluidor.

Critério	Classificação
Potencial Poluidor	Grande (G)
Porte	Médio (Área entre 5 ha e 40 ha)
Classe do Projeto (Porte + Potencial Poluidor)	Classe 5

Fonte: Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017.

Esse enquadramento resulta em Classe 5, conforme a matriz de conjugação entre porte e potencial poluidor/degradador prevista na DN COPAM nº 217/2017, que classifica o empreendimento como de potencial de impacto significativo no ambiente e exige um estudo mais detalhado, ou seja, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

1.2. Critérios Locacionais e Restrições

Além da classificação pelo porte e potencial poluidor, a DN COPAM nº 217/2017 também estabelece critérios locacionais para avaliar a viabilidade do projeto no território. Esses critérios são determinantes para identificar áreas mais ou menos adequadas para a implementação do empreendimento, levando



em consideração aspectos como Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Áreas de Proteção de Mananciais, Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade e áreas de risco geotécnico.

Tabela 4 - Critérios locacionais de enquadramento previstos pela DN COPAM nº 217/2017.

Critério Locacional	Peso
Localização prevista em Unidade de Conservação de Proteção Integral, nas hipóteses previstas em lei	2
Localização prevista em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral, ou na faixa de 3 km do seu entorno quando não houver zona de amortecimento estabelecida por Plano de Manejo; excluídas as áreas urbanas	1
Localização prevista em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, exceto APA	1
Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica “extrema” ou “especial”, exceto árvores isoladas	2
Localização prevista em Reserva da Biosfera, excluídas as áreas urbanas	1
Localização prevista em Corredor Ecológico formalmente instituído, conforme previsão legal	1
Localização prevista em áreas designadas como Sítios Ramsar	2

Fonte: Adaptado da Tabela 4 da DN COPAM nº 217/2017.

A análise do projeto para o enquadramento locacional inclui os seguintes pontos principais:

Tabela 5 - Critérios locacionais abrangidos pela área ocupada do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Critério Locacional	Peso	Sim	Não	Base de verificação / observação
Localização prevista em Unidade de Conservação de Proteção Integral	2	[]	[x]	Não Inserido (UCs municipal, estadual e federal, IDE Sisema)
Localização prevista em zona de amortecimento de UC de Proteção Integral ou faixa de 3 km	1	[]	[x]	Não Inserido (Zonas de amortecimento de UCs definidas em Plano de Manejo e Zona de amortecimento de UCs definidas por raio de 3 km , IDE Sisema)
Localização prevista em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, exceto APA	1	[]	[x]	Não Inserido (UCs municipal, estadual e federal, IDE Sisema)
Localização prevista em Reserva da Biosfera, excluídas áreas urbanas	1	[x]	[]	Inserido na Zona de Amortecimento da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (IDE Sisema)
Localização prevista em áreas designadas como Sítios Ramsar	2	[]	[x]	Não inserido (Sítios Ramsar, IDE Sisema)
Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias de importância biológica extrema ou especial	2	[X]	[]	Inserido em zona especial de áreas prioritárias para conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade e serviços ecossistêmicos em MG (mapa síntese, IDE Sisema)
Localização prevista em Corredor Ecológico formalmente instituído	1	[]	[x]	Não inserido (Corredores Ecológicos legalmente instituídos, IDE Sisema)

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

- Localização prevista em Unidade de Conservação de Proteção Integral: O projeto não interfere em Unidades de Conservação de Proteção Integral;



- Localização prevista em zona de amortecimento de UC de Proteção Integral ou faixa de 3 km: O projeto não interfere em Unidades de Conservação de Proteção Integral e está localizado a 1 km de uma zona de amortecimento de uma UC;
- Localização prevista em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, exceto APA: O projeto não interfere em Unidades de Conservação de Uso Sustentável;
- Localização prevista em Reserva da Biosfera, excluídas áreas urbanas: A área do projeto está inserida na Reserva da Biosfera Serra do Espinhaço;
- Localização prevista em áreas designadas como Sítios Ramsar: O projeto não interfere em áreas de sítio Ramsar;
- Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias de importância biológica extrema ou especial: A área do projeto está inserida em zona especial de áreas prioritárias para conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade e serviços ecossistêmicos em MG (mapa síntese);
- Localização prevista em Corredor Ecológico formalmente instituído: O projeto não interfere em corredores ecológicos.



1.3. Justificativa para Exigência do EIA/RIMA

Com base no enquadramento da DN COPAM nº 217/2017, a classificação do projeto como Classe 5 e a análise dos critérios locacionais, o EIA e o RIMA são necessários para avaliar adequadamente os impactos ambientais associados à implantação da expansão da PDE Lamego. As restrições locacionais associadas à preservação de recursos naturais, áreas de conservação, e biodiversidade, bem como a necessidade de monitoramento de mananciais e águas subterrâneas, justifica a realização de um estudo completo.

A avaliação de alternativas locacionais e as análises multicritério do projeto garantem que as áreas de maior impacto potencial sejam identificadas e mitigadas, respeitando as normas e os critérios estabelecidos pela legislação estadual, federal e municipal. O estudo detalhado possibilita uma análise clara sobre as melhores alternativas em termos de eficiência operacional, sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica.

Por fim, a necessidade de um licenciamento detalhado se dá também pela complexidade geotécnica e operacional do empreendimento, que requer a avaliação de novos acessos, sistemas de drenagem, e gestão dos impactos sociais e ambientais no longo prazo.

Esse processo de licenciamento ambiental assegura que as condições para a continuidade das operações da Mina Lamego até 2041 podendo se estender até 2050, atendam às exigências legais e ambientais, minimizando os impactos e promovendo a sustentabilidade do projeto.

2. LEGISLAÇÃO E ATOS NORMATIVOS APLICÁVEIS

O presente item consolida o conjunto de leis, decretos, resoluções, portarias, instruções normativas e normas técnicas aplicáveis ao licenciamento ambiental do presente projeto. A identificação e a análise dessas normas têm como objetivo assegurar que o presente EIA seja elaborado em conformidade com o arcabouço legal vigente, orientando corretamente o diagnóstico, a avaliação de impactos e a proposição de medidas de controle, mitigação e compensação ambiental.



2.1. Legislação Federal

2.1.1. Leis Federais

- Projeto de Lei Federal nº 2.159/2021 - Lei Geral do Licenciamento Ambiental¹: Estabelece novas regras nacionais para o licenciamento ambiental;
- Lei Federal nº 13.575/2017 – Criação da Agência Nacional de Mineração (ANM): Cria a ANM e reorganiza competências regulatórias e fiscalizatórias da mineração, impactando o arcabouço de normas minerárias aplicáveis ao empreendimento;
- Lei Federal nº 12.651/2012 – Código Florestal: Estabelece normas sobre proteção da vegetação nativa, Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal;
- Lei Federal nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos: Estabelece diretrizes para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos;
- Lei Federal nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica: Define critérios específicos para proteção, supressão e compensação de vegetação nativa no Bioma Mata Atlântica;
- Lei Federal nº 10.165/2000 – Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA): Institui a TCFA devida ao IBAMA por atividades potencialmente poluidoras, incluindo a mineração;
- Lei Federal nº 9.985/2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação: Dispõe sobre a criação, implantação e gestão de Unidades de Conservação e suas zonas de amortecimento;
- Lei Federal nº 9.795/1999 – Política Nacional de Educação Ambiental: Institui a Política Nacional de Educação Ambiental, aplicável à estruturação de programas ambientais exigidos no licenciamento;

¹ Ressalta-se que o presente Estudo de Impacto Ambiental foi elaborado com base no arcabouço legal plenamente vigente à época de sua elaboração e protocolo, em especial nas diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente, nas Resoluções CONAMA nº 237/1997 e 01/1986, e na legislação ambiental estadual aplicável, não sendo aplicáveis, para fins de enquadramento do licenciamento, disposições constantes de projetos de lei ainda não plenamente vigentes.



- Lei Federal nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais: Dispõe sobre sanções penais e administrativas aplicáveis a condutas lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos: Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e fundamenta os instrumentos de outorga e controle de usos da água;
- Lei Federal nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente: Institui os instrumentos da política ambiental, incluindo o licenciamento ambiental e a exigência de Estudo de Impacto Ambiental;
- Lei Federal nº 3.924/1961 – Proteção do Patrimônio Arqueológico: Dispõe sobre a proteção de monumentos arqueológicos e pré-históricos.

2.1.2. Decretos Federais

- Decreto Federal nº 10.936/2022 – Regulamento atual da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): Regulamenta a PNRS (Lei nº 12.305/2010) e substitui o Decreto nº 7.404/2010, consolidando diretrizes e instrumentos aplicáveis à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos;
- Decreto Federal nº 6.660/2008: Regulamenta a Lei da Mata Atlântica, estabelecendo procedimentos para supressão e compensação ambiental;
- Decreto Federal nº 6.514/2008: Dispõe sobre infrações e sanções administrativas ao meio ambiente
Decreto Federal nº 6.640/2008: Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas, aplicável à avaliação do patrimônio espeleológico quando pertinente;
- Decreto Federal nº 99.274/1990: Regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente e os procedimentos de licenciamento ambiental.

2.1.3. Portarias Federais

- Portaria GM/MS nº 888/2021 – Ministério da Saúde: Define procedimentos de controle e padrões de potabilidade da água para consumo humano;
- Portarias MMA nº 443/2014, nº 444/2014 e nº 445/2014: Estabelecem as listas oficiais de espécies da flora, fauna terrestre e fauna aquática ameaçadas de extinção.



2.1.4. Resoluções Federais

- Resolução CONAMA nº 506/2024 – Padrões nacionais de qualidade do ar: Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e diretrizes para sua aplicação;
- Resolução CONAMA nº 491/2018: Estabelece os padrões nacionais de qualidade do ar e diretrizes para a gestão da qualidade atmosférica, aplicáveis à avaliação de emissões particuladas;
- Resolução CONAMA nº 430/2011: Estabelece condições, parâmetros e padrões para o lançamento de efluentes em corpos de água, complementando a Resolução CONAMA nº 357/2005;
- Resolução CONAMA nº 428/2010: Dispõe sobre a manifestação do órgão gestor de Unidade de Conservação no licenciamento ambiental, quando houver incidência ou zona de amortecimento;
- Resolução CONAMA nº 420/2009: Define critérios e valores orientadores de qualidade do solo e diretrizes para o gerenciamento de áreas potencialmente contaminadas;
- Resolução CONAMA nº 396/2008: Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para a qualidade das águas subterrâneas, orientando a avaliação hidrogeoquímica;
- Resolução CONAMA nº 357/2005: Dispõe sobre a classificação, o enquadramento e os padrões de qualidade das águas superficiais, servindo de referência para avaliação ambiental de cursos d'água;
- Resolução CNRH nº 29/2002: Estabelece diretrizes gerais para o uso de recursos hídricos em atividades minerárias, incluindo condicionantes para proteção dos corpos hídricos;
- Resolução CONAMA nº 275/2001: Estabelece o código de cores para a identificação de resíduos sólidos, aplicável ao gerenciamento de resíduos;
- Resolução CONAMA nº 237/1997: Dispõe sobre o licenciamento ambiental, definindo competências dos entes federativos, tipos de licença e procedimentos administrativos aplicáveis;



- Resolução CONAMA nº 02/19902: Institui o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora, estabelecendo diretrizes gerais para prevenção e controle de ruídos ambientais;
- Resolução CONAMA nº 01/1986: Estabelece as diretrizes gerais, o conteúdo mínimo e a abordagem metodológica para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental.

2.1.5. Instruções Normativas e Atos de Órgãos Federais

2.1.5.1. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) – Patrimônio Cultural

- Portaria Interministerial nº 60/2015: Disciplina a atuação dos órgãos e entidades federais intervenientes nos processos de licenciamento ambiental;
- Instrução Normativa IPHAN nº 06/2025: Atualiza os procedimentos do IPHAN no licenciamento ambiental, substituindo e complementando normativas anteriores;
- Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015: Estabelece procedimentos para a atuação do IPHAN nos processos de licenciamento ambiental.

2.1.5.2. MMA, IBAMA e ICMBio – Fauna e Biodiversidade

- Instrução Normativa ICMBio nº 16/2025: Estabelece procedimentos atualizados para manifestação do ICMBio nos processos de licenciamento ambiental;
- Instrução Normativa ICMBio nº 06/2024: Dispõe sobre anuência para supressão de vegetação em Unidades de Conservação federais, quando aplicável;
- Instrução Normativa IBAMA nº 08/2017: Dispõe sobre autorização para captura, coleta, transporte e manejo de material biológico no âmbito do licenciamento ambiental;

² A avaliação de ruído ambiental no presente estudo baseia-se nos critérios técnicos estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2019 e pela Deliberação Normativa COPAM nº 187/2013, sendo a Resolução CONAMA nº 02/1990 consideradas apenas como referenciais históricos.



- Instrução Normativa MMA nº 22/2014: Define critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação no Bioma Mata Atlântica;
- Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014: Regula os procedimentos de autorização relacionados à pesquisa e manejo da biodiversidade.

2.2. Legislação Estadual do Estado de Minas Gerais

2.2.1. Leis Estaduais

- Lei Estadual nº 21.972/2016: Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e o licenciamento ambiental em Minas Gerais;
- Lei Estadual nº 20.922/2013: Institui a Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado de Minas Gerais;
- Lei Estadual nº 19.976/2011: Institui a Taxa de Fiscalização de Recursos Minerários (TFRM), aplicável às atividades minerárias no Estado de Minas Gerais;
- Lei Estadual nº 10.100/1990: Dá nova redação ao artigo 2º da Lei nº 7302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais;
- Lei Estadual nº 13.199/1999: Estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos.

2.2.2. Decretos Estaduais

- Decreto Estadual nº 47.749/2019: Regulamenta dispositivos da Lei da Mata Atlântica no âmbito estadual, incluindo compensações por supressão vegetal;
- Decreto Estadual nº 47.705/2019: Dispõe sobre a regularização do uso de recursos hídricos em Minas Gerais;
- Decreto Estadual nº 47.383/2018: Regulamenta os procedimentos de licenciamento ambiental e infrações administrativas ambientais no Estado.

2.2.3. Deliberações Normativas do COPAM

- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08/2022: estabelece os critérios e padrões estaduais de qualidade das águas superficiais no Estado de Minas Gerais;



- Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017: Estabelece critérios de enquadramento, porte, potencial poluidor e critérios locacionais para o licenciamento ambiental;
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2017: Aprova o enquadramento dos corpos de água superficiais da bacia hidrográfica do rio das Velhas, definindo as classes de qualidade e as metas progressivas a serem alcançadas para cada trecho do rio e de seus afluentes;
- Deliberação Normativa COPAM nº 187/2013: Define padrões e diretrizes para controle de emissões atmosféricas por fontes fixas.

2.2.4. Portarias e Atos do SISEMA

- Portaria IEF nº 83/2023: Estabelece critérios e procedimentos para autorização de supressão de vegetação em empreendimentos minerários;
- Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.162/2022 – Alteração da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102/2021: Altera e complementa disposições sobre processos de autorização para intervenção ambiental, ajustando critérios e procedimentos técnicos aplicáveis à instrução e análise dos processos;
- Instrução de Serviço SISEMA nº 02/2022: Define diretrizes específicas para supressão de vegetação da Mata Atlântica em atividades minerárias;
- Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102/2021: Dispõe sobre os procedimentos para autorização de intervenção ambiental no Estado.

2.3. Legislação Municipal de Sabará

Ressalta-se que, embora a atividade minerária seja licenciada pelo órgão ambiental estadual, a legislação municipal é considerada no presente estudo como referência para a avaliação da compatibilidade territorial e para o controle de incômodos e interferências locais.

- Lei Municipal nº 3.061/2023 – Conselho Municipal de Meio Ambiente (CODEMA): Dispõe sobre a criação, competências e funcionamento do CODEMA, órgão colegiado de apoio à gestão ambiental municipal;



- Lei Municipal nº 2.770/2017 – Fiscalização e Poder de Polícia Administrativa: Define procedimentos de fiscalização municipal e aplicação de sanções administrativas por descumprimento de normas locais;
- Lei Municipal nº 2.405/2010 – Educação Ambiental: Estabelece diretrizes para a promoção da educação ambiental no município, aplicável a programas ambientais vinculados ao licenciamento;
- Lei Complementar nº 005/2004 – Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Sabará: Dispõe sobre o zoneamento, os parâmetros de uso e ocupação do solo e as diretrizes de ordenamento territorial no município;
- Lei Complementar nº 004/2004 – Lei de Parcelamento do Solo Urbano: Estabelece normas para o parcelamento do solo urbano e critérios para implantação de loteamentos e desmembramentos;
- Lei Orgânica do Município de Sabará: Define os princípios gerais da política urbana, ambiental e administrativa do município, orientando o uso racional do território;
- Lei Municipal nº 994/2002 – Política Municipal de Meio Ambiente: Institui a Política Municipal de Meio Ambiente, define instrumentos de gestão ambiental e cria diretrizes para proteção ambiental no território municipal;
- Lei Municipal nº 738/1997 – Código de Posturas do Município de Sabará: Dispõe sobre normas de convivência urbana, controle de ruídos, vibrações, poeira, tráfego de veículos e outras atividades potencialmente incômodas;
- Legislação Municipal sobre Estradas Vicinais e Tráfego Rural: Estabelece regras para uso, manutenção e intervenção em vias municipais utilizadas para acesso a empreendimento;
- Legislação Municipal sobre Obras e Edificações: Define critérios construtivos e autorizações municipais para obras de apoio, quando aplicáveis.



2.4. Normas Técnicas e Regramento Minerário

2.4.1. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

2.4.1.1. Projeto, Estabilidade e Estruturas de Mineração

- ABNT NBR 13029:2017: Estabelece critérios técnicos para o projeto, implantação e disposição de pilhas de estéril em atividades minerárias;
- ABNT NBR 11682:2009: Dispõe sobre métodos e critérios para análise da estabilidade de taludes naturais e artificiais.

2.4.1.2. Recursos Hídricos – Coleta, Amostragem e Qualidade da Água

- ABNT NBR ISO 5667-1:2022: Estabelece diretrizes gerais para amostragem de água;
- ABNT NBR ISO 5667-3:2020: Dispõe sobre preservação e manuseio de amostras de água;
- ABNT NBR ISO 5667-11:2019: Trata da amostragem de águas subterrâneas.

2.4.1.3. Qualidade do Ar – Emissões Atmosféricas e Material Particulado

- ABNT NBR 9547:1997: Estabelece métodos para medição da concentração de partículas totais em suspensão no ar ambiente;
- ABNT NBR 9546:2014: Dispõe sobre determinação de partículas inaláveis (MP₁₀) na atmosfera;
- ABNT NBR 10701:2011: Dispõe sobre determinação da taxa de emissão de poluentes em dutos e chaminés;
- ABNT NBR 12019:1991: Estabelece procedimentos para avaliação de emissões atmosféricas em fontes fixas.

2.4.1.4. Resíduos Sólidos – Classificação, Amostragem e Gerenciamento

- ABNT NBR 10004:2020: Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública;
- ABNT NBR 10004: 2024: Resíduos sólidos – Requisitos de classificação;
- ABNT NBR 10004: 2024: Resíduos sólidos – Sistema Geral de Classificação de Resíduos;



- ABNT NBR 10007:2004: Define critérios para amostragem de resíduos sólidos;
- ABNT NBR 10006:2004: Dispõe sobre ensaio de solubilização de resíduos sólidos;
- ABNT NBR 10005:2004: Estabelece procedimento para ensaio de lixiviação de resíduos sólidos.

2.4.1.5. Ruído e Vibração Ambiental

- ABNT NBR 10151:2019: Estabelece procedimentos para avaliação do ruído ambiental em áreas habitadas;
- ABNT NBR 9653:2018: Estabelece critérios e métodos para avaliação dos efeitos de vibrações em edificações;
- ABNT NBR 10152:2017: Dispõe sobre níveis de ruído para conforto acústico em ambientes internos.

2.4.2. Agência Nacional de Mineração – ANM

- Norma Reguladora da Mineração – NRM 19: Dispõe sobre critérios técnicos para a disposição de estéril e rejeitos, estabelecendo diretrizes para projeto, estabilidade, drenagem, segurança operacional e controle ambiental das estruturas associadas;
- Resolução ANM nº 95/2022: Consolida e sistematiza as normas relativas à segurança de barragens de mineração, definindo requisitos de classificação, gestão de riscos, monitoramento e responsabilidades do empreendedor, quando aplicável a estruturas enquadráveis;
- Resolução ANM nº 85/2021: Estabelece procedimentos e critérios para o aproveitamento e reaproveitamento de estéreis e rejeitos de mineração, incentivando o uso racional dos recursos minerais e a redução de passivos ambientais.

2.5. Avaliação da Legislação Ambiental sob a ótica da Expansão da PDE Lamego

A avaliação da legislação ambiental aplicável tem por objetivo analisar, de forma integrada e sistemática, o conjunto de normas legais, regulamentares e técnicas incidentes sobre o empreendimento, considerando suas características, atividades previstas e o contexto ambiental e socioeconômico de inserção. Essa análise busca identificar as obrigações, restrições, condicionantes, recomendações e compensações ambientais decorrentes do arcabouço normativo vigente, bem como avaliar seus reflexos diretos no processo de licenciamento ambiental, na definição das áreas de influência, na magnitude e



abrangência dos impactos ambientais e nas medidas de controle, mitigação e monitoramento a serem adotadas.

Nesse contexto, a Tabela 6 a seguir consolida a legislação ambiental aplicável à Expansão da Pilha de Estéril da Mina Lamego, reunindo os principais instrumentos legais, obrigações, restrições e diretrizes normativas que orientam o enquadramento ambiental do empreendimento, a delimitação dos estudos, a avaliação dos efeitos ambientais potenciais e a definição das medidas de controle, mitigação, monitoramento e compensação ambiental previstas no EIA.



Tabela 6 – Avaliação da legislação ambiental aplicável.

Legislação / Norma	Âmbito	Objeto Principal	Obrigações para a Expansão da PDE Lamego	Proibições / Restrições Relevantes	Recomendações Técnicas	Reflexos no Licenciamento Ambiental
Lei Federal nº 6.938/1981	Federal	Política Nacional do Meio Ambiente	Elaboração de EIA/RIMA e licenciamento ambiental	Implantação sem licença ambiental	Aplicação dos princípios da prevenção e precaução	Fundamenta a exigência do EIA/RIMA
Resolução CONAMA nº 01/1986	Federal	Diretrizes para EIA/RIMA	Atendimento ao conteúdo mínimo do EIA	Supressão de etapas do estudo	Análise integrada dos meios ambientais	Define a estrutura metodológica do EIA
Lei Federal nº 12.651/2012	Federal	Proteção da vegetação nativa	Identificação e respeito às APPs	Supressão irregular em APP	Delimitação precisa e compensações ambientais	Condiciona autorizações ambientais
Lei Federal nº 11.428/2006	Federal	Proteção da Mata Atlântica	Avaliação de estágio sucessional da vegetação	Supressão vedada em áreas protegidas	Avaliação de alternativas locais	Impõe condicionantes e compensações
Resolução CONAMA nº 357/2005	Federal	Qualidade das águas superficiais	Monitoramento da qualidade hídrica	Lançamentos incompatíveis com a classe do corpo d'água	Proteção de usos a jusante	Base para avaliação de impactos hídricos
DN COPAM nº 217/2017	Estadual	Enquadramento e critério locacional	Classificação do empreendimento	Incompatibilidade locacional	Justificativa técnica robusta	Define exigência de EIA/RIMA
DN Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2017	Estadual	Enquadramento do Rio das Velhas	Atendimento às classes de qualidade definidas	Intervenções incompatíveis com o enquadramento	Proteção de usos prioritários	Influência direta nas condicionantes
ABNT NBR 13029:2017	Técnica	Projeto de pilhas de estéril	Projeto geotécnico adequado	Implantação sem critérios técnicos	Garantia de estabilidade e drenagem	Subsídio técnico ao licenciamento
NRM 19 – ANM	Mineração	Disposição de estéril	Atendimento às normas de segurança	Disposição inadequada de estéril	Boas práticas operacionais	Condiciona regularidade minerária

Fonte: AngloGold, 2026.



3. COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS PÚBLICOS

A análise de compatibilidade entre o Projeto de Expansão da PDE Lamego e os planos, programas e políticas públicas nas esferas federal, estadual (MG) e municipal (Sabará) é essencial para garantir que o empreendimento esteja alinhado com as diretrizes ambientais e de uso do solo estabelecidas por essas esferas. A compatibilidade demonstrada não se resume apenas ao atendimento às exigências legais, mas também à contribuição do projeto para a implementação de políticas públicas e ações de sustentabilidade de forma eficaz e integrada.

3.1. Esfera Federal

- Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981): O projeto é compatível com a Política Nacional do Meio Ambiente, que estabelece as diretrizes gerais para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental. A expansão da PDE Lamego está inserida dentro da política de controle de impactos ambientais, cumprindo os requisitos para o licenciamento ambiental e aplicando boas práticas para a redução de impactos ambientais no território;
- Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009): O projeto se alinha com a política de mudança do clima, promovendo soluções para mitigação dos efeitos das emissões de gases de efeito estufa (GEE), através da redução de consumo de combustíveis fósseis e da implementação de tecnologias mais limpas e eficientes, contribuindo para a meta nacional de redução de emissões. Além disso, a ampliação da pilha de rejeitos respeita as diretrizes para a implementação de práticas mitigatórias;
- Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997): Em conformidade com a Lei Nacional de Recursos Hídricos, o projeto prevê a gestão eficiente da água, buscando minimizar a interferência nas fontes hídricas e na qualidade da água, além de adotar medidas preventivas para evitar contaminação dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais;
- Planos de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas (PAN): A compatibilidade do projeto com o PAN se dá pela preocupação em evitar impactos em áreas críticas de biodiversidade e na proteção de espécies ameaçadas, especialmente as que ocorrem nas áreas de vegetação nativa que o projeto pode afetar;
- Decreto Federal nº 11.075/2022 – Mitigação das Mudanças Climáticas: O projeto está em conformidade com o Decreto nº 11.075/2022, incorporando práticas de mitigação das



mudanças climáticas, como o uso de tecnologias limpas, monitoramento de emissões e busca por eficiência energética nas operações.

3.2. Esfera Estadual – Minas Gerais

- DN COPAM nº 217/2017: A adequação do projeto à normativa de licenciamento ambiental do estado de Minas Gerais (DN COPAM nº 217/2017) é evidente. O empreendimento segue as diretrizes específicas para a atividade minerária, especialmente no que se refere às pilhas de rejeito/estéril, considerando o porte do projeto e as medidas mitigatórias necessárias para garantir a preservação ambiental. A estrutura de disposição do estéril está em conformidade com os parâmetros estabelecidos, minimizando impactos nos meios físico e biótico;
- Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG): O projeto respeita as diretrizes do ZEE-MG, que busca conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. O plano de expansão da PDE Lamego evita áreas sensíveis e adota o uso de áreas já antropizadas, minimizando impactos ambientais e promovendo o uso sustentável do território;
- Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH/MG: A implementação de medidas de gestão e preservação dos recursos hídricos no projeto está em consonância com o PERH/MG, que prioriza a sustentabilidade e o uso racional da água. O projeto adota estratégias de contenção de impactos sobre corpos hídricos e sistemas de drenagem eficientes para proteger as bacias hidrográficas locais;
- Plano de Ação Climática de Minas Gerais (PMACH/MG): O projeto é compatível com o PMACH/MG, que visa à mitigação de impactos das mudanças climáticas no estado. A expansão da pilha de rejeitos contribui para a adaptação da mineração às mudanças climáticas, por meio de soluções como a melhoria da eficiência energética, a utilização de fontes renováveis e a gestão sustentável dos recursos naturais.

3.3. Esfera Municipal – Sabará e Contexto Regional

- Plano Diretor Participativo de Sabará (Lei Complementar nº 82/2006): O projeto é compatível com o Plano Diretor do município, que visa ordenar o território urbano e rural de forma sustentável. A expansão da PDE Lamego respeita o uso do solo, evitando a ocupação de áreas sensíveis e preservadas, e propõe soluções para a gestão adequada dos resíduos e da disposição de estéril;



- **Legislação Municipal de Meio Ambiente e Uso do Solo:** O projeto está em conformidade com as normas municipais que regulam a preservação ambiental e o uso do solo. A ampliação da pilha de rejeitos respeita as zonas de proteção ambiental e as áreas de preservação permanente (APPs), além de garantir que o uso do solo seja realizado de acordo com a legislação local;
- **Planos de Ação Municipal:** O projeto atende aos programas e planos municipais de educação ambiental e recuperação de áreas degradadas, visando a preservação e a restauração ambiental nas áreas afetadas pela mineração. A ampliação da PDE Lamego segue a política de sustentabilidade ambiental adotada pelo município, com foco na recuperação da vegetação e a proteção de recursos naturais.

3.4. Planejamento Regional – Contexto Metropolitano e Regional

- **Planos de Bacia Hidrográfica:** O projeto segue as diretrizes dos planos de bacia hidrográfica voltados para a conservação dos recursos hídricos, especialmente no que se refere à preservação dos corpos d'água da região do Rio das Velhas e seus afluentes, que fazem parte da área de influência do projeto. O projeto visa a preservação das condições de qualidade da água e a redução dos impactos sobre a rede hidrográfica local;
- **Contexto Metropolitano e Regional:** O estudo também considera as diretrizes do planejamento metropolitano e regional, garantindo que a expansão da PDE Lamego seja compatível com os arranjos logísticos e ambientais da região. A análise das infraestruturas e acessos existentes na região permite otimizar a operação, reduzindo impactos e custos operacionais.

3.5. Conclusão

A análise de compatibilidade do Projeto de Expansão da PDE Lamego com os planos, programas e ações governamentais demonstra que o projeto está em total consonância com as diretrizes ambientais e de uso do solo nas esferas federal, estadual e municipal. O projeto contribui para a implementação de políticas públicas relacionadas à gestão de recursos naturais, mudanças climáticas, e preservação da biodiversidade, respeitando os critérios legais e ambientais estabelecidos. Além disso, a expansão proposta atende às necessidades operacionais da mina, assegurando que a atividade seja realizada de maneira sustentável e em conformidade com os regulamentos e as boas práticas do setor.



CAPÍTULO 4 – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente capítulo tem por objetivo caracterizar o empreendimento objeto deste EIA, contemplando a descrição das suas características técnicas, operacionais e funcionais, bem como das atividades associadas às diferentes fases do seu ciclo de vida. A caracterização é desenvolvida de forma sistematizada, considerando todas as fases do empreendimento, conforme diretrizes estabelecidas no Termo de Referência Geral para elaboração de EIA/RIMA do Estado de Minas Gerais. As informações apresentadas neste capítulo constituem a base técnica para a identificação dos aspectos ambientais, a avaliação dos impactos ambientais, a definição das áreas de estudo e de influência e a proposição das medidas de controle, mitigação, compensação e monitoramento ambiental associadas ao empreendimento.



1. SITUAÇÃO ATUAL DO EMPREENDIMENTO (BASE PARA A AMPLIAÇÃO)

1.1. Histórico do Empreendimento

A implantação e a evolução operacional da Mina Lamego inserem-se em um contexto histórico consolidado de pesquisa mineral, planejamento técnico e regularização ambiental contínua, conduzidos de forma integrada às operações da AngloGold Ashanti na região do Quadrilátero Ferrífero, em especial no município de Sabará/MG.

Os primeiros estudos que viabilizaram a exploração aurífera na área da Mina Lamego remontam ao período entre 1985 e 1990, quando foram desenvolvidos programas exploratórios sistemáticos no entorno da Mina Cuiabá. Esses trabalhos tiveram como objetivo a reavaliação de dados históricos e a ampliação do conhecimento geológico regional, subsidiando a definição de alvos prioritários e a posterior elaboração de planos de pesquisa mais detalhados.

Com base nesse acervo técnico, foi estruturado um plano de pesquisa mineral e de lavra experimental, que deu origem ao processo formal de licenciamento ambiental da Mina Lamego. Em setembro de 2004, a Licença de Operação para Pesquisa Mineral – LOP nº 598/2004 autorizou a realização do diagnóstico ambiental do sítio Lamego, bem como o aprofundamento das pesquisas para delineamento de reservas e a lavra experimental de aproximadamente 40.000 toneladas de minério sulfetado de ouro nos corpos Queimada e Arco da Velha. Essa etapa teve papel determinante na definição de parâmetros técnicos, ambientais e operacionais que fundamentaram a implantação da lavra subterrânea.

Em 2005, a atividade foi enquadrada como Classe 3, nos termos da Deliberação Normativa COPAM nº 74/2004, considerando uma capacidade de extração de até 300.000 t/ano. Posteriormente, em 2007, foi concedida a Licença Prévia e de Instalação (LP+LI) para a Mina Subterrânea de Lamego, seguida da Licença de Operação (LO) em 2009. Essa licença contemplou, além da lavra subterrânea, a implantação da planta de *backfill*, tecnologia ambientalmente relevante por contribuir para a estabilidade geotécnica das escavações e para a redução de volumes de estéril dispostos em superfície.

A Pilha de Estéril Lamego foi licenciada de forma integrada à lavra subterrânea, passando por processos específicos de ampliação devidamente avaliados e autorizados pelo órgão ambiental. Em 2011, a AngloGold Ashanti obteve LP+LI para a ampliação da capacidade instalada da mina subterrânea em 200.000 t/ano e para a implantação da britagem primária em superfície, elevando a capacidade total de lavra e beneficiamento do complexo Lamego para 500.000 t/ano. Esse licenciamento deu origem a



processos distintos de Licença de Operação para a britagem e para a lavra subterrânea ampliada, ambos regularmente concedidos.

A Mina Lamego encontra-se regularizada para a lavra de minério de ouro nos corpos Carruagem, Arco da Velha, Queimada e Cabeça de Pedra, sob o Grupamento Mineiro (Processo ANM nº 932.710/2017). Este dispositivo consolida os direitos minerários originários dos processos nº 830.720/1981 (referente aos quatro corpos mencionados), nº 831.554/1983 e nº 832.238/2003 (ambos restritos ao corpo Carruagem).

Embora não integrem fisicamente a unidade Lamego, algumas estruturas licenciadas são diretamente relacionadas à sua operação. Como já ressaltado, todo o minério lavrado e britado na Mina Lamego é transportado para a Mina Cuiabá, onde ocorre o beneficiamento e a concentração do minério. A planta metalúrgica da Mina Cuiabá possui capacidade instalada para processar tanto o minério de Cuiabá quanto o proveniente de Lamego e opera sob licenças ambientais vigentes.

Nesse contexto, o Projeto de Expansão da PDE Lamego insere-se em um cenário operacional e ambientalmente estruturado, com histórico de licenciamento contínuo, adoção de tecnologias de menor risco e compromisso com a transparência e a melhoria do desempenho ambiental.



Tabela 7 – Síntese das licenças ambientais e autorizações associadas emitidas pelo COPAM.

Empreendimento / Estrutura	Fase do Licenciamento	Licença/Ato Autorizativo	Nº do Certificado	Processo Administrativo	Situação
Mina Lamego – Pesquisa	Operação	LOP	598/2004	PA 10011/2002/001/2003	Concluída
Mina Subterrânea Lamego	LP + LI	LP+LI	061/2007	PA 10011/2003/003/2005	Concedida
Mina Subterrânea Lamego	Operação	LO	085/2009	PA 10011/2003/006/2009	Em renovação
Pilha de Estéril Lamego	Operação	LO	085/2009	PA 10011/2003/006/2009	Em renovação
Pilha de Estéril Lamego (Ampliação)	Instalação	LI	060/2009	PA 10011/2003/005/2008	Concedida
Pilha de Estéril Lamego (Ampliação)	Operação	LO*	023/2010	PA 10011/2003/007/2009	Em renovação
Mina Lamego – Ampliação de Lavra	LP + LI	LP+LI	135/2011	PA 10011/2003/009/2011	Concedida
Britagem Lamego	Operação	LO	146/2012	PA 10011/2003/011/2012	Em renovação
Mina Lamego – Lavra Ampliada	Operação	LO	196/2013	PA 10011/2003/013/2013	Em renovação

* A LO nº 023/2010, referente à ampliação da pilha de estéril do Projeto Lamego, encontra-se em processo de revalidação no âmbito do PA COPAM nº 10011/2003/014/2013, vinculado à continuidade operacional da Mina Lamego (WSP, 2024)

Fonte: AngloGold, 2026.



1.2. Estruturas Existentes na Unidade

A principal atividade desenvolvida na Mina Lamego, compreende o desenvolvimento e a lavra subterrânea do minério de ouro e residual de prata, sendo o seu beneficiamento realizado na Planta da Mina Cuiabá e posteriormente na Planta do Queiroz, onde há a produção de barras de ouro.

A Unidade Lamego compreende as seguintes áreas operacionais:

- Acesso e rampa de acesso à Mina Subterrânea para os corpos Carruagem, Queimada, Arco da Velha e Cabeça de Pedra;
- Sistemas de ventilação/exaustão da mina subterrânea;
- Pilha de Estéril e estruturas de Contenção de Sedimentos;
- Área Industrial e Administrativa composta por:
 - Guarita, vestiários, refeitório, ambulatório e escritório central;
 - Sistemas de tratamento de efluentes sanitário e industrial (ETEs);
 - Tanque de sedimentos para contenção de drenagem pluvial;
 - Estação de tratamento de água (ETA);
 - Depósito de resíduos sólidos (Ecopátio);
 - Área de abastecimento de combustível;
 - Almoxarifado;
 - Acessos;
 - Lavador de veículos e oficina mecânica;
 - Serralheria;
 - Pátio de testemunho;
 - Galpão de geradores;
 - Paio de explosivos e acessórios;



- Planta *backfill*;
- Planta de britagem;
- Linhas de distribuição de energia e subestação;
- Tubulações/adutora de água.

1.3. Contexto Atual da Pilha de Estéril da Mina Lamego – PDE Lamego

A Pilha de Estéril da Mina Lamego (PDE Lamego) constitui a principal estrutura de disposição superficial de material estéril gerado pelas atividades de lavra subterrânea da mina, desempenhando papel essencial no arranjo operacional do empreendimento. Sua implantação e evolução ocorreram de forma integrada ao licenciamento ambiental da Mina Lamego, em consonância com o planejamento de lavra, a capacidade produtiva licenciada e as diretrizes de segurança geotécnica aplicáveis.

A PDE Lamego teve seu licenciamento inicial concedido conjuntamente com a Licença de Operação da lavra subterrânea, por meio da LO nº 085/2009 (PA COPAM nº 10011/2003/006/2009). Posteriormente, diante da necessidade de adequação da capacidade de disposição superficial, foi formalizado processo específico para sua ampliação, resultando na emissão da Licença de Instalação nº 060/2009 e, em seguida, da Licença de Operação nº 023/2010 (PA COPAM nº 10011/2003/007/2009), que regula sua operação atual. A atividade associada à LO nº 023/2010 é descrita como “Ampliação da pilha de estéril do projeto Lamego – 3,81 ha” (WSP, 2024).

Do ponto de vista operacional, o estéril gerado na Mina Lamego é manejado de forma combinada: parte permanece em subsolo para enchimento mecânico de galerias exauridas, por meio de *rockfill*, e a parcela remanescente é encaminhada para disposição na PDE Lamego. Essa estratégia contribui para a redução do volume disposto em superfície e para o aumento da estabilidade das escavações subterrâneas. Ressalta-se que não há geração de rejeito no processo produtivo da Unidade Lamego (WSP, 2024).

A PDE Lamego encontra-se em operação, inserida em área já impactada e consolidada ao longo do tempo. O projeto inicial da estrutura contemplava taludes inclinados de aproximadamente 1:1,7 (V:H), bermas de estabilização com 4,0 m de largura e bancos com 8,0 m de altura, com inclinação de 3% na direção do pé do talude (Arcadis, 2023; WSP, 2024).

Em novembro de 2024, considerando a atualização da estimativa de produção de estéril até 2028, a AngloGold Ashanti apresentou à FEAM pedido de Dispensa de Licenciamento Ambiental para revisão da geometria da PDE Lamego, por meio do protocolo nº 101372313, processo SEI nº



2090.01.0030927/2024-12. A readequação avaliou diferentes configurações geométricas, considerando boas práticas de engenharia, premissas de segurança geotécnica, necessidade de volume para disposição e manutenção da nova geometria dentro da área já licenciada (AngloGold, 2024).

De acordo com as informações da Nota Técnica apresentada à FEAM acerca da revisão da geometria final da Pilha de Estéril de Lamego, prevista para o ano de 2028, apresentam-se as seguintes atualizações dos parâmetros da estrutura:

Geometria:

- Volume: 1.135.000 m³;
- Ângulo geral: 26,6°;
- Ângulo individual dos taludes: 1V:1,5H (33,7°).

Bermas:

- Inclinação Longitudinal: 1%;
- Inclinação Transversal: 3%;
- Largura: 6 metros.

Bancos

- Número: 7;
- Altura: 10 metros.

A estrutura conta com sistema de monitoramento geotécnico composto por piezômetros, marcos superficiais e inclinômetros, além de inspeções visuais periódicas realizadas pela equipe de geotecnia da AngloGold. O monitoramento da pilha compreende inspeções visuais e das instrumentações em frequência quinzenal, bem como levantamentos topográficos mensais dos marcos superficiais e inclinômetros (AngloGold, 2025).

A avaliação da expansão da PDE, objeto do presente estudo ambiental, parte, portanto, de uma estrutura existente, licenciada, em operação e tecnicamente caracterizada, cuja ampliação deverá ser analisada à luz de sua capacidade remanescente, dos critérios geotécnicos aplicáveis e da compatibilidade com o cenário de continuidade da lavra subterrânea da Mina Lamego.



1.3.1. Área Atualmente Ocupada

A Pilha de Disposição de Estéril (PDE) atualmente em operação na Mina Lamego ocupa uma área aproximada de 6,011 hectares, consolidada ao longo das atividades de lavra desenvolvidas no empreendimento. Essa área corresponde à porção já utilizada para disposição do estéril gerado, a qual, até abril de 2026, acumula um volume estimado de 772.559m³ de material. A ocupação espacial da pilha reflete a evolução operacional da mina e o manejo do estéril ao longo do tempo, sendo estruturada conforme critérios geotécnicos e operacionais previamente estabelecidos, incluindo a conformação em bancadas e a implantação de sistemas de drenagem superficial, de modo a garantir a estabilidade física da estrutura e o adequado controle do escoamento de águas pluviais.

1.3.2. Capacidade Instalada da Mina Lamego

A Mina Lamego possui capacidade instalada de produção da ordem de 500.000 toneladas anuais de minério, associada à operação da Unidade de Tratamento de Minério (UTM), responsável pela britagem primária do material lavrado.

Essa capacidade produtiva está diretamente relacionada à geração de estéril ao longo das atividades de lavra, uma vez que a extração do minério implica na remoção de volumes adicionais de material sem valor econômico. Dessa forma, a taxa de produção da mina condiciona a quantidade de estéril gerado e, conseqüentemente, a necessidade de áreas adequadas para sua disposição, como a PDE Lamego.

1.3.3. Volume já Disposto

A PDE atualmente em operação já acumula volume aproximado de 772.559m³ de estéril disposto até abril de 2026, ocupando área da ordem de 6,011 ha. Esse volume está diretamente relacionado à capacidade produtiva instalada da mina e à continuidade das atividades de lavra subterrânea.

A evolução da produção implica o incremento progressivo dos volumes de estéril gerados, conduzindo à ocupação gradual da capacidade disponível na estrutura existente. Esse cenário evidencia a necessidade de ampliação ou implantação de nova área destinada à disposição de estéril, de forma a assegurar a continuidade operacional da mina e a manutenção das condições adequadas de segurança geotécnica e controle ambiental.

1.3.4. Sistemas de Drenagem e Controle Existentes

A PDE Lamego conta com sistemas de drenagem e controle voltados à condução das águas pluviais e à contenção de sedimentos gerados na estrutura. Na região inferior do maciço, a drenagem superficial

é composta por canaletas de bermas e canais periféricos norte e sul. Na região superior, não há dispositivos de drenagem implantados, de modo que parte das águas pluviais infiltra no estéril e parte escoar pelos acessos até alcançar o canal periférico sul (AngloGold, 2024; WSP, 2024).

Os canais periféricos norte e sul foram construídos em pedra argamassada, com seção trapezoidal. O canal periférico norte encontra-se em contato com o terreno natural, enquanto o canal periférico sul separa o acesso operacional do maciço da pilha. O sistema conta ainda com bueiros de transposição nos pontos de entrada das bermas e estruturas de contenção de material ao longo do traçado, que auxiliam na redução da velocidade do escoamento (AngloGold, 2024).

Os sumps de contenção de sedimentos associados aos canais das ombreiras direita e esquerda, correspondentes aos canais periféricos sul e norte, possuem vertedouros em pedra argamassada e seção trapezoidal, direcionando o fluxo para caixas de decantação localizadas a jusante da Mina Lamego (AngloGold, 2024).

A Figura 10 apresenta os principais dispositivos de drenagem e controle existentes na estrutura, incluindo canaletas de bermas, canais periféricos, bueiros de transposição e sumps de contenção de sedimentos.



Figura 10 - Pilha de estéril de Lamego com foco no sistema de drenagem superficial

Fonte: WSP, 2024.



2. FASE DE PLANEJAMENTO DO EMPREENDIMENTO

A fase de planejamento do empreendimento foi desenvolvida com base nos estudos técnicos e projetos elaborados pela JF Brasil Engenharia, no âmbito do Projeto Nova PDE de Lamego. As informações apresentadas nesta seção foram embasadas, consolidadas e transcritas a partir dos documentos técnicos emitidos para o empreendimento, com destaque para o relatório “NOVA PDE DE LAMEGO – ENGENHARIA – GEOTECNIA – ESTUDO DE ALTERNATIVAS – RELATÓRIO TÉCNICO” (documento nº AA-482-JF-0763-259-RT-0001), o “RELATÓRIO TÉCNICO – NOVA PDE DE LAMEGO – ENGENHARIA – GEOTECNIA” (documento nº AA-482-JF-0763-259-RT-0002) e o “STACK BREAK – RELATÓRIO TÉCNICO” (documento nº AA-482-JF-0763-259-RT-0003), além dos desenhos, memoriais e documentos complementares associados ao projeto de engenharia da estrutura. Os estudos se encontram na íntegra no Anexo 02.

Os estudos contemplaram avaliações de alternativas locacionais e geométricas, investigações geológico-geotécnicas, análises hidrológicas e hidráulicas, estudos hidrossedimentológicos, avaliações de estabilidade, sistemas de drenagem e monitoramento, bem como aspectos operacionais e ambientais necessários à definição da configuração proposta do Projeto de Expansão da PDE Lamego. para a expansão da disposição de estéril da Mina Lamego.

2.1.1. Premissas de Projeto

O projeto de engenharia da Expansão da Pilha de Estéril - PDE Lamego (JF Brasil Engenharia) foi elaborado com o objetivo de viabilizar a implantação da nova estrutura de disposição de estéril, adequando o sistema de disposição da mina à sua ampliação e assegurando sua funcionalidade até o ano de 2041.

Os estudos foram desenvolvidos com base na documentação fornecida pela AngloGold, incluindo documentos técnicos da estrutura, levantamentos topográficos, resultados de sondagens, ensaios de projetos anteriores, informações de instrumentação, cadastramento de nascentes e pontos de controle d'água, além das interferências existentes na área do empreendimento.

Na elaboração dos desenhos e estudos, foi adotado o sistema de coordenadas UTM, Datum Horizontal SIRGAS 2000, Fuso 23S, e Datum Vertical Imbituba. Todas as estruturas previstas para implantação da Expansão da PDE Lamego foram concebidas considerando o limite de propriedade fornecido e aprovado pela AngloGold. O dimensionamento das estruturas foi realizado em conformidade com normas nacionais e internacionais aplicáveis, de modo a garantir aderência às boas práticas de engenharia e aos padrões técnicos de segurança operacional e ambiental (JF Brasil, 2026).



Também foram consideradas as normas técnicas aplicáveis, incluindo a ABNT NBR 13029 – Mineração – Elaboração e Apresentação de Projeto de Disposição de Estéril em Pilha, a ABNT NBR 11682 – Estabilidade de taludes e encostas, a ABNT NBR 6484 – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT, além de normas, resoluções e diretrizes relacionadas à segurança geotécnica, licenciamento ambiental, controle de sedimentos, gestão ambiental e saúde e segurança ocupacional (JF Brasil, 2025; JF Brasil, 2026).

Para o Projeto de Expansão da PDE Lamego, foram definidas as seguintes premissas e critérios:

- Bermas e geometria da pilha: a Nova PDE de Lamego foi concebida com taludes intermediários na relação 2,0H:1,0V, altura máxima entre bermas de 10,0 m e largura de bermas de 7,5 m, conforme apresentado no relatório de Stack Break. A estrutura apresenta elevação mínima de 1.002,00 m, elevação máxima de 1.062,00 m e altura total de 60,0 m (JF Brasil, 2025);
- Acessos: o projeto prevê a implantação de novos acessos e a adequação dos acessos existentes conforme os critérios operacionais da AngloGold. As premissas geotécnicas indicam largura mínima de 6,0 m para rampas internas da pilha, em mão simples, e 10,0 m para acessos externos, de modo a permitir tráfego em mão dupla, respeitando declividade máxima de 14,0%. O relatório de Stack Break apresenta, ainda, largura de acessos de 8,0 m como característica geométrica geral da Nova PDE. (JF Brasil, 2025; JF Brasil, 2026);
- Capacidade volumétrica: a Nova PDE de Lamego será implantada a sudoeste da pilha existente, com capacidade volumétrica estimada de aproximadamente 1.128.069,48 m³, conforme o Relatório Técnico do Projeto de Engenharia. O relatório de Stack Break apresenta volume de 1.256.100,84 m³, devendo essa diferença ser verificada na compatibilização dos documentos de projeto (JF Brasil, 2025; JF Brasil, 2026);
- Parâmetros geotécnicos: as análises de estabilidade foram previstas no software Slide 2, versão 9.0, considerando superfícies de ruptura não circulares e os métodos de equilíbrio limite Spencer, Sarma e GLE/Morgenstern-Price. Os parâmetros de resistência dos materiais de fundação e aterro foram adotados conforme critérios de Mohr-Coulomb, com base no Relatório de Inspeção Geotécnica da Pilha de Estéril da Mina Lamego e em estudos anteriores. Para a verificação da estabilidade, foram adotados os fatores de segurança da NBR 13029: 1,5 para ruptura global e 1,3 para ruptura entre bermas (JF Brasil, 2026);
- Geologia e investigações geológico-geotécnicas: o projeto considerou levantamentos topográficos, resultados de sondagens e ensaios de projetos anteriores, incluindo documentos



da Progeo, Tec3, DF+ Engenharia, Consominas, Geoenviron e Arcadis. Também foram desenvolvidos documentos específicos para o projeto, como o plano de investigação geotécnica, seções geotécnicas e planta de instrumentação (JF Brasil, 2026);

- Hidrologia: os estudos hidrológicos foram desenvolvidos a partir de dados de chuva de estação pluviométrica pertencente à rede de monitoramento da Agência Nacional de Águas. Em razão da ausência de dados específicos de monitoramento, foi adotado método indireto de transformação chuva-vazão. Para o cálculo das vazões de projeto, considerando bacias de contribuição inferiores a 1,0 km², foi adotado o Método Racional (JF Brasil, 2026);
- Drenagem superficial: o sistema de drenagem superficial da Nova PDE contempla canaletas de bermas, canaletas de acessos, descidas d'água e canais periféricos, com o objetivo de conduzir o escoamento gerado no maciço e nas áreas adjacentes para jusante da estrutura. Os dispositivos apresentam seções variadas e revestimentos em pedra argamassada e concreto, conforme o tipo de canal e as condições hidráulicas previstas (JF Brasil, 2026);
- Drenagem de fundo: a drenagem interna ou drenagem de fundo foi projetada para captar e conduzir os fluxos provenientes da fundação e do maciço da pilha, contribuindo para o controle das condições de saturação e para a estabilidade geotécnica da estrutura. O sistema contempla drenos primários e secundários, definidos a partir da área de drenagem e do comprimento dos talvegues. Foram definidos como drenos primários os ramais D02, D03, D05, D07, D09, D11 e D13, sendo os demais classificados como secundários. A saída da drenagem interna está prevista no dreno D13 (JF Brasil, 2026);
- Sumps e controle de sedimentos: o projeto prevê a implantação de estruturas de contenção de sedimentos, com destaque para o Sump da PDE, localizado a jusante da estrutura. Os estudos hidrossedimentológicos avaliaram curva cota-volume, taxa de produção de sedimentos, produção e retenção de sedimentos, de modo a verificar a capacidade de retenção e o funcionamento dos dispositivos de controle ambiental (JF Brasil, 2026).

2.1.1.1. Características Gerais e Definições do Projeto de Expansão da PDE Lamego

A concepção do projeto foi baseada em análises geológicas, geotécnicas, hidrológico-hidráulicas, civis e estruturais, considerando também os potenciais impactos no entorno e a compatibilidade com normas técnicas e ambientais. O projeto foi planejado com o objetivo de estabelecer uma geometria estável,



atendendo aos requisitos de estabilidade física, geométrica e hidrológico-hidráulica da estrutura. As principais características do Projeto de Expansão da PDE Lamego são apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 – Características do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Características	Parâmetros
Elevação mínima da pilha (m)	1.002,00
Elevação máxima da pilha (m)	1.062,00
Altura total da estrutura (m)	60,00
Inclinação dos taludes em aterro e corte	2,00H:1,00V
Altura máxima entre bermas (m)	10,00
Largura das bermas (m)	7,50
Largura das rampas (m)	6,00
Declividade máxima das rampas (%)	14,00
Área de ocupação da pilha - expansão (m ²)	65.717,94
Volume de disposição de estéril da pilha (m ³)	1.140.698,37
Volume total de materiais e estéril para execução da pilha (m ³)	1.256.100,84
Volume de areia – drenagem interna (m ³)	3.265,43
Volume de brita 0 – drenagem interna (m ³)	4.218,93
Volume de brita 3 – drenagem interna (m ³)	5.916,95

Fonte: JF Brasil, 2026.

Para a Nova PDE Lamego nesta concepção, a Especificação Técnica de Investigação Geotécnica prevê a instalação de 9 piezômetros na fundação da pilha e 1 medidor de vazão. Os piezômetros deverão possuir câmara piezométrica de 1,0 m e ser instalados em profundidade entre 3 m e 5 m abaixo do contato da pilha com a fundação. Também está prevista proteção dos instrumentos por tubo de aço galvanizado preenchido com concreto, com engaste mínimo de 1,0 m no terreno e sobreposição mínima de 0,50 m acima da cota do terreno natural.

2.1.2. Estudos Geológico-Geotécnicos

Os estudos geológico-geotécnicos da Expansão da Pilha de Estéril - PDE Lamego foram desenvolvidos com base em informações técnicas existentes da PDE Lamego, documentos de referência fornecidos pela AngloGold e investigações geotécnicas programadas especificamente para a área de fundação da nova estrutura. O plano de investigação tem como objetivo caracterizar as propriedades físicas, mecânicas e hidráulicas dos materiais presentes na fundação da Nova PDE, subsidiando a modelagem geotécnica, as análises de estabilidade e o dimensionamento da estrutura (JF Brasil, 2025; JF Brasil, 2026).

Do ponto de vista geológico regional, a Mina Lamego está inserida no contexto do Grupo Nova Lima, no Quadrilátero Ferrífero, onde predominam associações metavulcanossedimentares, xistos e lentes de formações ferríferas. Os litotipos locais descritos para a Mina Lamego incluem clorito-carbonato-sericita-



quartzo-xistos, camadas de sílex com faixas de formação ferrífera bandada, xistos carbonáceos e filitos micáceos, com paragênese mineral compatível com a fácies xisto verde (AngloGold Ashanti, 2024).

Para a área da então Nova PDE, os contatos e litotipos da fundação foram inferidos com base nas informações existentes da PDE Lamego e deverão ser confirmados a partir dos resultados da campanha geológico-geotécnica proposta. Em razão da ausência de informações detalhadas sobre os litotipos que compõem a fundação, o projeto prevê que o quantitativo e a distribuição das amostras poderão ser ajustados durante a execução das investigações, devendo ser coletada ao menos uma amostra para cada litotipo identificado (JF Brasil, 2025).

A campanha programada contempla a execução de 21 sondagens mistas, com profundidade prevista de 30 m cada, incluindo ensaios SPT, ensaios de infiltração em solo, recuperação de amostras deformadas e coleta de amostras indeformadas tipo Denison. Também foram previstos ensaios laboratoriais de caracterização completa, permeabilidade, adensamento edométrico e ensaios triaxiais, com a finalidade de definir os parâmetros geotécnicos aplicáveis à fundação e ao comportamento da pilha (JF Brasil, 2025).

Os parâmetros geotécnicos preliminares adotados nas análises de estabilidade consideraram os materiais “Estéril Antigo”, “Estéril Novo” e “Fundação/Solo Residual”. Para o estéril antigo e o estéril novo, foram adotados peso específico natural de 20 kN/m³, coesão efetiva de 5,0 kPa e ângulo de atrito efetivo de 35,0°. Para a fundação em solo residual, foram considerados peso específico natural de 19,1 kN/m³, coesão efetiva de 27,6 kPa e ângulo de atrito efetivo de 33,2°. Esses parâmetros foram baseados em estudos geotécnicos anteriores da PDE Lamego, incluindo o Relatório de Inspeção Geotécnica da Pilha de Estéril da Mina Lamego e o Relatório Técnico de Avaliação das Estruturas Existentes elaborado pela DAM (JF Brasil, 2025).

No que se refere à preparação da fundação, o projeto prevê atividades de supressão vegetal, destocamento, limpeza superficial e remoção de topsoil na área de implantação da pilha, com escavação, carga, transporte, descarga e espalhamento do material removido em área de depósito. A planilha de quantidades indica expressamente a atividade de “escavação, carga, transporte, descarga e espalhamento de material de 1ª categoria (topsoil) escavado na limpeza de fundação” (JF Brasil, 2026).

A espessura de limpeza de fundação considerada no projeto é de 0,30 m de topsoil na área onde a pilha será implantada. Para a estimativa do volume de supressão vegetal, foi considerada espessura de 1,0 m, em razão da presença de vegetação densa na região (JF Brasil, 2026).



A partir dos resultados da campanha de investigação proposta, as seções geológico-geotécnicas deverão ser refinadas e validadas, permitindo a confirmação dos materiais de fundação, dos parâmetros de resistência, das condições hidrogeológicas locais e das premissas utilizadas nas análises de estabilidade do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

2.1.3. Análises de Estabilidade

As análises de estabilidade do Projeto de Expansão da PDE Lamego foram desenvolvidas com o objetivo de verificar a adequação da geometria proposta para a estrutura, bem como avaliar o comportamento geotécnico do maciço nas condições operacionais previstas para sua implantação e alteamento ao longo da vida útil do empreendimento. Os estudos foram elaborados no âmbito do documento AA-482-JF-0763-259-RT-0002 — Engenharia – Geotecnia – Relatório Técnico e do documento AA-482-JF-0763-259-RT-0003 – Stack Break – Relatório Técnico, ambos desenvolvidos pela JF Brasil Engenharia (JF Brasil, 2026).

As análises de estabilidade foram executadas considerando seções representativas da geometria da pilha, elaboradas a partir do modelo topográfico da área, das condições de fundação e dos parâmetros geotécnicos preliminares adotados para os materiais constituintes da estrutura e da fundação. As seções geotécnicas utilizadas no estudo estão apresentadas na Figura 11.

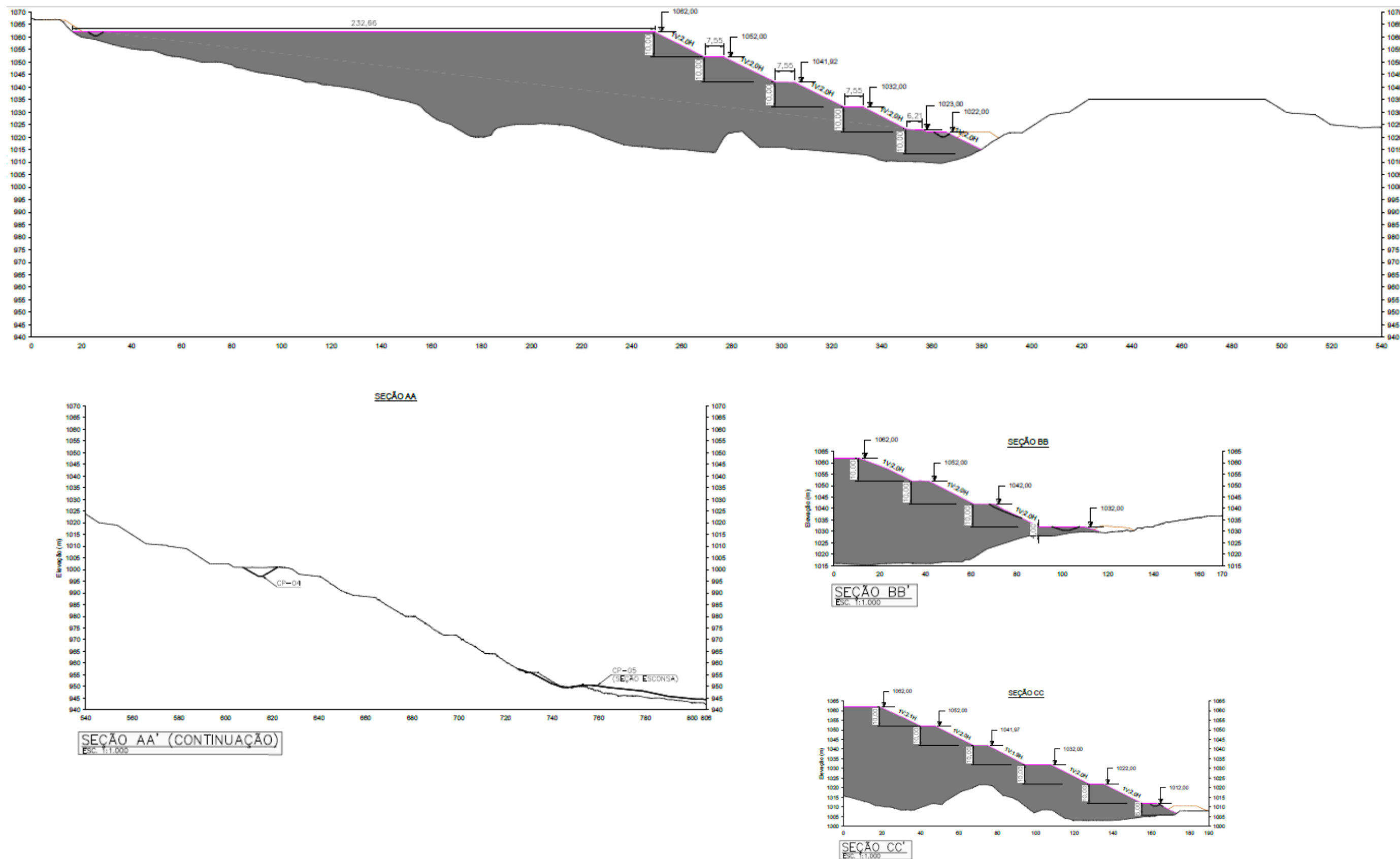


Figura 11 - Seções geotécnicas do Projeto de Expansão da PDE Lamego

Fonte: JF Brasil, 2026 (desenho AA-482-JF-0763-259-DS-0012).

A metodologia adotada nas análises foi baseada na teoria do equilíbrio limite, utilizando o software Slide 2, versão 9.0, da Rocscience. Para a representação do comportamento resistente dos materiais, foi adotado o critério de ruptura de Mohr-Coulomb, considerando materiais isotrópicos e análises em condição drenada. As superfícies potenciais de ruptura foram avaliadas por meio dos métodos de equilíbrio limite Spencer, Sarma e GLE/Morgenstern-Price, reconhecidos como métodos rigorosos para análise de estabilidade de taludes e estruturas geotécnicas (JF Brasil, 2026).

Os parâmetros de resistência adotados para as análises de estabilidade foram definidos com base em estudos anteriores da PDE Lamego, incluindo o Relatório de Inspeção Geotécnica da Pilha de Estéril da Mina Lamego e o Relatório Técnico de Avaliação das Estruturas Existentes elaborado pela DAM. Foram considerados os materiais “Estéril Antigo”, “Estéril Novo” e “Fundação/Solo Residual”, conforme apresentado Tabela 9 a seguir.

Tabela 9 – Parâmetros de resistência dos materiais adotados nas análises de estabilidade.

Material	Peso específico natural γ (kN/m ³)	Coesão efetiva c' (kPa)	Ângulo de atrito efetivo ϕ' (°)
Estéril Antigo	20,0	5,0	35,0
Estéril Novo	20,0	5,0	35,0
Fundação / Solo Residual	19,1	27,6	33,2

Fonte: JF Brasil, 2026.

As verificações de estabilidade foram realizadas em conformidade com os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 13029 – Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha, considerando os fatores mínimos de segurança aplicáveis às condições de ruptura global e ruptura entre bermas. Para as análises, foram adotados os seguintes critérios mínimos:

- Ruptura global: fator de segurança mínimo de 1,50;
- Ruptura entre bermas: fator de segurança mínimo de 1,30.

Os estudos também consideraram a influência das condições hidrogeológicas locais e da drenagem interna da pilha, incluindo a atuação dos drenos de fundo previstos no projeto. Para isso, foram avaliadas as condições de fluxo subterrâneo e a eficiência da drenagem interna proposta para a estrutura, buscando minimizar a elevação de poropressões no interior do maciço e na fundação da pilha.

A Tabela 10 apresenta os dados básicos para definição do regime de escoamento em cada dreno, considerando as dimensões dos drenos, suas cotas iniciais e finais e o gradiente hidráulico para o trecho. O desenho AA-482-JF-0763-259-DS-0021 – Drenagem Interna – Planta e Detalhes (inserido no Anexo 02) apresenta a espacialização dos mesmos



Tabela 10 - Características topográficas dos trechos dos drenos.

Dreno	Comprimento do Dreno (m)	Cota Inicial (m)	Cota Final (m)	ΔH (m)	Inclinação do Terreno (°)	Comprimento real do Dreno (m)	Gradiente Hidráulico i (m/m)
D01	208,04	1052	1005,1	-46,9	-12,7	213,26	-0,22
D02	249,75	1060,97	1005,1	-55,87	-12,61	255,92	-0,22
D03	33,53	1005,1	1004,65	-0,45	-0,77	33,54	-0,01
D04	136,78	1043,61	1004,65	-38,96	-15,9	142,22	-0,27
D05	14,09	1004,65	1004,46	-0,19	-0,77	14,09	-0,01
D06	115,95	1030	1004,46	-25,54	-12,42	118,73	-0,22
D07	27,17	1004,46	1002,72	-1,74	-3,66	27,23	-0,06
D08	171,79	1048	1002,72	-45,28	-14,77	177,65	-0,25
D09	35,35	1002,72	1001,6	-1,12	-1,81	35,36	-0,03
D10	111,34	1035,95	1001,6	-34,35	-17,15	116,52	-0,29
D11	28,75	1001,6	1000,69	-0,91	-1,81	28,77	-0,03
D12	156,02	1022	1000,69	-21,31	-7,78	157,47	-0,14
D13	17,61	1000,69	1010	-0,69	-2,24	17,63	-0,04

Fonte: JF Brasil Engenharia, 2026.



A geometria adotada para o Projeto de Expansão da PDE Lamego contempla taludes com inclinação de 2,0H:1,0V, bermas com largura de 7,5 m, bancos com altura máxima de 10,0 m e altura total aproximada de 60,0 m, parâmetros que foram submetidos às verificações de estabilidade desenvolvidas no estudo geotécnico (JF Brasil, 2026).

Além das análises de estabilidade, o projeto prevê a implantação de sistema de instrumentação geotécnica para acompanhamento do comportamento da estrutura ao longo da operação. Conforme a Especificação Técnica de Investigação Geotécnica, está prevista a instalação de 9 piezômetros na fundação da pilha e 1 medidor de vazão, (Figura 12) visando monitorar o comportamento hidráulico da fundação e a eficiência do sistema de drenagem interna (JF Brasil, 2025).

De acordo com os resultados apresentados nos estudos da JF Brasil Engenharia, a geometria proposta para o Projeto de Expansão da PDE Lamego atende aos critérios mínimos de estabilidade previstos nas normas técnicas adotadas para o projeto, considerando os parâmetros geotécnicos preliminares utilizados e as condições de drenagem previstas para a estrutura (JF Brasil, 2026).

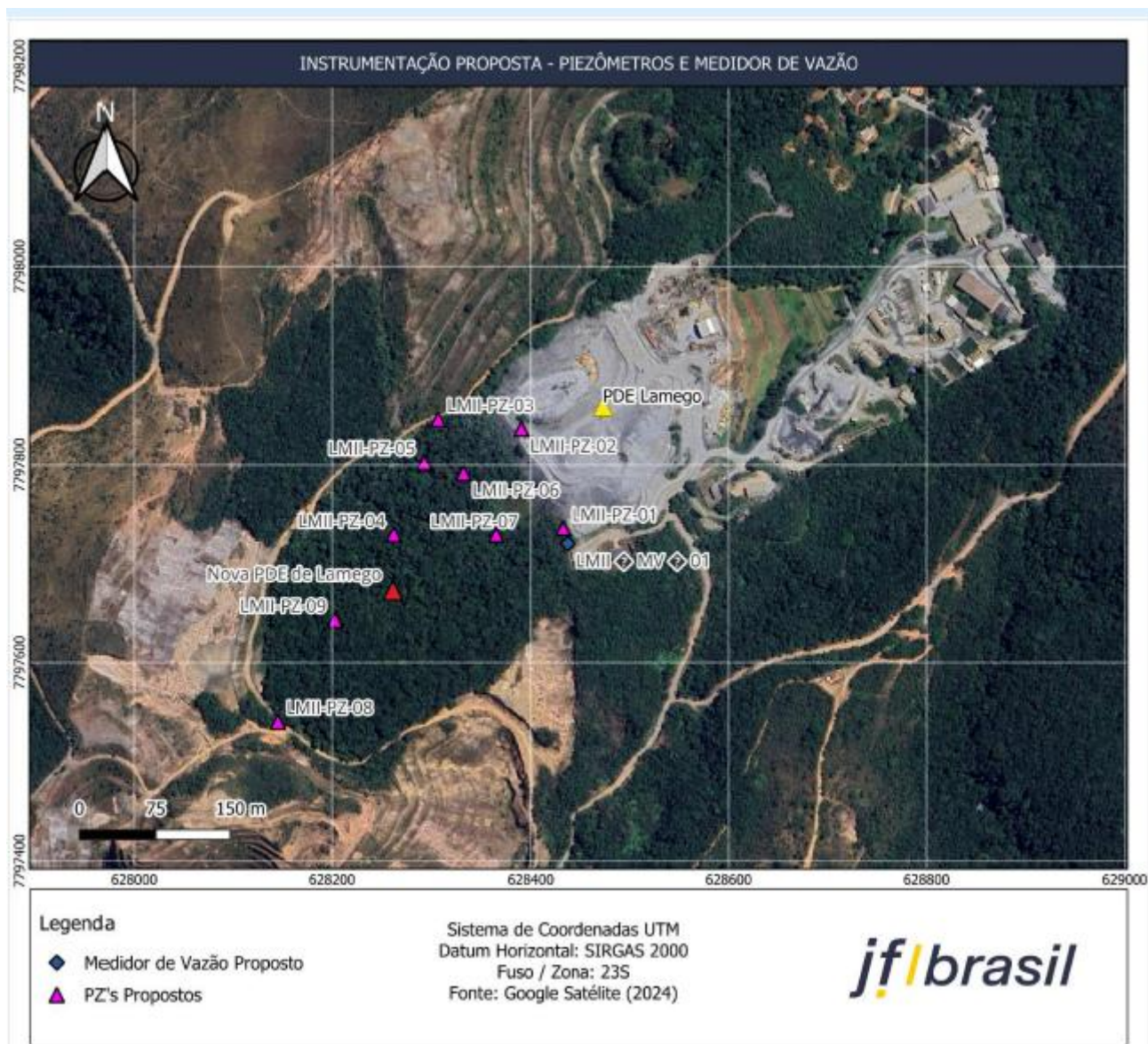


Figura 12 - Instrumentação geotécnica proposta do Projeto de Expansão da PDE Lamego
Fonte: JF Brasil, 2026.

2.1.4. Estudos Hidrológicos e Hidráulicos

Os estudos hidrológicos e hidráulicos do Projeto de Expansão da PDE Lamego foram desenvolvidos com a finalidade de dimensionar os dispositivos de drenagem interna, drenagem superficial, canais periféricos, bueiros e estruturas de contenção de sedimentos associadas à ampliação da disposição de estéril da Mina Lamego. Os estudos constam principalmente no documento AA-482-JF-0763-259-RT-0002 – Relatório Técnico – Engenharia – Geotecnia, elaborado pela JF Brasil, que apresenta os estudos de chuvas, parâmetros físicos, vazões de projeto, drenagem superficial, canais periféricos, bueiros e estudo hidrossedimentológico do Sump da PDE (JF Brasil, 2026).

2.1.4.1. Critérios e Premissas dos Estudos Hidrológicos

Para a elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos do Projeto de Expansão da PDE Lamego, foram consideradas premissas técnicas voltadas ao adequado manejo das águas pluviais incidentes sobre a pilha, áreas adjacentes e acessos operacionais. O sistema foi concebido para conduzir as águas de forma controlada para jusante, reduzindo o potencial de erosão, o carreamento de sedimentos e a possibilidade de instabilização do maciço. Foram adotados os seguintes critérios e premissas:

- Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos considerando quantis de altura de chuva obtidos a partir de estação pluviométrica pertencente à rede de monitoramento da Agência Nacional de Águas (JF Brasil, 2026);
- Diante da ausência de dados específicos de monitoramento hidrológico local, foi adotado método indireto de transformação chuva-vazão (JF Brasil, 2026);
- Para o cálculo das vazões de projeto, considerando bacias de contribuição inferiores a 1,0 km², foi adotado o Método Racional, com aplicação da formulação $Q = 0,278 \times C \times i \times A$, em que Q corresponde à vazão, C ao coeficiente de escoamento, i à intensidade de chuva e A à área de contribuição (JF Brasil, 2025);
- Para os coeficientes de escoamento superficial, foram adotados valores médios em função do uso e ocupação do solo, considerando C = 0,50 para áreas de pilha/mineração e C = 0,20 para áreas naturais, conforme tipologias predominantes nas áreas de contribuição (JF Brasil, 2025);
- Para o sistema de drenagem superficial, foram adotados os tempos de retorno indicados pela ABNT NBR 13029, sendo TR = 100 anos para dispositivos de pequenas vazões, como canaletas



de bermas, e $TR = 500$ anos para dispositivos de grandes vazões, como canais periféricos e descidas d'água (JF Brasil, 2025; JF Brasil, 2026);

- Para os canais, foi prevista borda livre aproximada de 20%, visando reduzir a possibilidade de extravasamentos durante eventos críticos de precipitação (JF Brasil, 2026);
- Foram adotados canais periféricos com seção trapezoidal e revestimento em pedra argamassada, enquanto os demais dispositivos, como canaletas e estruturas de menor porte, foram concebidos com seções em concreto, incluindo canaletas meia-cana (JF Brasil, 2026);
- Para trechos com declividades superiores a 10%, foram previstos degraus ou dispositivos equivalentes de dissipação de energia, de modo a reduzir velocidades excessivas de escoamento e evitar danos aos dispositivos hidráulicos (JF Brasil, 2026).

2.1.4.2. Dimensionamento Hidrológico do Sistema de Drenagem Interna

O sistema de drenagem interna do Projeto de Expansão da PDE Lamego foi concebido com a finalidade de captar e conduzir os fluxos provenientes da fundação, surgências e águas percoladas no interior do maciço, reduzindo a possibilidade de saturação da pilha e contribuindo para a estabilidade geotécnica da estrutura. A drenagem interna é composta por drenos de fundo, dimensionados a partir das áreas de drenagem e do comprimento dos talvegues existentes na área de implantação (JF Brasil, 2026).

Foram definidos como drenos primários os ramais D02, D03, D05, D07, D09, D11 e D13, enquanto os demais drenos foram classificados como secundários. A saída geral do sistema de drenagem interna está prevista no dreno D13, para o qual foi calculada vazão de 3,97 L/s, equivalente a aproximadamente 14,3 m³/h (JF Brasil, 2026).

O dreno dimensionado apresenta geometria trapezoidal, com material drenante caracterizado por D50 = 5 cm, base menor adotada de 1,00 m, altura adotada de 1,00 m, inclinação lateral de 1,5H:1V e base maior de 4,00 m, conforme a seção típica apresentada no relatório técnico (JF Brasil, 2026).

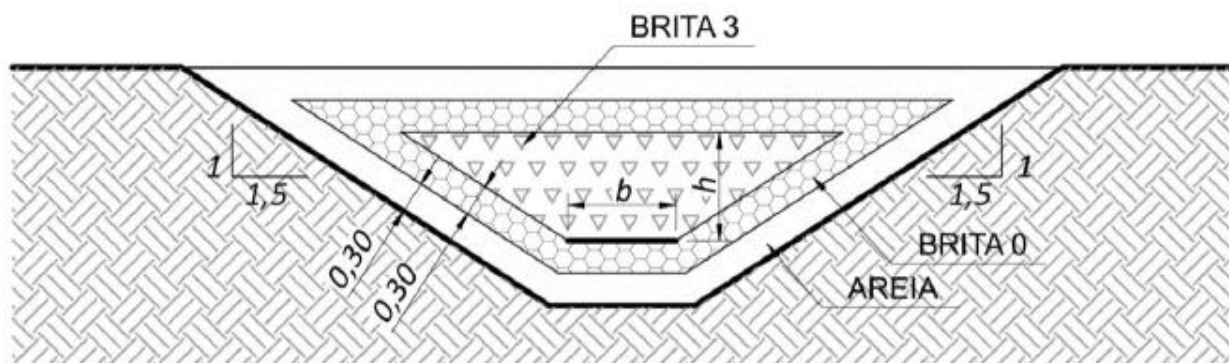


Figura 13 - Seção típica da geometria do dreno dimensionado

Fonte: JF Brasil, 2026.

Tabela 11- Dimensões dos drenos de fundo da Expansão da PDE Lamego.

ID	A calculada (m²)	Vazão Total (l/s)	h (m)
D01	0,17	1,07	0,13
D02	0,1	0,62	0,08
D03	1,29	1,75	0,59
D04	0,06	0,42	0,05
D05	1,6	2,18	0,69
D06	0,05	0,31	0,04
D07	0,8	2,52	0,42
D08	0,07	0,48	0,06
D09	1,41	3,04	0,63
D10	0,05	0,34	0,04
D11	1,61	3,47	0,69
D12	0,1	0,49	0,08
D13	1,64	3,97	0,7

Legenda: características geométricas padronizadas: D50 de 5 cm, b-min de 0,125 m, base menor utilizada de 1,00 m, inclinação lateral de 1,5H:1V, altura utilizada de 1,00 m, área recalculada de 2,50 m² e base maior de 4,00 m.

Fonte: JF Brasil Engenharia, 2026.



Figura 14 - Divisão da área em sub-bacias (amarelo) e representação dos drenos a serem dimensionados (azul)
 Fonte: JF Brasil Engenharia, 2026.



2.1.4.3. Dimensionamento Hidrológico e Hidráulico do Sistema de Drenagem Superficial

O sistema de drenagem superficial do Projeto de Expansão da PDE Lamego foi concebido para coletar as águas provenientes da precipitação direta incidente sobre a pilha e seu entorno, conduzindo-as de forma segura até jusante, de modo a preservar a integridade da estrutura e reduzir a ocorrência de processos erosivos tanto no maciço quanto nas áreas adjacentes (JF Brasil, 2025).

Foi incluído no projeto canaletas meia-cana de concreto nos acessos e nas bermas, as quais conduzirão o escoamento superficial gerado nos taludes e bermas da pilha para os canais periféricos propostos. Estes canais periféricos, além de receber as contribuições das bermas, captarão contribuições adjacentes a pilha e conduzirão o escoamento para a estrutura de contenção de sedimentos proposta. Destaca-se que em trechos de declividade alta foi previsto degraus a fim de dissipar a energia e preservar a estrutura dos canais.

No Projeto de Engenharia, os cálculos hidráulicos foram refinados com auxílio do software SisCCoH – Sistema para Cálculos de Componentes Hidráulicos, desenvolvido pela UFMG, versão 1.1. Para os trechos em regime *skimming flow*, foram considerados patamares mínimos de 1,0 m e alturas de degrau de 0,50 m e 0,30 m, conforme as condições geométricas de cada dispositivo (JF Brasil, 2026).

O arranjo do sistema de drenagem superficial proposto, bem como os detalhes das estruturas de drenagem, são apresentados nos desenhos AA-482-JF-0763-259-DS-0009, AA-482-JF-0763-259-DS-0013, AA-482-JF-0763-259-DS-0014 e AA-482-JF-0763-259-DS-0015, elaborados pela JF Brasil, e anexos neste documento – Anexo 02.

1) *Canais Periféricos*

Os canais de drenagem componentes do sistema de drenagem superficial da PDE da Mina de Lamego foram propostos com a finalidade de coletar qualquer contribuição adjacente a pilha, assim como coletar as vazões provenientes das bermas, e conduzir essas contribuições, de forma segura, até as estruturas de contenção de sedimentos.

No dimensionamento foram considerados os trechos com declividade máxima e mínima apresentados pelos dispositivos, para determinação da velocidade máxima e altura máxima da lâmina de água, respectivamente. Ainda, foi adotada uma borda livre de aproximadamente 20% da altura das paredes dos dispositivos com relação à lâmina de água no interior deles, para que a propagação do escoamento ocorra dentro dos dispositivos, reduzindo a possibilidade de extravasamentos, tendo em vista que ao longo dos dispositivos podem ter trechos em curvas suaves.

Para que as velocidades de escoamento sejam aderentes ao tipo de revestimento dos canais, os trechos com declividades superiores a 10%, o fundo do canal deverá ser conformado por degraus. Para dimensionamento desses trechos, foi utilizada no dimensionamento as formulações e critérios apresentados por Ohtsu, Yasuda e Takahashi (2004) sendo o regime tipo *Skimming Flow*, que corresponde a escoamento deslizante sobre vórtices. Nos trechos em degraus, a altura das paredes foi majorada em 40% para confirmar a “espuma” gerada pelo escoamento aerado.

Na Tabela 12 é apresentado o dimensionamento obtido para os canais nos trechos com o fundo liso (declividades inferiores a 10%). Para determinar a velocidade máxima considerou-se a declividade máxima do terreno e, para determinar a profundidade máxima da lâmina d’água e borda livre, foi considerado o trecho de menor declividade. Os valores de declividades foram extraídos do desenho AA-482-JF-0763-259-DS-0013 (JF Brasil, 2025). Para as paredes dos canais periféricos trapezoidais, foi utilizada a declividade de H:1,5V.

Tabela 12 - Síntese do dimensionamento hidráulico - Canal fundo liso.

Estrutura	AD (km²)	TR (anos)	C (ponderado)	Tc (min)	i (mm/h)	Vazão (m³/s)
CP-01 ^a	0,159	500	0,38	15	203,2	3,452
CP-01B	0,007	500	0,39	10	231,6	4,152
CP-02	0,038	500	0,42	10	231,6	1,025
CP-03	0,034	500	0,47	25	158,4	0,707
CP-04	0,041	500	0,41	5	214,8	6,293
CP-05	0,031	500	0,41	10	231,6	8,58
CA-01	0,007	100	0,47	5	178,8	0,161
CA-02	0,006	100	0,27	5	178,8	0,075
Berma*	0,003	100	0,5	5	178,8	0,087

Fonte: JF Brasil Engenharia, 2026.

O dimensionamento obtido para os trechos em degraus, onde a declividade do terreno é superior a 10%, segue apresentado na Tabela 13. Os cálculos foram realizados a partir do software SisCCoH - Sistema para cálculos de componentes hidráulicos, desenvolvido pela UFMG, versão 1.1. Para o regime *skimming flow* considerou-se o patamar mínimo de 1,0m e altura de 0,50m e 0,30m para os degraus. Em relação ao desnível, foi extraído o correspondente ao trecho de maior declividade.

Tabela 13 - Síntese do dimensionamento hidráulico – *Skimming Flow*.

Dispositivo Degrau	Q (m³/s)	Desnível (m)	Base (m)	Altura Parede (m)	Altura do Degrau (m)	Altura Lâmina (m)	Borda livre (m)	Velocidade Final (m/s)
CP-1A	3,452	5,62	1,1	1	0,5	0,69	0,31	7,35
CP-1B	4,152	4,37	1,1	1,2	0,5	0,84	0,46	7,16
CP-02	1,025	9,42	0,7	0,6	0,3	0,36	0,34	5,66
CP-03	0,707	2,96	0,5	0,6	0,3	0,38	0,22	5,3
CP-04	6,293	5,3	1,4	1,3	0,5	0,91	0,39	7,74

Dispositivo Degrau	Q (m³/s)	Desnível (m)	Base (m)	Altura Parede (m)	Altura do Degrau (m)	Altura Lâmina (m)	Borda livre (m)	Velocidade Final (m/s)
CP-05	8,58	13,29	1,5	1,4	0,5	0,88	0,52	9,93

Fonte: JF Brasil Engenharia, 2026.

Segundo recomendações normativas vigentes, a velocidade máxima de fluidos em revestimento de enrocamento é de 4,50m/s. Devido às altas velocidades observadas nos trechos de maior declividade, o fundo do canal deve possuir dispositivos de degrau, sendo estes previstos em gabião ou outro material com resistência às velocidades calculadas, de modo a se evitar danos aos dispositivos.

2) Bueiro do Acesso Operacional

No trecho inicial do canal periférico CP-04, logo após a junção dos canais CP-01 e CP-02, está prevista a instalação de um bueiro tubular simples (BTS), revestido em concreto, com a finalidade de transpor a drenagem sob o novo acesso operacional. Para o dimensionamento dessa estrutura, foi considerada a vazão de contribuição dos canais de montante, resultando em uma vazão de projeto de 5,177 m³/s. Os cálculos foram realizados com auxílio do software SisCCoH, adotando-se coeficiente de Manning igual a 0,015.

Com base nesses parâmetros, o bueiro foi dimensionado com diâmetro de 1,70 m, profundidade crítica de 1,15 m e declividade crítica de 0,006 m/m. A vazão admissível calculada para o dispositivo foi de 5,78 m³/s, superior à vazão de projeto, indicando capacidade hidráulica adequada para o escoamento previsto. A velocidade final estimada foi de 7,16 m/s.

3) Canaletas de Bermas e Acessos

Para condução do escoamento superficial sobre as bermas e acessos, está prevista a implantação de canaletas no pé dos taludes e nas laterais dos acessos, com seção do tipo meia-cana e revestimento em concreto pré-moldado. O dimensionamento dessas estruturas foi realizado com base na metodologia de Manning, considerando as vazões de contribuição previamente definidas, conforme apresentado no item 12.3. Para as canaletas associadas aos acessos, foi adotada declividade longitudinal de até 14%, enquanto para as bermas considerou-se declividade de 1,0%, além da premissa de borda livre mínima de 20%.

2.1.4.4. Sistema de Contenção de Sedimentos – Sump da PDE

O sistema hidrossedimentológico do Projeto de Expansão da PDE Lamego contempla a estrutura de contenção de sedimentos denominada Sump da PDE, localizada a jusante da PDE Lamego, próxima à portaria principal da mina. Essa estrutura será responsável pela contenção de sedimentos provenientes



tanto da PDE Lamego existente quanto da área do Projeto de Expansão da PDE Lamego, considerando a condição final da estrutura (JF Brasil, 2026).

A curva cota-volume do Sump da PDE indica volume total de 5.446,95 m³ até a cota da soleira, situada na elevação 927,50 m, onde ocorre o desemboque no bueiro sob o acesso. O dimensionamento do bueiro associado ao Sump da PDE é apresentado no item 12.8 do relatório técnico da JF Brasil (JF Brasil, 2026).

Tabela 14 - Curva cota-volume Sump da PDE.

Elevação (m)	Área (m ²)	Volume acumulado (m ³)
924,00	0,00	0,00
924,50	1.367,09	665,52
925,00	1.440,45	1.367,35
925,50	1.515,28	2.106,22
926,00	1.591,59	2.882,88
926,50	1.669,38	3.698,06
927,00	1.748,64	4.552,50
927,50	1.829,39	5.446,95

Fonte: JF Brasil, 2026.

A definição da taxa de produção de sedimentos considerou que, na ausência de dados específicos de monitoramento sedimentométrico local, é usual a adoção de taxas obtidas na literatura ou por métodos indiretos, como histórico de batimetrias de estruturas de contenção ou reservação. A área de drenagem do Sump da PDE é composta principalmente por áreas de mineração, associadas à PDE Lamego e acessos, e por áreas naturais (JF Brasil, 2026).

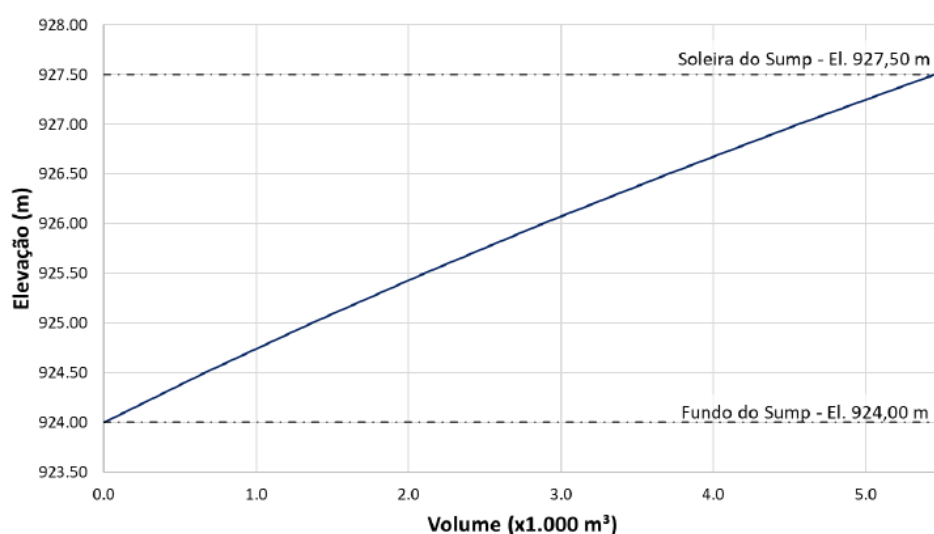


Figura 15 - Curva cota-volume do Sump da PDE

Fonte: JF Brasil Engenharia, 2026.



3. FASE DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A fase de implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego compreende o conjunto de atividades necessárias à preparação da área, execução das estruturas de apoio, implantação dos acessos operacionais, realização das intervenções ambientais autorizadas, construção dos sistemas de drenagem, execução do sump, conformação da fundação e início da disposição de estéril.

3.1. Operações Principais

A implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego compreenderá um conjunto integrado de operações civis, geotécnicas e operacionais voltadas à preparação da área, implantação das estruturas hidráulicas e conformação da nova área de disposição de estéril. As atividades serão executadas de forma sequencial e parcialmente concomitante, conforme o avanço das frentes de obra e o planejamento executivo do empreendimento, priorizando inicialmente as estruturas consideradas essenciais para controle hidrológico, estabilidade geotécnica e suporte operacional da implantação.

As operações terão início com a mobilização gradual de máquinas, equipamentos, equipes técnicas e estruturas temporárias de apoio, seguida da adequação dos acessos operacionais e implantação do platô de apoio utilizado para suporte logístico da obra. Na sequência, serão realizadas as atividades de supressão vegetal autorizada, limpeza de fundação e preparação do terreno nas áreas destinadas à implantação da pilha, sistemas de drenagem e demais estruturas associadas.

A preparação do terreno envolverá a remoção controlada da camada orgânica superficial, materiais vegetais remanescentes e solos de baixa capacidade de suporte, permitindo a adequada conformação das superfícies de apoio e garantindo condições compatíveis com os critérios geotécnicos adotados no projeto. O material orgânico removido será segregado e temporariamente estocado para posterior utilização em atividades de recuperação ambiental e proteção superficial das áreas reconformadas.

Concluída a etapa inicial de limpeza, serão executadas as atividades de terraplenagem, incluindo cortes, regularização topográfica, conformação de aterros e adequação geométrica das áreas destinadas à expansão da pilha e às estruturas auxiliares. As movimentações de terra ocorrerão de forma controlada, respeitando os parâmetros geotécnicos definidos para o empreendimento e buscando o máximo reaproveitamento interno dos materiais escavados, reduzindo a necessidade de áreas externas de empréstimo ou disposição de excedentes.

Paralelamente às atividades de terraplenagem, será implantado o sistema de drenagem interna da PDE, composto pelos drenos de fundo e estruturas associadas, destinados à captação e condução controlada



das águas percoladas e fluxos subsuperficiais da fundação. Essas estruturas constituem etapa fundamental da implantação, uma vez que atuam diretamente na manutenção das condições de estabilidade da pilha ao longo de sua operação.

Também serão executadas as obras do sistema de drenagem superficial, incluindo canais periféricos, descidas d'água, canaletas, dispositivos de dissipação hidráulica, bueiros e estruturas de direcionamento do escoamento superficial. O sistema será implantado progressivamente, acompanhando o avanço da conformação da pilha e garantindo o adequado controle hidrológico das áreas expostas durante toda a fase de implantação.

De forma complementar, será executada a implantação do Sump da PDE, estrutura destinada ao amortecimento hidráulico e retenção de sedimentos provenientes da área operacional da PDE. A implantação dessa estrutura ocorrerá nas etapas iniciais da obra, antecedendo o avanço operacional da disposição de estéril, de forma a assegurar o adequado controle hidrossedimentológico da área desde o início das intervenções.

Após a conclusão das etapas iniciais de preparação da fundação e implantação das estruturas hidráulicas principais, terá início a conformação da pilha de estéril propriamente dita, que será descrito no item 4.1 deste documento.

Ao longo da implantação também serão instalados os instrumentos de monitoramento geotécnico previstos no projeto, incluindo piezômetros e medidores associados ao controle hidráulico da estrutura, possibilitando o acompanhamento das condições de drenagem, comportamento da fundação e desempenho geotécnico da PDE durante sua operação.

As atividades de implantação serão conduzidas de forma integrada aos sistemas de controle ambiental do empreendimento, incluindo medidas de controle de poeira, drenagem provisória, contenção de sedimentos, estabilização temporária de superfícies expostas, gerenciamento de resíduos, controle de tráfego e monitoramento ambiental das áreas intervindas. O avanço das frentes de obra ocorrerá de forma planejada, compatibilizando os aspectos operacionais, geotécnicos e ambientais previstos para o Projeto de Expansão da PDE Lamego.

3.2. Operações Auxiliares

3.2.1. Mobilização de Mão de Obra

Para a fase de implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego, está prevista a mobilização de mão de obra terceirizada para execução das atividades preparatórias e construtivas, incluindo administração



local da obra, implantação e operação do canteiro de obras, mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos, serviços topográficos, acompanhamento técnico, implantação dos acessos construtivos, execução de terraplenagem, limpeza de fundação, implantação dos sistemas de drenagem superficial e interna, construção do Sump da PDE, instalação de instrumentação geotécnica e demais serviços de apoio à implantação da estrutura (JF Brasil, 2026).

Durante a implantação, a mão de obra deverá ser composta por profissionais vinculados às empresas contratadas para execução das obras, incluindo, no mínimo, equipes de supervisão, topografia, operação de máquinas, motoristas, auxiliares de campo, trabalhadores de obras civis, equipe de segurança do trabalho, equipe ambiental e profissionais responsáveis pela fiscalização e acompanhamento técnico. Conforme definição constante na Especificação Técnica de Investigação Geotécnica, a execução dos serviços poderá ser terceirizada, cabendo à contratada o fornecimento de materiais, equipamentos e equipe necessários ao desenvolvimento dos serviços, sob acompanhamento da equipe técnica da AngloGold, consultores e fiscalização designada (JF Brasil, 2025).

Considerando o porte e a natureza da ampliação proposta para a PDE Lamego, destaca-se que o quantitativo total de trabalhadores mobilizados especificamente para a implantação do projeto de expansão será composto, em sua maior parte, pelos mesmos profissionais já envolvidos nas atividades operacionais e de implantação atualmente desenvolvidas no empreendimento. Adicionalmente, poderão ocorrer contratações pontuais de mão de obra, quando necessário, visando atender demandas específicas da ampliação e garantir a adequada execução das atividades previstas.

Tabela 15 - Estimativa de mão de obra necessária para implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Atividade / frente de serviço	Funções previstas	Efetivo médio	Efetivo no pico
Administração local e canteiro de obras	Engenheiro, técnico de segurança, administrativo, almoxarife, encarregado	7	9
Topografia e acompanhamento técnico	Topógrafo, auxiliar de topografia, técnico de campo	3	4
Supressão vegetal e limpeza de fundação	Operador, motosserrista, auxiliar de campo, encarregado	9	12
Terraplenagem e acessos	Operadores de máquinas, motoristas, auxiliares, encarregado	19	27
Drenagem superficial e interna	Pedreiro, servente, operador, encarregado, equipe civil	5	6
Sump da PDE e estruturas auxiliares	Operadores, equipe civil, encarregado	4	5
Instrumentação geotécnica	Técnico especializado, auxiliar, sondador	4	5
Total estimado	—	51	68

Fonte: AngloGold, 2026.



Considera-se que as atividades de implantação deverão ocorrer preferencialmente em horário administrativo/diurno das 07:00h às 16:30h, podendo haver adequações conforme necessidade operacional, normas internas da AngloGold e autorizações aplicáveis.

O transporte dos trabalhadores até as frentes de serviço deverá ser de responsabilidade das empresas contratadas ou da AngloGold, conforme modelo contratual a ser definido. Considera-se, preliminarmente, que não haverá implantação de alojamentos no interior do empreendimento, devendo o deslocamento diário das equipes ocorrer a partir dos municípios de origem ou bases operacionais da contratada.

3.2.2. Mobilização de Equipamentos, Máquinas e Insumos

Para a fase de implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego, está prevista a mobilização de máquinas, equipamentos e insumos destinados à execução das atividades de terraplenagem, limpeza de fundação, implantação dos acessos, execução dos sistemas de drenagem superficial e interna, construção do Sump da PDE, conformação da pilha, implantação da instrumentação geotécnica e apoio operacional às obras civis. Os equipamentos serão mobilizados de forma gradual, conforme o cronograma executivo das frentes de serviço e a evolução das etapas construtivas previstas no projeto (JF Brasil, 2026).

As atividades previstas envolvem escavação mecanizada, carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação de solo e material estéril, execução de valas drenantes, implantação de bueiros, canais periféricos, descidas d'água, canaletas, proteção vegetal, hidrossemeadura e instrumentação geotécnica e necessitarão dos equipamentos relacionados na tabela a seguir.

Tabela 16 - Equipamentos previstos para implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Equipamento / máquina	Finalidade prevista	Qtde
Escavadeira hidráulica	Escavação mecanizada, abertura de valas, sump e canais	6
Retroescavadeira	Apoio em escavações, regularização e serviços auxiliares	1
Caminhão basculante	Transporte de solo, estéril, materiais escavados e insumos	25
Caminhão comboio	Abastecimento e apoio à manutenção de equipamentos em campo	2
Caminhão-pipa	Umectação de vias, controle de poeira e apoio à compactação	4
Motoniveladora / patrol	Regularização de acessos, bermas e áreas de apoio	3
Trator de esteira	Espalhamento, conformação e apoio à compactação do estéril	2
Pá carregadeira	Carga de materiais, apoio à movimentação de solo e estéril	5
Rolo compactador	Compactação de aterros, acessos e camadas de solo	2
Perfuratriz / equipamento de sondagem	Investigações geotécnicas e apoio à instalação de instrumentos	1
Equipamentos topográficos	Locação, controle geométrico e acompanhamento da obra	2



Equipamento / máquina	Finalidade prevista	Qtde
Betoneira ou caminhão-betoneira	Execução de estruturas em concreto, quando aplicável	1
Equipamentos de concretagem	Apoio à execução de canaletas, bueiros e estruturas hidráulicas	2
Equipamentos para hidrossemeadura	Revegetação e proteção superficial das áreas finalizadas	1
Veículos leves de apoio	Transporte interno de equipe técnica, fiscalização e apoio operacional	4

Fonte: AngloGold, 2026.

Os insumos necessários para implantação estão associados principalmente às atividades de drenagem, terraplenagem, proteção superficial e execução das estruturas hidráulicas. Destacam-se materiais granulares para drenagem interna, solo para aterro e fechamento, material estéril para conformação da pilha e acessos, concreto, tubos, pedra argamassada, materiais para instrumentação geotécnica, além de combustíveis, lubrificantes e fluidos hidráulicos.

Tabela 17 - Principais insumos previstos para implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Material / insumo	Aplicação prevista	Quantidade
Material estéril	Conformação da pilha e forro de acessos	1.259.077,89
Solo para aterro	Acessos, platô de apoio e regularizações	3.805,97
Topsoil / solo superficial	Remoção, estocagem e posterior uso em fechamento	188.411,04
Areia	Camadas filtrantes e drenagem interna	4.898,14
Brita 0	Camadas de transição e drenagem interna	6.328,39
Brita 3	Drenos de fundo e sistema de drenagem interna	8.875,43
Pedra argamassada	Revestimento de canais periféricos	2.218,65
Concreto	Bueiros, canaletas e estruturas hidráulicas	950,85
Solo fofo superficial	Camada final para revegetação	177.435,90
Gramma / sementes / insumos de hidrossemeadura	Revegetação e estabilização superficial	197.151,00
Materiais de instrumentação geotécnica	Piezômetros, medidor de vazão e proteção de instrumentos	90,00
Óleo diesel	Operação de máquinas e caminhões	5.138.238,00
Gasolina	Veículos leves e equipamentos auxiliares	9.290,40

Fonte: AngloGold, 2026.

Os materiais destinados às obras civis e estruturas hidráulicas deverão ser adquiridos conforme a demanda executiva do empreendimento, preferencialmente junto a fornecedores regionais, conforme disponibilidade comercial, logística operacional e diretrizes de contratação da AngloGold e das empresas executoras.



3.2.3. Instalação de Estruturas Temporárias: Platô de Apoio e Canteiro de Obras

Para apoio à fase de implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego, está prevista a instalação de estruturas temporárias de canteiro de obras, destinadas ao suporte administrativo, operacional e logístico das frentes de serviço.

A localização do canteiro de obras e das demais áreas temporárias de apoio é coincidente com a área de intervenção da futura pilha, especialmente no platô de apoio previsto no projeto, não sendo necessária a abertura ou intervenção em áreas adicionais externas à área de intervenção da PDE propriamente dita, conforme apresentado no desenho AA-482-JF-0763-259-DS-0019 do Anexo 02.

O platô de apoio será utilizado como estrutura de suporte às atividades de implantação, contemplando apoio às obras civis, armazenamento temporário de materiais, apoio à execução da instrumentação, implantação de canais, drenagens, acessos e demais serviços associados à obra (JF Brasil, 2026).

O canteiro de obras será implantado de forma provisória e organizada, adotando boas práticas de controle ocupacional e ambiental, com estruturas compatíveis com o porte e a duração das obras. Todas as estruturas possuirão organização funcional adequada, sinalização, condições de higiene e segurança, controle de acesso, manejo adequado de resíduos e compatibilização com os programas ambientais e procedimentos corporativos da AngloGold.

Os escritórios administrativos e áreas técnicas serão compostos por estruturas já existentes na própria unidade, destinadas às atividades de supervisão, fiscalização, planejamento, reuniões operacionais e apoio administrativo da obra. Esses ambientes possuem ventilação adequada, instalações elétricas seguras, mobiliário compatível, comunicação operacional e dispositivos básicos de combate a incêndio, além de atendimento às condições mínimas de conforto e ergonomia ocupacional.

Os sanitários provisórios serão implantados em quantidade compatível com o efetivo mobilizado para a obra, segregados por sexo quando aplicável, dotados de lavatórios, vasos sanitários, iluminação, ventilação e sistema adequado de higienização e limpeza periódica. As estruturas atenderão às exigências de saúde ocupacional e normas trabalhistas aplicáveis.

Os vestiários utilizados serão aqueles já existentes na unidade, contando com armários individuais, bancos e espaço adequado para troca de vestimentas e equipamentos de proteção individual, proporcionando condições adequadas de higiene e organização aos trabalhadores mobilizados.

O refeitório utilizado também será o já existente na unidade, com ventilação adequada, mesas, assentos, iluminação e condições apropriadas para alimentação dos trabalhadores, observando os requisitos



sanitários aplicáveis. O local possui recipientes para segregação de resíduos, abastecimento de água potável e rotina periódica de limpeza e higienização.

Não está prevista a implantação de oficina mecânica temporária nem de posto de abastecimento no interior da área do empreendimento. As atividades de manutenção corretiva, manutenção preventiva, lubrificação e abastecimento de máquinas e equipamentos serão realizadas em estruturas externas licenciadas, pertencentes à AngloGold ou a empresas contratadas especializadas, evitando o armazenamento permanente de combustíveis, óleos e resíduos oleosos na área de implantação do projeto.

A implantação, operação e desmobilização do canteiro observarão medidas de controle ambiental, como controle de poeira, prevenção de carreamento de sedimentos, organização das áreas de circulação, manutenção da limpeza das estruturas provisórias e pronta remoção das instalações temporárias após a conclusão das obras. Após a desmobilização, as áreas serão regularizadas e integradas ao arranjo final previsto para o Projeto de Expansão da PDE Lamego.

A Figura 16 apresenta uma representação esquemática e ilustrativa do platô de apoio e das estruturas temporárias previstas para o canteiro de obras do Projeto de Expansão da PDE Lamego.



Figura 16 - Previsão do canteiro de obras

Nota: Imagem de caráter meramente conceitual, sendo utilizada apenas para exemplificar a organização funcional das estruturas de apoio previstas para a fase de implantação do empreendimento.

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3.2.4. Fornecimento de Energia Elétrica

O suprimento de energia elétrica necessário para a fase de implantação do empreendimento será realizado a partir da infraestrutura elétrica já existente e operacional da Mina Lamego. O empreendimento já dispõe de infraestrutura consolidada para atendimento das atividades operacionais da unidade minerária, incluindo sistemas elétricos vinculados às operações subterrâneas, instalações industriais, estruturas de apoio operacional e sistemas auxiliares da mina (WSP, 2025).

Considerando as características do Projeto de Expansão da PDE Lamego, a implantação da estrutura demandará predominantemente equipamentos móveis movidos a óleo diesel, como escavadeiras, caminhões basculantes, tratores de esteira, motoniveladoras, caminhões-pipa e demais equipamentos de terraplenagem, reduzindo a necessidade de consumo expressivo de energia elétrica diretamente nas frentes operacionais da obra.



Assim, não está prevista a implantação de subestações dedicadas, linhas de transmissão específicas ou sistemas permanentes adicionais de distribuição elétrica exclusivamente para a implantação da PDE, sendo o atendimento realizado a partir das estruturas já existentes na Mina Lamego.

3.2.5. Fornecimento de Água

O abastecimento de água necessário às obras será realizado por meio da infraestrutura hídrica já existente e regularmente utilizada pela Mina Lamego.

A água utilizada durante a implantação será destinada principalmente às atividades de controle de poeira e aspersão de vias, compactação de solo, apoio às obras civis, consumo humano no canteiro de obras e eventuais demandas operacionais associadas às frentes de serviço.

A Mina Lamego já possui estrutura operacional consolidada de abastecimento hídrico vinculada às operações minerárias existentes, incluindo sistemas associados ao uso operacional da mina subterrânea, estruturas industriais e instalações de apoio da unidade (WSP, 2025).

Assim, o fornecimento de água para implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego será suprido pelas fontes já existentes e regularizadas da Mina Lamego, não sendo prevista, nesta etapa, a implantação de novos pontos de captação superficial ou subterrânea exclusivamente destinados à obra.

Durante a fase de implantação, o consumo hídrico estará associado principalmente:

- à umectação de acessos e superfícies expostas para controle de poeira;
- à compactação de aterros e camadas de solo;
- ao uso sanitário e consumo humano nas estruturas provisórias do canteiro;
- ao preparo pontual de concreto e atividades auxiliares de construção civil.

O abastecimento operacional ocorrerá por meio de caminhões-pipa e sistemas internos já existentes na unidade minerária, compatibilizando o uso hídrico da implantação com a disponibilidade operacional da Mina Lamego.

3.2.6. Supressão de Vegetação

As intervenções previstas para a implantação da Expansão da PDE Lamego demandarão a realização de supressão de vegetação nas áreas destinadas à ampliação da pilha de estéril, implantação dos acessos operacionais, sistemas de drenagem e estruturas temporárias de apoio às obras. Essas



intervenções ocorrerão na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, correspondente às áreas efetivamente ocupadas ou modificadas pelas estruturas permanentes e temporárias necessárias à implantação e operação do projeto. Ressalta-se que a ADA corresponde em sua totalidade à 21,4907 ha e será detalhada e conceituada nos capítulos posteriores deste estudo, contemplando de forma integrada os limites das intervenções e seus componentes associados.

A supressão vegetal será executada de forma planejada e progressiva, restrita às áreas estritamente necessárias à implantação das estruturas previstas no projeto executivo da PDE Lamego, observando os critérios técnicos, ambientais e legais aplicáveis. As tipologias vegetacionais, os estágios sucessionais, a quantificação das áreas de intervenção e a caracterização do uso e ocupação do solo serão apresentados e discutidos em capítulos específicos do presente EIA, em consonância com as diretrizes estabelecidas pelo Termo de Referência Geral para elaboração de EIA/RIMA da SEMAD.

De maneira geral, as intervenções envolverão áreas antropizadas, formações florestais secundárias e trechos associados às estruturas operacionais existentes da Mina Lamego, considerando a necessidade de adequação topográfica e operacional da área destinada à expansão da pilha. As atividades de supressão vegetal compreenderão o corte da vegetação, destoca quando necessária, limpeza da área e segregação do material lenhoso, possibilitando sua destinação ambientalmente adequada, conforme procedimentos operacionais e exigências dos órgãos ambientais competentes.

Além disso, previamente às atividades de supressão, serão adotadas medidas de controle ambiental voltadas à minimização dos impactos sobre a fauna e os recursos naturais, incluindo ações de afugentamento e resgate de fauna, demarcação das áreas autorizadas para intervenção, controle de processos erosivos e manejo adequado da biomassa vegetal gerada, também detalhados nos itens adiante.

3.2.7. Intervenções em Cursos D'água e Áreas de Preservação Permanente

Não está prevista intervenção direta em curso d'água na área do projeto. As intervenções em Áreas de Preservação Permanente (APP) associadas ao Projeto de Expansão da PDE Lamego serão avaliadas no âmbito da Área Diretamente Afetada (ADA), a qual será conceituada e detalhada nos capítulos posteriores deste estudo.

Os documentos de engenharia indicam que o cadastramento de nascentes e pontos de controle d'água foi considerado como referência para o desenvolvimento do projeto, por meio do documento 1.08.01.71534-CS-RT-0002-Rev.1 – Cadastramento de Nascentes e Pontos de Controle d'Água – Área de Lamego – Sabará/MG, elaborado pela Arcadis. Esse levantamento subsidiou a análise das



interferências potenciais do empreendimento sobre áreas ambientalmente sensíveis, especialmente aquelas associadas à rede de drenagem, nascentes e pontos de controle hídrico existentes no entorno da área de implantação (JF Brasil, 2026).

De forma complementar, os estudos do presente EIA indicam que a ADA do Projeto de Expansão da PDE Lamego contempla uma área total de 21,4907 ha, dos quais 0,4395 ha se inserem em APP, distribuídos entre classes como acesso, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, ecótono florestal e área antropizada/alterada. O detalhamento dessas classes de uso do solo e cobertura vegetal, bem como a quantificação final das intervenções em APP, será apresentado nos capítulos específicos de diagnóstico ambiental e intervenção ambiental do meio biótico.

As intervenções em APP, necessárias à implantação das estruturas do projeto, serão restritas às áreas indispensáveis à funcionalidade técnica e ambiental da expansão da PDE, especialmente aquelas relacionadas à implantação de sistemas de drenagem, contenção de sedimentos, acessos operacionais e demais estruturas de controle. Essas intervenções serão objeto de regularização ambiental, conforme legislação aplicável, incluindo a Lei Federal nº 12.651/2012, a Lei Estadual nº 20.922/2013 e demais normas pertinentes.

3.2.8. Movimentação de Solo e Material Estéril

Durante a fase de implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego, as atividades de limpeza de terreno, escavações, regularização topográfica, conformação geométrica da pilha, implantação dos acessos e execução das estruturas de drenagem resultarão na movimentação de materiais terrosos e materiais escavados associados às obras civis do empreendimento.

De acordo com os estudos de engenharia e a lógica construtiva adotada para o projeto, não está prevista a implantação de área específica de bota-fora permanente para disposição de materiais excedentes. O projeto foi concebido considerando o reaproveitamento prioritário dos materiais provenientes das atividades de escavação, cortes e terraplenagem nas próprias obras de implantação da PDE, especialmente na conformação de acessos internos, regularização de superfícies, execução de aterros operacionais, conformação geométrica da pilha e adequação das estruturas de drenagem e apoio operacional (JF Brasil, 2026).

Os materiais orgânicos provenientes da limpeza de fundação e da supressão vegetal, incluindo solo superficial (topsoil), raízes, matéria orgânica e resíduos vegetais, serão segregados e temporariamente estocados em áreas operacionais localizadas dentro da própria área de intervenção. Esses materiais



poderão ser posteriormente utilizados em atividades de recuperação ambiental, reconformação de taludes, proteção superficial e revegetação das áreas intervindas.

Da mesma forma, os materiais provenientes das escavações e cortes executados durante a implantação serão prioritariamente reutilizados internamente, reduzindo a necessidade de disposição externa de excedentes e minimizando intervenções adicionais no entorno do empreendimento. Assim, o balanço de massa preliminar do projeto indica tendência de compensação entre volumes de corte e aterro, compatível com a estratégia de reaproveitamento interno de materiais prevista para a implantação da PDE.

Até o presente estágio dos estudos, não foi identificada a necessidade de implantação de áreas de empréstimo externas ao empreendimento. Os materiais necessários às obras de conformação e regularização serão provenientes, preferencialmente, dos próprios cortes e escavações executados na ADA do Projeto de Expansão da PDE Lamego. Eventuais necessidades complementares de materiais granulares, brita, areia ou materiais específicos para drenagem e obras hidráulicas serão supridas por fornecedores externos devidamente regularizados ambientalmente.

3.3. Geração de Efluentes, Resíduos e Emissões e Sistemas de Controle Associados

Durante a fase de implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego, os principais aspectos ambientais estarão associados às atividades de supressão vegetal, limpeza de fundação, terraplenagem, implantação de acessos, execução dos sistemas de drenagem superficial e interna, construção do Sump da PDE, operação do canteiro de obras e circulação de máquinas e veículos pesados. Esses aspectos compreendem a geração de efluentes sanitários, resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos, vibrações e emissões de gases de efeito estufa, todos de caráter predominantemente temporário e vinculados ao período de execução das obras.

As medidas de controle ambiental previstas para essa fase serão integradas e descritas ao longo desse estudo e compreendem aos procedimentos operacionais da AngloGold, aos programas ambientais que serão implementados e/ou já são existentes e que compreendem as práticas de controle de sedimentos, à manutenção preventiva de equipamentos e aos sistemas de drenagem provisória e definitiva previstos no projeto. O objetivo é prevenir ou minimizar o carreamento de sedimentos, a geração de poeira, o manejo inadequado de resíduos e efluentes e os incômodos associados à movimentação de máquinas e veículos nas frentes de obra.



3.3.1. Efluentes Líquidos, Águas Pluviais e Carreamento de Sedimentos

Durante a fase de implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego, os efluentes líquidos estarão associados principalmente aos efluentes sanitários gerados no canteiro de obras e nas frentes de serviço, os quais serão gerenciados por meio de banheiros químicos e terão seus efluentes devidamente destinados, bem como às águas pluviais incidentes sobre áreas temporariamente expostas pelas atividades de supressão vegetal, limpeza de fundação, terraplenagem, escavações, implantação de acessos e execução das estruturas hidráulicas.

Não está prevista a implantação de oficina mecânica, posto de abastecimento ou sistema industrial no canteiro de obras. Assim, não haverá geração regular de efluentes oleosos ou industriais na fase de implantação. As atividades de manutenção, lubrificação e abastecimento de máquinas e equipamentos serão realizadas em estruturas externas licenciadas, pertencentes à AngloGold ou a fornecedores das contratadas.

Quanto às águas pluviais, em função da exposição temporária de superfícies de solo durante as obras, serão implantados sistemas provisórios e definitivos de drenagem, incluindo canaletas, canais periféricos, descidas d'água, caixas de passagem, leiras de proteção, dissipadores de energia e estruturas de retenção de sedimentos, com o objetivo de promover o adequado controle do escoamento superficial e minimizar processos erosivos e o carreamento de sedimentos.

O Sump da PDE será a principal estrutura de controle hidrossedimentológico da implantação, atuando na retenção de sólidos e no amortecimento hidráulico das águas pluviais provenientes das áreas operacionais da PDE. A implantação dos sistemas de drenagem e contenção de sedimentos ocorrerá de forma progressiva, acompanhando o avanço das frentes de obra e priorizando as áreas com maior suscetibilidade à erosão.

Também serão adotadas medidas operacionais complementares, como estabilização temporária de superfícies expostas, reconformação progressiva de taludes, limpeza periódica dos dispositivos de drenagem, inspeções após eventos chuvosos, controle do lançamento de águas pluviais e reaproveitamento dos sedimentos removidos nas próprias obras, quando tecnicamente viável.

Dessa forma, o controle integrado de efluentes líquidos, águas pluviais e sedimentos na fase de implantação será baseado na segregação adequada dos efluentes sanitários, na ausência de fontes regulares de efluentes oleosos e industriais e na implantação progressiva dos sistemas de drenagem e retenção de sedimentos previstos para o Projeto de Expansão da PDE Lamego, conforme a Figura 17.



CONTROLE INTEGRADO DE EFLUENTES LÍQUIDOS, ÁGUAS PLUVIAIS E SEDIMENTOS – FASE DE IMPLANTAÇÃO

Projeto Expansão da PDE Lamego



Figura 17 – Esquema da geração de efluentes líquidos, sanitários, pluviais e sedimentos e seus sistemas de controle – Fase de Implantação

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3.3.2. Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos gerados na implantação estarão relacionados ao funcionamento do canteiro de obras, às atividades de supressão vegetal, limpeza de terreno, terraplenagem e execução das estruturas civis e hidráulicas. Serão gerados resíduos comuns, recicláveis, resíduos de construção civil, embalagens, restos de materiais, resíduos orgânicos das áreas de vivência, materiais vegetais e solo orgânico removido na preparação da fundação.



O solo orgânico e os materiais vegetais provenientes da limpeza de fundação serão segregados e temporariamente armazenados dentro da própria área de intervenção, sempre que tecnicamente viável, para posterior aproveitamento em atividades de recuperação ambiental, proteção superficial e revegetação. Os demais resíduos serão segregados no canteiro em área específica, sinalizada e protegida, e destinados conforme sua classificação e de acordo com o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos da AngloGold.

Os resíduos recicláveis serão encaminhados a empresas regularizadas, enquanto os resíduos de construção civil e resíduos não recicláveis terão destinação ambientalmente adequada. Eventuais resíduos contaminados, caso gerados, serão acondicionados separadamente em área específica e controlada e destinados conforme legislação aplicável. A Figura 18 apresenta o esquema representativo dos resíduos sólidos gerados durante a fase de implantação com seus respectivos sistemas de controle a serem implantados.



GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – FASE DE IMPLANTAÇÃO

Projeto Expansão da PDE Lamego



Figura 18 – Esquema da geração de resíduos sólidos e seus sistemas de controle – Fase de Implantação
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3.3.3. Emissões Atmosféricas

As emissões atmosféricas da fase de implantação serão provenientes principalmente da movimentação de solo e estéril, da circulação de caminhões e máquinas em vias não pavimentadas, das escavações, da terraplenagem e da operação dos equipamentos a diesel.

O principal aspecto associado à implantação será a geração de material particulado e poeira fugitiva, especialmente em períodos secos e em áreas com solo exposto. O controle será realizado por meio da umectação periódica de acessos e frentes de serviço com caminhão-pipa, controle de velocidade dos veículos, manutenção preventiva dos equipamentos, redução de áreas expostas sem necessidade operacional e estabilização progressiva das superfícies finalizadas.

As emissões gasosas estarão associadas à combustão dos motores dos equipamentos móveis. Como não estão previstas fontes fixas relevantes, tais como caldeiras, fornos ou unidades industriais, as emissões atmosféricas da implantação terão caráter temporário e localizado. A Figura 19 apresenta de forma sintética, as principais fontes emissoras previstas para a etapa de implantação e as medidas adotadas para seu controle.

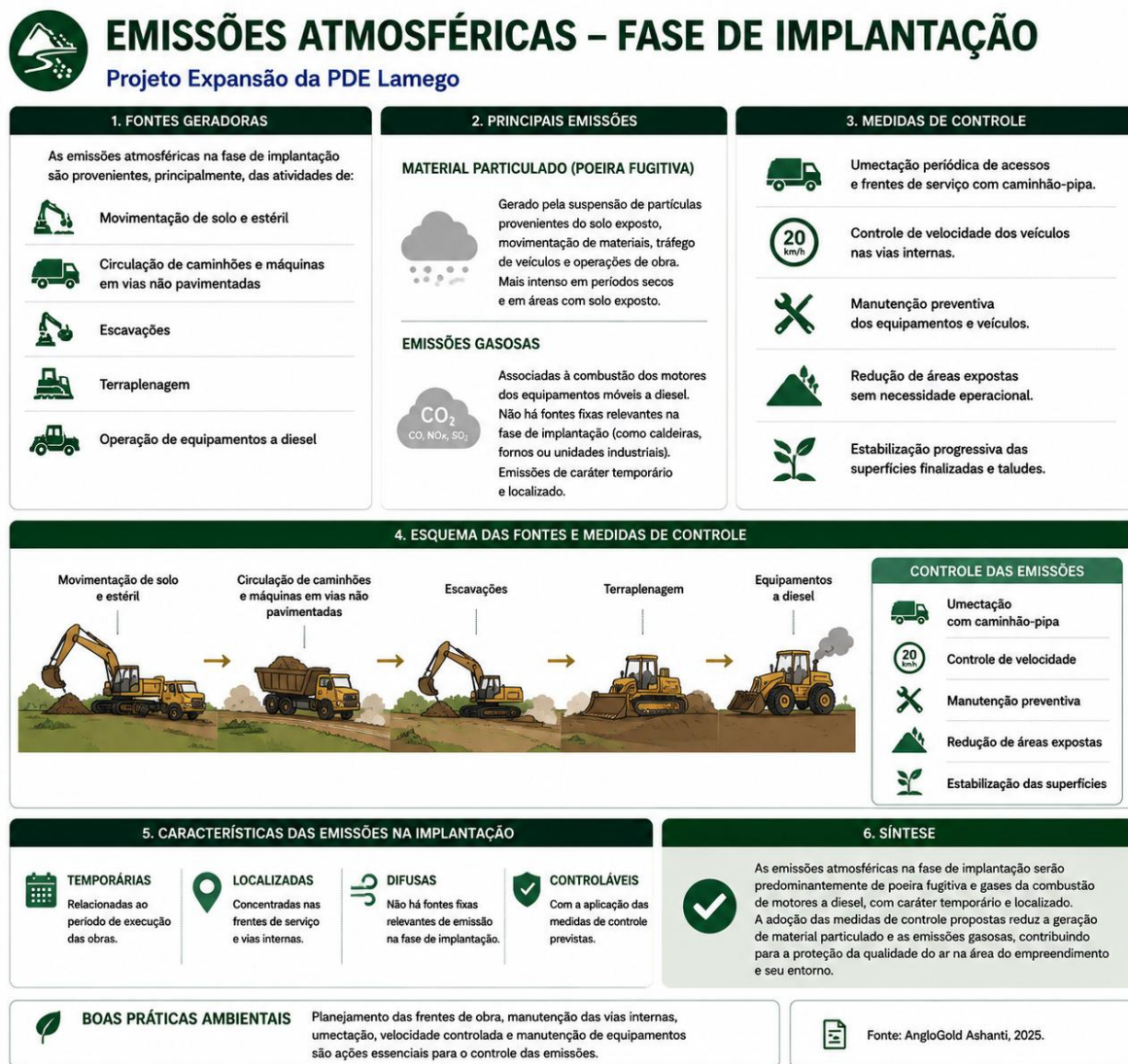


Figura 19 – Esquema da geração de emissões atmosféricas e seus sistemas de controle – Fase de Implantação
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3.3.4. Ruído e Vibração

A geração de ruído durante a implantação estará associada à operação de escavadeiras, tratores de esteira, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos compactadores, caminhões-pipa e demais equipamentos utilizados nas obras civis e de terraplenagem. As vibrações estarão relacionadas principalmente ao tráfego de veículos pesados e às atividades de compactação e movimentação de solo.

Não está prevista, até o momento, a utilização de explosivos ou desmontes de rocha para a implantação da estrutura. Assim, as vibrações esperadas serão de baixa magnitude e associadas às operações mecânicas convencionais de obra.

As medidas de controle compreenderão manutenção preventiva de máquinas e veículos, controle de velocidade, organização das rotas internas, priorização das atividades de maior ruído em período diurno e controle operacional das frentes de obra. Considerando que o projeto está inserido em área já operacional da Mina Lamego, os ruídos e vibrações tenderão a se concentrar no interior da área industrial/minerária.

A Figura 20 a seguir, apresenta o esquema representativo das fontes de geração de ruído e vibração e seus respectivos sistemas de controle.





Figura 20 – Esquema da geração de ruído e vibração e seus sistemas de controle – Fase de Implantação
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3.3.5. Emissões de Gases de Efeito Estufa

As emissões de gases de efeito estufa durante a implantação estarão associadas principalmente ao consumo de óleo diesel por caminhões, escavadeiras, tratores, motoniveladoras, rolos compactadores, caminhões-pipa e demais equipamentos móveis utilizados nas obras.

As emissões ocorrerão predominantemente na forma de CO₂, CH₄ e N₂O, decorrentes da combustão dos motores. Considerando que a implantação não envolve processos industriais permanentes, beneficiamento mineral ou fontes fixas relevantes, as emissões de GEE estarão restritas ao período de execução das obras e à intensidade da frota mobilizada.

Como medidas de controle e redução indireta das emissões, serão adotadas manutenção preventiva dos equipamentos, planejamento das rotas internas, redução de deslocamentos desnecessários, reaproveitamento de materiais nas próprias obras e otimização das frentes de terraplenagem. O consumo total de combustível e a estimativa de emissões em tCO₂ e deverão ser consolidados na etapa de planejamento executivo da implantação. Figura 21 apresenta o esquema representativo da geração emissões de gases de efeito estufa e seus respectivos sistemas de controle:



EMISSIONES DE GASES DE EFEITO ESTUFA – FASE DE IMPLANTAÇÃO

Projeto Expansão da PDE Lamego



Figura 21 – Esquema da geração de Emissões de Gases de Efeito Estufa e seus sistemas de controle – Fase de Implantação

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

3.4. Cronograma da Fase de Implantação

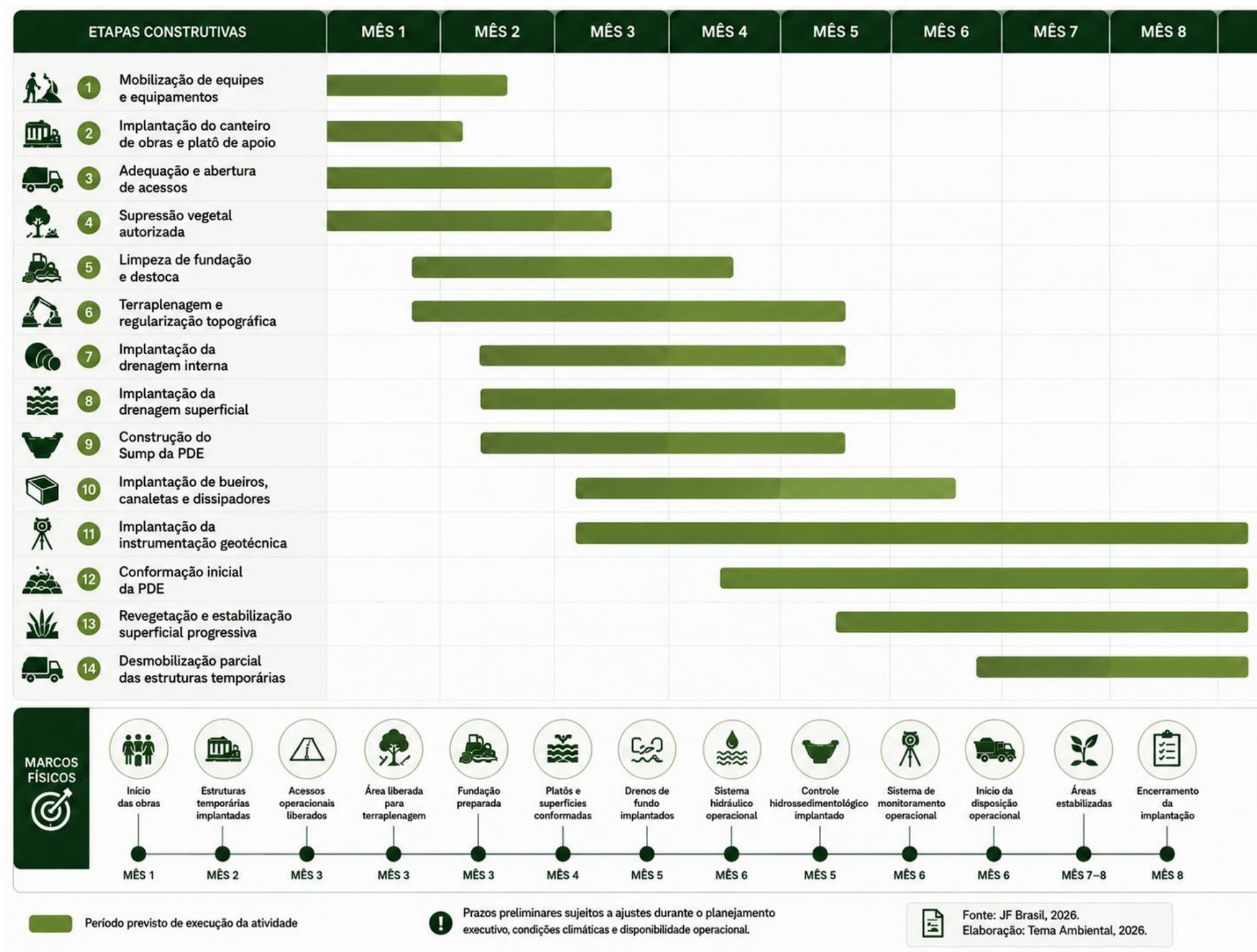
A implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego será realizada de forma sequencial e parcialmente concomitante, considerando as relações de precedência entre as atividades construtivas, os critérios geotécnicos do projeto e a necessidade de implantação prévia das estruturas de controle ambiental e hidrológico. O sequenciamento executivo priorizará inicialmente as estruturas indispensáveis ao controle de drenagem, contenção de sedimentos, estabilização da fundação e suporte operacional da obra, permitindo o avanço seguro das atividades de terraplenagem e conformação da pilha.



De maneira geral, as atividades terão início com a mobilização das equipes, implantação do canteiro de obras e adequação dos acessos operacionais, seguidas pelas intervenções ambientais autorizadas, limpeza de fundação e preparação do terreno. Na sequência, serão executadas as obras de terraplenagem, implantação do sistema de drenagem interna, drenagem superficial e construção do Sump da PDE, consideradas etapas prioritárias para o adequado controle hidrossedimentológico da implantação.

Após a consolidação das estruturas de drenagem e estabilização inicial da fundação, ocorrerá o avanço das atividades de conformação geométrica da PDE, implantação da instrumentação geotécnica e estabilização progressiva das áreas finalizadas. O cronograma executivo será continuamente compatibilizado com as condições operacionais da Mina Lamego, o avanço das frentes de obra, a sazonalidade climática e os programas de controle ambiental previstos para o empreendimento.

A Figura 22 apresenta o cronograma físico preliminar das principais etapas construtivas previstas para a implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.





4. FASE DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A fase de operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego corresponderá à continuidade das atividades atualmente desenvolvidas na Pilha de Estéril da Mina Lamego, integrando-se diretamente ao sistema operacional já existente da unidade minerária. Nesse contexto, a expansão da PDE não caracteriza a implantação de uma nova operação minerária independente, mas sim a continuidade operacional da estrutura de disposição de estéril necessária para garantir a manutenção da lavra subterrânea da Mina Lamego ao longo de sua vida útil planejada.

Conforme os estudos de engenharia elaborados pela JF Brasil, a expansão foi concebida para dar continuidade à disposição superficial do estéril atualmente gerado pelas operações subterrâneas da mina, mantendo compatibilidade com os parâmetros geotécnicos, hidráulicos e operacionais já adotados na PDE em operação (JF Brasil, 2026). O empreendimento permanecerá integrado à infraestrutura operacional existente da Mina Lamego, utilizando os mesmos sistemas corporativos, equipes operacionais, acessos, estruturas de apoio, controles ambientais e procedimentos de segurança já empregados pela AngloGold.

Ressalta-se que a continuidade operacional da PDE possui caráter estratégico para a manutenção das atividades minerárias da unidade, uma vez que a disposição de estéril constitui etapa essencial do ciclo operacional da lavra subterrânea. Assim, a viabilização da expansão permitirá assegurar a continuidade operacional da Mina Lamego dentro do horizonte de planejamento da operação subterrânea atualmente licenciada (Figura 23).



Figura 23 – Fluxograma operacional integrado da Mina Lamego e da PDE Lamego
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

4.1. Operação da Pilha de Disposição de Estéril

4.1.1. Método Operacional

A operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego consistirá na continuidade das atividades de disposição controlada do estéril proveniente da lavra subterrânea da Mina Lamego. O material estéril será transportado internamente por caminhões e disposto de forma planejada nas frentes operacionais da pilha, seguindo a geometria, os critérios geotécnicos e o sequenciamento executivo definidos nos estudos de engenharia elaborados pela JF Brasil (JF Brasil, 2026).

A disposição ocorrerá em camadas sucessivas, com conformação progressiva dos bancos, bermas e taludes operacionais, permitindo o avanço controlado da pilha conforme o planejamento operacional da mina. A compactação do material ocorrerá predominantemente pelo tráfego dos equipamentos operacionais e pelas atividades de espalhamento e regularização realizadas nas frentes de disposição.

A operação da PDE será integrada aos sistemas de drenagem superficial e drenagem interna previstos em projeto, incluindo canais periféricos, descidas d'água, estruturas de dissipação hidráulica, drenagem de fundo e o Sump da PDE, garantindo o adequado controle hidrológico e hidrossedimentológico da estrutura ao longo de sua operação.

As atividades operacionais serão conduzidas conforme os procedimentos corporativos da AngloGold Ashanti e os critérios técnicos aplicáveis às estruturas de disposição de estéril, incluindo inspeções operacionais, monitoramento geotécnico, controle de drenagem e manutenção periódica das estruturas hidráulicas e acessos operacionais.

A figura a seguir, apresenta a sequência operacional da disposição de estéril na PDE Lamego.



Figura 24 – Sequência operacional da disposição de estéril na PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



4.1.2. Sistema de Controle Geotécnico e Procedimentos de Segurança

A operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego contará com um sistema de controle geotécnico integrado às rotinas operacionais e ambientais já praticadas na Mina Lamego, contemplando o acompanhamento sistemático das condições de estabilidade da pilha, do comportamento hidráulico da fundação e do maciço, da eficiência dos sistemas de drenagem e da integridade das estruturas associadas à disposição de estéril.

A PDE Lamego existente já possui rotina de controle geotécnico, sendo monitorada por piezômetros, marcos superficiais e inclinômetros, além de ser alvo de inspeções periódicas pela equipe de geotecnia da AngloGold, conforme descrito no RADA da Mina Lamego elaborado pela WSP. O RADA também registra que a estrutura possui sistema de drenagem superficial composto por canaletas de bermas, canais periféricos norte e sul, bueiros de transposição e sumps de contenção de sedimentos direcionados para caixas de decantação a jusante da mina.

Para o Projeto de Expansão da PDE Lamego, os estudos da JF Brasil preveem a implantação de instrumentação complementar, composta por 9 piezômetros tipo Casagrande e 1 medidor de vazão tipo calha Parshall, com o objetivo de avaliar o comportamento hidráulico e as condições de segurança da estrutura. A especificação técnica da JF Brasil informa que a instalação dos instrumentos deverá ser validada em campo pela fiscalização, com confirmação de cotas e profundidades, além da realização de teste de funcionamento dos piezômetros antes da aceitação definitiva dos instrumentos.

O monitoramento geotécnico da operação deverá contemplar, no mínimo, o acompanhamento periódico dos seguintes componentes:

- Leitura e avaliação dos piezômetros instalados na fundação e no entorno da estrutura;
- Acompanhamento das vazões percoladas no sistema de drenagem interna;
- Inspeções visuais dos taludes, bermas e bancos operacionais;
- Verificação da presença de trincas, recalques, abatimentos, erosões, ravinamentos ou deformações;
- Inspeção das drenagens superficiais, canaletas, canais periféricos, descidas d'água, dissipadores e bueiros;
- Verificação da integridade e eficiência do Sump da PDE e demais estruturas de contenção de sedimentos;



- Controle das condições de tráfego nos acessos internos e bermas operacionais;
- Acompanhamento da conformação geométrica da pilha em relação ao projeto;
- Registro, análise e tratativa de anomalias observadas em campo.

A instrumentação proposta deverá subsidiar a verificação do nível d'água, das condições de saturação da fundação e do desempenho da drenagem interna. Os piezômetros deverão ter sua funcionalidade comprovada por teste específico, com leituras em intervalos progressivos e registro dos resultados em tabelas e gráficos, sendo a aceitação condicionada à aprovação pela fiscalização.

Além do monitoramento instrumental, a segurança operacional da PDE será sustentada por inspeções de rotina e procedimentos corporativos da AngloGold, envolvendo as equipes de operação, geotecnia, meio ambiente e segurança do trabalho. Esses procedimentos incluem controle de acesso às frentes de disposição, restrição de circulação em áreas críticas, manutenção preventiva de acessos e drenagens, comunicação de anomalias, definição de ações corretivas e registro das condições observadas durante a operação.

Os procedimentos de segurança também consideraram a operação controlada das frentes de disposição, evitando sobrecargas localizadas, lançamento inadequado de material, obstrução de drenagens, formação de taludes fora da geometria de projeto ou disposição em áreas não liberadas tecnicamente. A disposição do estéril deverá seguir o sequenciamento operacional e os critérios geométricos definidos no projeto de engenharia, mantendo a conformação progressiva de bancos, bermas, taludes e acessos operacionais.

A estabilidade da estrutura será reforçada pela integração entre o monitoramento geotécnico e os sistemas de drenagem superficial e interna. O controle das águas pluviais e percoladas será essencial para reduzir processos erosivos, evitar concentração inadequada de fluxos, controlar sedimentos e manter condições adequadas de segurança geotécnica da pilha.

O Programa de Controle Ambiental (PCA) que acompanha este EIA irá apresentar o detalhamento executivo das ações de monitoramento e controle propostas. A Figura 25 apresenta o sistema de controle geotécnico e de segurança operacional da PDE Lamego.



Figura 25 – Sistema de controle geotécnico e segurança operacional da PDE Lamego
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

4.1.3. Taxas de Disposição

A taxa de disposição de estéril na PDE estará diretamente associada ao planejamento de lavra subterrânea da Mina Lamego e à geração operacional de estéril decorrente das atividades de desenvolvimento e produção da mina.

A disposição anual inicia-se em 2029, com volume previsto de 92.190 m³, seguido por volumes anuais variáveis entre aproximadamente 43.915 m³ e 85.702 m³ até 2041. O maior volume anual previsto ocorre em 2029, enquanto os menores aportes são observados nos anos de 2035, 2036 e 2039. Ao final do período projetado, a produção acumulada de estéril destinada à nova pilha atinge cerca de 820.935 m³, permanecendo ainda volume remanescente de disposição de aproximadamente 319.763 m³, o que



indica margem operacional em relação à capacidade útil projetada da estrutura, o que pode chegar até a produção de 2050 (Tabela 18).

Tabela 18 - Taxa de disposição de Estéril na Expansão da PDE Lamego.

Ano	Taxa de disposição (m³/ano)	Volume Acumulado (m³)
2028	0	0
2029	92190	92.190
2030	84053,33	176.243,33
2031	75592,86	251.836,19
2032	85701,9	337.538,1
2033	58390,95	395.929,05
2034	64433,33	460.362,38
2035	43915,24	504.277,62
2036	44638,1	548.915,71
2037	57587,62	606.503,33
2038	58984,29	665.487,62
2039	44430,95	709.918,57
2040	57983,81	767.902,38
2041	53032,86	820.935,24
2042	0	820.935,24

Taxa obtida a partir da produção de estéril prevista.

4.1.4. Volume Anual e Total de Estéril

O Projeto de Expansão da PDE Lamego foi concebido para garantir a continuidade da capacidade de disposição superficial de estéril necessária à manutenção das operações subterrâneas da Mina Lamego.

Levando em consideração o documento “BUP25_LOM_CB_&_LM_Production_Plan_v01_08112024”, a previsão de disposição do estéril na Expansão da PDE Lamego ao longo de sua vida útil foi desenvolvida considerando o volume total de 1.238.449,13 m³. Entretanto, após a implantação de todos acessos e canais, bem como a drenagem interna, o volume útil da pilha para o Estéril produzido durante a exploração do minério terá o volume de 1.140.698,37 m³

Tabela 19 - Produção de disposição de estéril na Expansão da PDE Lamego.

Ano	Produção Estéril Prevista (m³)	Produção de Estéril Prevista Acumulada (m³)	Volume de Disposição Remanescente (m³)	Cota Prevista (m)
2028*	0	0	1.140.698	1001
2029	921.90	92.190	1.048.508	1017
2030	84.053,33	176.243,3	964.455	1023
2031	75.592,86	251.836,2	888.862,2	1026
2032	85.701,9	337.538,1	803.160,3	1030



Ano	Produção Estéril Prevista (m³)	Produção de Estéril Prevista Acumulada (m³)	Volume de Disposição Remanescente (m³)	Cota Prevista (m)
2033	58.390,95	395.929,1	744.769,3	1033
2034	64.433,33	460.362,4	680.336	1036
2035	43.915,24	504.277,6	636.420,8	1038
2036	44.638,1	548.915,7	591.782,7	1040
2037	57.587,62	606.503,3	534.195	1042
2038	58.984,29	665.487,6	475.210,8	1045
2039	44.430,95	709.918,6	430.779,8	1046
2040	57.983,81	767.902,4	372.796	1049
2041	53.032,86	820.935,2	319.763,1	1051
2042	0	820.935,2	319.763,1	1063

Legenda: *: durante o ano de 2028, toda a produção será destinada para a PDE Lamego já em operação.

Fonte: JF Engenharia, 2026.

Uma vez que o Volume de Disposição de Estéril da Pilha é de 1.140.698,37 m³ e que a Produção de estéril prevista acumulada em 2041 totaliza 820.935,24 m³, verifica-se que a pilha apresenta capacidade suficiente para atender ao plano de produção. A partir disso, resta ainda um volume remanescente de 319.763,13 m³, o qual poderá ser utilizado para disposição adicional de estéril, até atingir a cota máxima prevista de 1.063 m.

4.1.5. Vida Útil da Pilha

Com base nas premissas do Projeto de Engenharia da Nova PDE Lamego, a vida útil da pilha de estéril está diretamente associada à taxa de geração e disposição de estéril ao longo dos anos e à capacidade volumétrica disponível da estrutura.

As projeções indicam que a disposição de estéril se inicia em 2029, com incremento progressivo até atingir um volume acumulado de aproximadamente 820.935 m³ em 2041, mantendo-se estável até 2042, quando se encerra o horizonte de planejamento considerado. Nesse período, observa-se a elevação gradual da cota da pilha, partindo de cerca de 1.001 m em 2028 até atingir aproximadamente 1.063 m em 2042, indicando o avanço construtivo da estrutura ao longo do tempo. Dessa forma, a vida útil estimada da nova PDE Lamego é da ordem de 13 anos de operação efetiva, considerando o início da disposição em 2029 e o esgotamento da capacidade projetada por volta de 2041/2042, podendo variar conforme alterações na taxa de produção de estéril ou ajustes operacionais ao longo da vida da mina.



4.1.6. Caracterização do Estéril e seu Potencial de Geração de Drenagem Ácida

4.1.6.1. Caracterização do Estéril conforme ABNT NBR 10004:2024

A caracterização do estéril da Mina Lamego conforme a ABNT NBR 10004:2024 foi realizada com o objetivo de avaliar o enquadramento dos materiais quanto à periculosidade, subsidiando as diretrizes de manejo, transporte, armazenamento, disposição e controle ambiental da PDE Lamego. A avaliação foi baseada nos Relatórios de Ensaio para Classificação de Resíduos Sólidos elaborados pela Campo Análises Ltda. para a AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A., contemplando as amostras X1 (CR7.1 SW), Relatório nº 18667/25A3, e MANX (QM03 TR2), Relatório nº 18668/25A3 (Anexo 03). Nos dois relatórios, a coleta foi realizada pelo cliente em 22/05/2025, sendo a origem do resíduo indicada como “não informado”.

A ABNT NBR 10004:2024 estabelece o procedimento para classificação de resíduos sólidos quanto à periculosidade, considerando a origem do resíduo, sua composição, o enquadramento na Lista Geral de Resíduos — LGR, as características do processo gerador e os resultados analíticos disponíveis. No caso de resíduos da mineração, os laudos destacam ainda a aplicação das diretrizes específicas da ABNT NBR 10004-2:2024, Anexo A.2, que trata dos resíduos gerados em atividades de lavra, beneficiamento e transformação mineral e prevê avaliações complementares quando houver possibilidade de geração de drenagem ácida, salina ou química.

1) Metodologia Empregada

A classificação das amostras foi conduzida por meio de uma abordagem integrada, reunindo dados de composição química, ensaios de lixiviação, avaliação das propriedades físico-químicas e análise toxicológica, conforme os critérios estabelecidos na ABNT NBR 10004:2024. O procedimento adotado nos laudos segue o macroprocesso de classificação da norma, contemplando a verificação da origem e composição do resíduo, a identificação de substâncias potencialmente perigosas e a avaliação das características de periculosidade aplicáveis, incluindo inflamabilidade, reatividade, corrosividade, patogenicidade e toxicidade.

Para a determinação da composição química total, foram empregados dois métodos principais. O primeiro consistiu na análise por Fluorescência de Raios X — FRX, conforme ISO 18227:2024, utilizada para determinação dos teores de óxidos totais presentes nas amostras. O segundo consistiu na determinação do teor total de metais pelo método EPA 3052, com digestão ácida utilizando ácido fluorídrico, permitindo a quantificação de elementos metálicos e metaloides relevantes para a avaliação da periculosidade e da toxicidade do resíduo.



A avaliação do potencial de mobilização de constituintes químicos foi realizada por meio dos ensaios EPA 1313 e EPA 1316. O método EPA 1313 avalia a lixiviação de metais em função de diferentes condições de pH, permitindo verificar o comportamento do resíduo em cenários ácidos, neutros e alcalinos. Já o método EPA 1316 avalia a lixiviação em função da relação líquido/sólido, possibilitando observar a mobilidade dos elementos em diferentes condições de contato entre o material e a água. Esses ensaios foram utilizados como suporte à avaliação de drenagem química ou salina e à interpretação do comportamento ambiental dos constituintes presentes no estéril.

As propriedades físico-químicas de periculosidade foram avaliadas conforme os critérios da ABNT NBR 10004:2024. A corrosividade foi verificada a partir da determinação do pH do resíduo, pelo método USEPA SW 846 — Method 9045D. A reatividade foi avaliada com base na capacidade de liberação de cianeto como HCN e sulfeto como H₂S, além da verificação de propriedades explosivas, instabilidade, reação violenta com água e potencial de geração de gases, vapores ou fumos tóxicos. A inflamabilidade foi avaliada a partir da caracterização do resíduo quanto ao estado físico, composição e comportamento sob condições normais de temperatura e pressão. A patogenicidade, por sua vez, foi avaliada com base na origem, composição e histórico de manuseio do material, considerando a ausência de agentes biológicos capazes de causar doenças ou danos ao ser humano, animais ou plantas.

A toxicidade foi avaliada com base na composição química das amostras e na aplicação dos limites de referência e regras estabelecidas na ABNT NBR 10004-2:2024, Anexo B. Para essa avaliação, foram consideradas substâncias que poderiam conferir ao resíduo características de toxicidade aguda, toxicidade para órgãos-alvo específicos, carcinogenicidade, toxicidade à reprodução, mutagenicidade e ecotoxicidade. Os resultados expressos em mg/kg foram convertidos para percentual massa/massa, os valores inferiores ao limite de quantificação foram tratados de forma conservadora como o próprio limite de quantificação, e foi aplicado, para cada classe normativa, o critério mais restritivo, com cálculo da margem de segurança entre o limite normativo e o valor calculado.

2) Resultados Obtidos

Os resultados de composição química indicaram que as amostras de estéril são constituídas predominantemente por matriz silicática, com presença expressiva de óxidos de silício, alumínio, ferro, magnésio e cálcio. Na amostra X1 (CR7.1 SW), os principais constituintes determinados por FRX foram óxido de silício, óxido de alumínio, óxido de ferro, óxido de magnésio e perda ao fogo. Na amostra MANX (QM03 TR2), os principais constituintes foram óxido de silício, óxido de alumínio, perda ao fogo, óxido de ferro, óxido de cálcio e óxido de magnésio. Essa composição foi utilizada como base para a identificação de substâncias potencialmente associadas às classes de perigo avaliadas pela ABNT NBR 10004:2024.



No que se refere à inflamabilidade, os dois laudos indicaram que as amostras não se enquadram nos critérios de resíduo inflamável, uma vez que não são líquidos com ponto de fulgor inferior a 60 °C, não apresentam comportamento de combustão por fricção, absorção de umidade ou alterações químicas espontâneas, não são gases comprimidos inflamáveis e não apresentam comportamento pirofórico. Dessa forma, as amostras X1 e MANX não apresentaram características de inflamabilidade.

Quanto à reatividade, os laudos indicaram que as concentrações de cianeto liberável como HCN e sulfeto liberável como H₂S foram inferiores a 1 L/kg de resíduo. Além disso, as amostras não foram caracterizadas como explosivas, instáveis, capazes de reagir violentamente com água, formar misturas explosivas ou gerar gases, vapores ou fumos tóxicos quando em contato com água. Assim, para os critérios avaliados, as amostras X1 e MANX não apresentaram características de reatividade.

Em relação à corrosividade, a amostra X1 apresentou pH 1:1 de 9,24, enquanto a amostra MANX apresentou pH 1:1 de 9,47. Esses valores se encontram acima de 2 e abaixo de 12,5, faixa indicada nos laudos como condição para não enquadramento como resíduo corrosivo. Portanto, ambas as amostras foram avaliadas como não corrosivas.

Para patogenicidade, os laudos indicaram que os resíduos não apresentam agentes biológicos capazes de causar doenças ou danos ao ser humano, aos animais ou às plantas. Considerando a origem mineral do material e os critérios avaliados, as amostras X1 e MANX não apresentaram característica de patogenicidade.

Na avaliação de toxicidade, os resultados indicaram que não foram observados excedentes aos limiares normativos capazes de caracterizar as amostras como perigosas por toxicidade. Para a amostra X1, o pior caso identificado correspondeu à classe STOT — exposição única por vias respiratórias, atingindo 46,35% do limite regulatório aplicável, com margem de segurança de 2,16 vezes. Para a amostra MANX, o pior caso também correspondeu à classe STOT — exposição única por vias respiratórias, atingindo 20,20% do limite regulatório aplicável, com margem de segurança de 4,95 vezes. Em ambos os casos, os laudos concluíram que as amostras atenderam aos critérios de não periculosidade por toxicidade avaliados.

Tabela 20 - Síntese da avaliação de periculosidade das amostras de estéril conforme ABNT NBR 10004:2024.

Critério avaliado	X1 (CR7.1 SW)	MANX (QM03 TR2)
Inflamabilidade	Não inflamável	Não inflamável
Reatividade	Não reativo	Não reativo
Corrosividade	Não corrosivo — pH 1:1 = 9,24	Não corrosivo — pH 1:1 = 9,47
Patogenicidade	Não patogênico	Não patogênico
Toxicidade	Não perigoso por toxicidade	Não perigoso por toxicidade



Critério avaliado	X1 (CR7.1 SW)	MANX (QM03 TR2)
Pior caso toxicológico	STOT — 46,35% do limite	STOT — 20,20% do limite
Classificação geral pelos critérios avaliados	Resíduo não perigoso	Resíduo não perigoso

Fonte: *Campo Análises*, 2026.

3) Discussão e Conclusão

A interpretação integrada dos laudos indica que as amostras de estéril X1 (CR7.1 SW) e MANX (QM03 TR2) não apresentaram características de periculosidade conforme os critérios avaliados pela ABNT NBR 10004:2024. As amostras não foram caracterizadas como inflamáveis, reativas, corrosivas ou patogênicas, e também não apresentaram excedentes aos limiares normativos aplicáveis à avaliação de toxicidade.

Dessa forma, com base nos resultados analíticos e nas avaliações constantes nos laudos, o estéril representado pelas amostras X1 e MANX foi caracterizado como resíduo não perigoso, considerando os critérios de periculosidade avaliados pela ABNT NBR 10004-1:2024 e ABNT NBR 10004-2:2024. Essa conclusão se aplica às amostras efetivamente analisadas nos laudos e deve ser interpretada no contexto dos métodos, condições de ensaio e informações disponíveis nos relatórios técnicos.

4.1.6.2. Potencial de Geração de Drenagem Ácida

A caracterização geoquímica do estéril da Mina Lamego foi realizada com o objetivo de avaliar o potencial de geração de drenagem ácida dos materiais que compõem a pilha de estéril e subsidiar as diretrizes de operação, controle ambiental e monitoramento da PDE Lamego. A avaliação foi apresentada no relatório RT-MIN-AG-LM-01-24-RV0A – Avaliação do potencial de geração de drenagem ácida do material estéril da Mina Lamego: Dados do ano de 2023, elaborado pela Geoenviron (Anexo 03) para a AngloGold Ashanti em junho de 2024.

A Mina Lamego está inserida no contexto geológico do Quadrilátero Ferrífero, em uma sequência litológica composta por rochas metavulcânicas, metavulcanoclásticas, formações ferríferas, metacherts, xistos carbonosos, metapelitos e metadiabásios. Considerando a presença de mineralização sulfetada na mina, especialmente associada a litotipos contendo pirita, arsenopirita e pirrotita, foi conduzida avaliação específica do potencial de geração de drenagem ácida nos materiais estéreis movimentados pela operação.

Foram avaliadas as tipologias de estéril MANX – meta-andesito e X1 – metapelito, selecionadas por representarem, em termos de massa, o comportamento geoquímico do estéril gerado na Mina Lamego. As amostras foram coletadas em três campanhas ao longo de 2023, contemplando os meses de março, junho e novembro, de modo a representar a variabilidade dos materiais ao longo da evolução da lavra.

1) Metodologia Empregada

A avaliação do potencial de geração de drenagem ácida foi baseada em ensaios geoquímicos estáticos, com aplicação combinada dos métodos MABA – Modified Acid Base Accounting e NAG – Net Acid Generation, conforme critérios do guia MEND Report 1.20.1 – Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials. Também foram consideradas normas e referências legais aplicáveis à caracterização ambiental de resíduos e materiais geológicos, incluindo ABNT NBR 10004, ABNT NBR 10005, ABNT NBR 10006, ABNT NBR 10007, Resolução CONAMA nº 420/2009, Resolução CONAMA nº 396/2008 e Resolução COPAM-CERH nº 08/2022.

O ensaio MABA avalia o balanço entre o potencial de geração de acidez e o potencial de neutralização do material. Para isso, são determinados principalmente o Potencial de Acidificação – PA, associado ao teor de enxofre sulfetado, e o Potencial de Neutralização – PN, associado à presença de minerais com capacidade neutralizante. A relação entre esses parâmetros é expressa pelo $NPR = PN/PA$, utilizado como critério de classificação do potencial de geração de acidez (Figura 26).

Tabela 21 - Critério MEND de classificação do potencial de geração de acidez.

Critério NPR	Interpretação
$NPR < 1$	Potencialmente gerador de acidez
$1 < NPR < 2$	Potencial incerto de geração de acidez
$NPR > 2$	Potencialmente não gerador de acidez

Fonte: MEND, 2009, conforme Geoenviron, 2024.

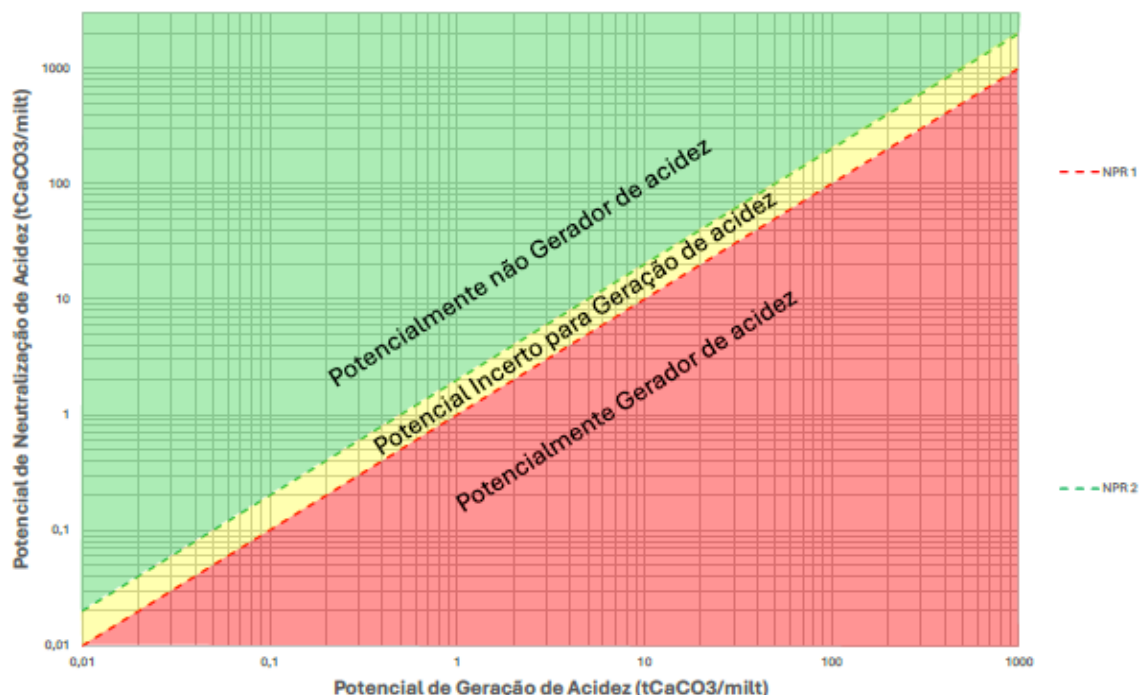


Figura 26 – Critérios de classificação quanto ao potencial de geração de ácido para diferentes valores de NPR
Fonte: MEND, 2009, conforme Geoenviron, 2024.



O ensaio NAG complementa a avaliação do MABA por meio da oxidação acelerada dos sulfetos presentes na amostra com peróxido de hidrogênio. O resultado é interpretado a partir do NAGpH: quando o pH final é inferior a 4,5, o material tende a ser classificado como potencialmente gerador de acidez; quando o NAGpH é superior a 4,5, o material é classificado como potencialmente não gerador de acidez (Figura 27).

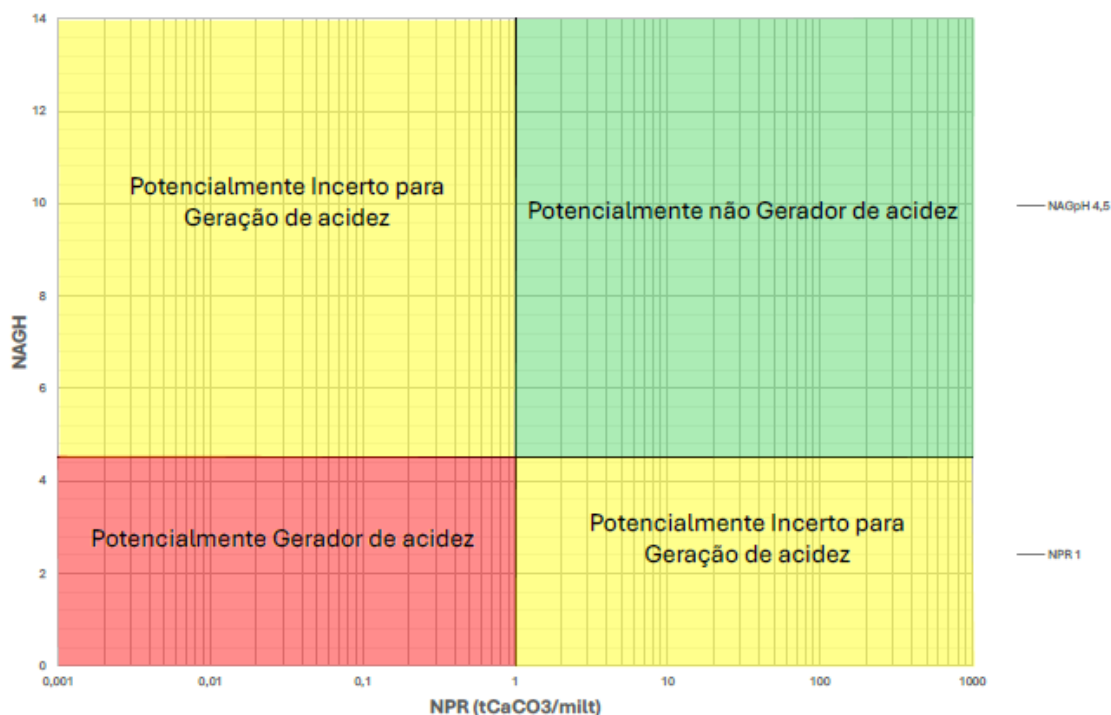


Figura 27 – Critérios de avaliação do potencial de geração de ácido para valores de NAGpH e NPR
Fonte: MEND, 2009, conforme Geoenviron, 2024.

2) Resultados Obtidos

Os resultados dos ensaios indicaram valores de pH alcalinos a levemente alcalinos para as amostras avaliadas, com pH 1:1 variando aproximadamente entre 9,16 e 9,71. Os valores de Potencial de Neutralização foram superiores aos Potenciais de Acidificação, refletindo elevada capacidade neutralizante dos materiais amostrados.

Tabela 22 - Síntese dos resultados dos ensaios MABA e NAG para o estéril da Mina Lamego – 2023.

Amostra	Litotipo	Campanha	pH 1:1	PA kg CaCO ₃ /t	PN kg CaCO ₃ /t	NPR	NAGpH	Classificação
4-MANX-03-03-2023	MANX	Mar/2023	9,63	2,07	199,23	96,25	6,31	Não gerador
4-X1-03-03-2023	X1	Mar/2023	9,39	2,20	112,20	51,00	6,17	Não gerador
4-MANX-05-06-23	MANX	Jun/2023	9,46	<1,00	204,49	204,49	6,90	Não gerador
4-X1-05-06-23	X1	Jun/2023	9,16	1,36	198,47	145,93	5,72	Não gerador
4-MANX-02-11-23	MANX	Nov/2023	9,71	1,20	142,86	119,05	7,65	Não gerador



Amostra	Litotipo	Campanha	pH 1:1	PA kg CaCO ₃ /t	PN kg CaCO ₃ /t	NPR	NAGpH	Classificação
4-X1-02-11-23	X1	Nov/2023	9,21	4,21	93,60	22,23	6,64	Não gerador

Fontes: laudos analíticos Campo Análises, 2023; Geoenviron, 2024.

Os resultados mostram que todas as amostras apresentaram NPR superior a 2, limite adotado pelo guia MEND para classificação de materiais potencialmente não geradores de acidez. Mesmo a amostra com menor valor de NPR, correspondente ao litotipo X1 da campanha de novembro de 2023, apresentou NPR de 22,23, valor superior ao limite de segurança adotado (Figura 28).

Os resultados do ensaio NAG também corroboraram a interpretação do MABA. Todas as amostras apresentaram NAGpH superior a 4,5, variando de 5,72 a 7,65, indicando ausência de geração líquida de acidez nos materiais avaliados. Os valores de NAG pH 4,5 foram inferiores ao limite de quantificação em todas as amostras avaliadas, reforçando a classificação dos materiais como potencialmente não geradores de drenagem ácida (Figura 29).

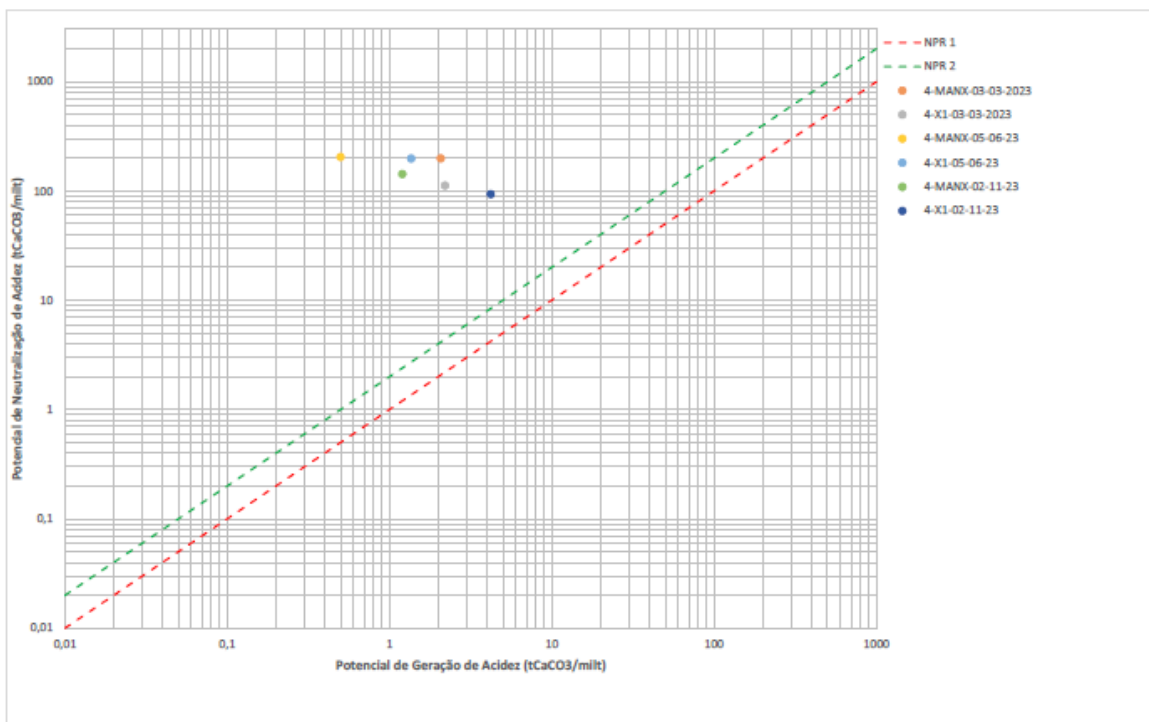


Figura 28 – Avaliação gráfica do potencial de geração de ácido para valores de NPR, para o material estéril
Fonte: MEND, 2009, conforme Geoenviron, 2024.

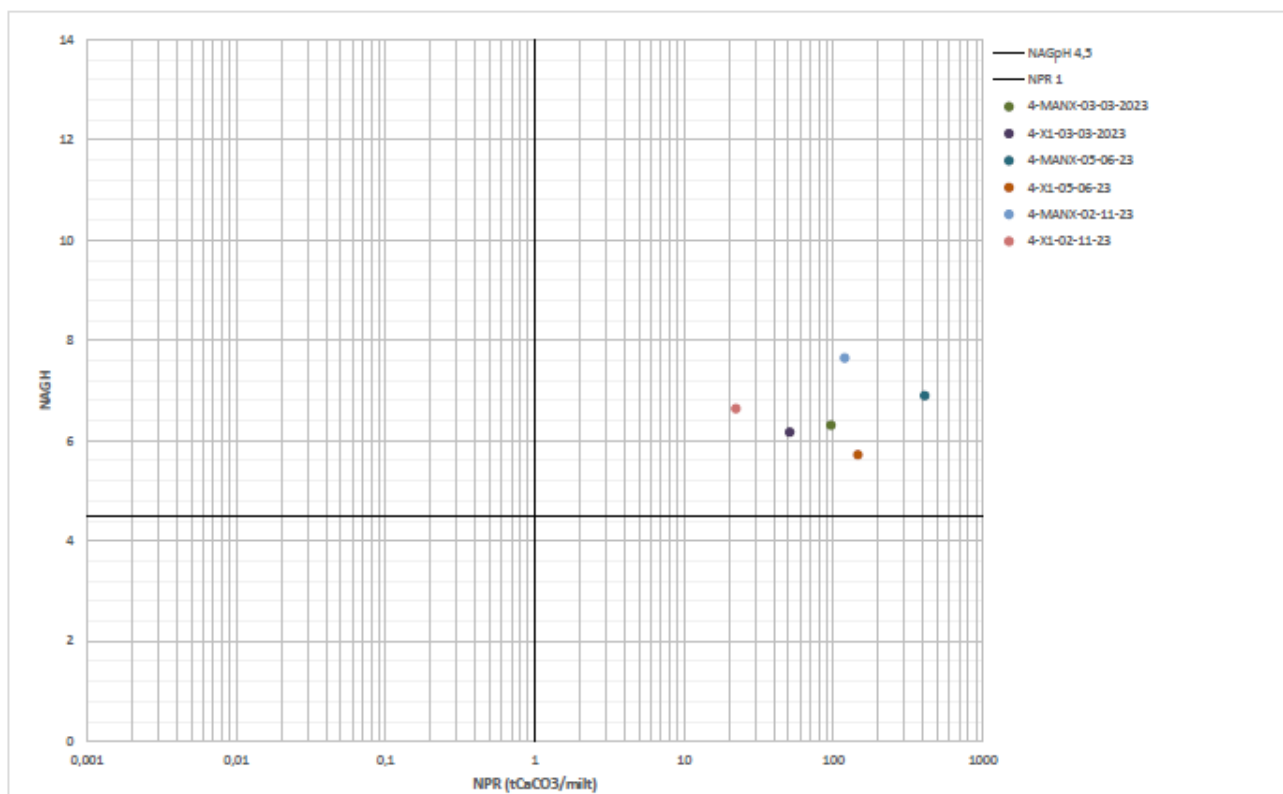


Figura 29 – Avaliação gráfica do potencial de geração de ácido para valores de NAGpH e NPR, para o material estéril

Fonte: MEND, 2009, conforme Geoenviron, 2024.

3) Discussão e Conclusão

A interpretação integrada dos ensaios MABA e NAG indica que os litotipos avaliados para o estéril da Mina Lamego apresentam baixo potencial de geração de drenagem ácida, sendo classificados como potencialmente não geradores de acidez. Essa conclusão decorre da combinação entre baixos potenciais de acidificação, elevada capacidade de neutralização e resultados de NAGpH acima do limite crítico de 4,5.

A totalidade das amostras avaliadas no ensaio MABA situou-se na região correspondente a materiais não geradores de acidez, resultado consistente com o poder de neutralização observado na maioria das amostras. A avaliação conjunta com o ensaio NAG confirmou essa tendência, uma vez que todas as amostras também se enquadraram na região gráfica sem previsão de geração de acidez.

Dessa forma, para fins de operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego, conclui-se que a geração de drenagem ácida não é provável para os litotipos que compõem os materiais estéreis avaliados em 2023. Ainda assim, considerando a natureza sulfetada de parte das unidades geológicas da Mina Lamego e a importância preventiva do tema, recomenda-se a continuidade do acompanhamento



geoquímico dos materiais dispostos, articulado aos programas de monitoramento hídrico, controle de drenagem, inspeção operacional e gestão ambiental da PDE.

4.2. Operações Auxiliares

4.2.1. Mobilização de Mão de Obra

A operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego não demandará mobilização adicional significativa de mão de obra, uma vez que a expansão corresponde à continuidade operacional da PDE já existente e integrada às atividades da Mina Lamego.

As atividades operacionais da PDE continuarão sendo executadas pelas equipes atualmente vinculadas à operação da mina subterrânea e às estruturas de disposição de estéril já existentes na unidade, não sendo identificada, até o presente momento, necessidade de ampliação relevante do quadro operacional exclusivamente em função da expansão da PDE.

A unidade já possui estrutura operacional consolidada para atendimento das atividades de lavra subterrânea, transporte interno, disposição de estéril, manutenção, segurança operacional e monitoramento ambiental (WSP, 2025).

Ressalta-se, entretanto, que a viabilização da expansão da PDE possui importância operacional estratégica para manutenção das atividades minerárias da unidade, uma vez que a inexistência de capacidade adicional de disposição de estéril poderá comprometer a continuidade futura das operações subterrâneas da Mina Lamego e, conseqüentemente, a manutenção dos postos de trabalho atualmente associados à operação da unidade minerária.

A Mina Lamego possui atualmente 693 empregados, sendo 422 vinculados à produção e 20 ao setor administrativo, além de 251 trabalhadores terceirizados. O regime operacional informado para a unidade é de 4 turnos, com funcionamento de 24 horas por dia, 30 dias por mês e 12 meses por ano. Nesse contexto, a operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego não demandará incremento específico de mão de obra, pois corresponde à continuidade da operação da PDE já integrada à rotina da Mina Lamego, utilizando a estrutura operacional, equipes e regime de trabalho existentes. Os empregos diretos e indiretos associados à operação da unidade minerária serão mantidos no contexto operacional da continuidade da mina subterrânea e da própria PDE.



4.2.2. Mobilização de Equipamentos, Máquinas e Insumos

A operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego não demandará ampliação significativa da frota operacional atualmente utilizada na Mina Lamego, uma vez que a expansão corresponde à continuidade operacional da PDE já existente e integrada às atividades da mina subterrânea.

As operações de disposição de estéril continuarão sendo realizadas com os equipamentos atualmente empregados nas atividades operacionais da unidade, incluindo caminhões basculantes, escavadeiras hidráulicas, tratores de esteira, motoniveladoras, caminhões-pipa e equipamentos auxiliares utilizados nas rotinas de conformação, manutenção de acessos, drenagem e controle operacional da pilha.

Da mesma forma, não está prevista a implantação de novas estruturas permanentes de apoio operacional, oficinas, postos de abastecimento ou unidades industriais associadas exclusivamente à expansão da PDE, permanecendo a operação integrada à infraestrutura já existente da Mina Lamego.

Os principais insumos utilizados na operação continuarão associados ao consumo de óleo diesel, lubrificantes, materiais de manutenção, materiais para drenagem e estabilização superficial, além de insumos operacionais já utilizados pela mina subterrânea e pela PDE atualmente em operação.

Nesse contexto, a expansão da PDE não implicará aumento operacional relevante de consumo de insumos, mas sim a manutenção das condições necessárias para continuidade das atividades minerárias atualmente desenvolvidas na Mina Lamego.

4.2.2.1. Equipamentos Operacionais

Os principais equipamentos associados à operação da PDE compreenderão:

Tabela 23 - Equipamentos já utilizados e previstos para a operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Equipamento / máquina	Finalidade prevista	Qtde
Escavadeira hidráulica	Escavação mecanizada, abertura de valas, sump e canais	6
Retroescavadeira	Apoio em escavações, regularização e serviços auxiliares	1
Caminhão basculante	Transporte de solo, estéril, materiais escavados e insumos	25
Caminhão comboio	Abastecimento e apoio à manutenção de equipamentos em campo	2
Caminhão-pipa	Umectação de vias, controle de poeira e apoio à compactação	4
Motoniveladora / patrol	Regularização de acessos, bermas e áreas de apoio	3
Trator de esteira	Espalhamento, conformação e apoio à compactação do estéril	2
Pá carregadeira	Carga de materiais, apoio à movimentação de solo e estéril	5
Rolo compactador	Compactação de aterros, acessos e camadas de solo	2
Perfuratriz / equipamento de sondagem	Investigações geotécnicas e apoio à instalação de instrumentos	1



Equipamento / máquina	Finalidade prevista	Qtde
Equipamentos topográficos	Locação, controle geométrico e acompanhamento da obra	2
Betoneira ou caminhão-betoneira	Execução de estruturas em concreto, quando aplicável	1
Equipamentos de concretagem	Apoio à execução de canaletas, bueiros e estruturas hidráulicas	2
Equipamentos para hidrossemeadura	Revegetação e proteção superficial das áreas finalizadas	1
Veículos leves de apoio	Transporte interno de equipe técnica, fiscalização e apoio operacional	4

Utilizados nas fases de implantação e operação do projeto

Fonte: Adaptado dos estudos operacionais da Mina Lamego (JF Brasil, 2026).

4.2.2.2. Insumos Operacionais

Os insumos operacionais permanecerão compatíveis com a rotina atualmente praticada na Mina Lamego, contemplando principalmente:

- óleo diesel;
- lubrificantes;
- materiais de manutenção;
- materiais para drenagem;
- insumos para estabilização superficial e revegetação;
- materiais utilizados na manutenção dos acessos operacionais.

4.2.3. Fornecimento de Energia Elétrica

A operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego não demandará implantação de novos sistemas independentes de fornecimento de energia elétrica, uma vez que a expansão permanecerá integrada à infraestrutura operacional já existente da Mina Lamego.

O fornecimento de energia elétrica continuará sendo realizado por meio da estrutura atualmente utilizada pela unidade minerária, responsável pelo atendimento das operações subterrâneas, sistemas auxiliares, estruturas administrativas, iluminação operacional e demais instalações vinculadas à operação da mina.

Considerando que a PDE constitui estrutura operacional de apoio à lavra subterrânea, a expansão não implicará incremento significativo de consumo energético em relação à condição atualmente licenciada e operacional da unidade.



As principais demandas elétricas associadas à operação da PDE permanecerão vinculadas:

- à iluminação operacional;
- instrumentação geotécnica;
- sistemas auxiliares de monitoramento;
- estruturas administrativas e operacionais de apoio.

4.2.4. Fornecimento de Água

A operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego utilizará a infraestrutura hídrica já existente e regularizada da Mina Lamego, não sendo prevista a implantação de novas captações exclusivamente destinadas à operação da expansão da PDE.

O consumo hídrico operacional permanecerá associado principalmente:

- ao controle de poeira em acessos e frentes operacionais;
- manutenção das vias internas;
- atividades auxiliares de limpeza e apoio operacional;
- consumo humano nas estruturas já existentes da unidade.

A água utilizada na operação continuará sendo proveniente dos sistemas já existentes e regularmente utilizados pela Mina Lamego.

Considerando que a expansão corresponde à continuidade operacional da PDE já existente, não foi identificado aumento significativo de demanda hídrica associado exclusivamente à expansão da pilha.

O controle operacional das águas pluviais continuará integrado aos sistemas de drenagem superficial, drenagem interna e controle hidrossedimentológico previstos para a PDE, incluindo canais periféricos, descidas d'água, drenagem de fundo e o Sump da PDE.

4.3. Geração de Efluentes, Resíduos e Emissões e Sistemas de Controle Associados

Durante a fase de operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego, os aspectos ambientais associados à geração de efluentes, resíduos e emissões permanecerão compatíveis com as atividades



atualmente desenvolvidas na operação da Mina Lamego e da PDE já existente. A expansão da PDE não introduzirá novos processos industriais ou alterações substanciais na dinâmica operacional da unidade, correspondendo à continuidade da disposição superficial de estéril proveniente da lavra subterrânea da mina. Os sistemas de controle ambiental previstos para operação da expansão permanecerão integrados às estruturas já existentes e aos procedimentos operacionais atualmente adotados pela AngloGold, incluindo:

- drenagem superficial;
- drenagem interna;
- controle de sedimentos;
- monitoramento geotécnico;
- controle de poeira;
- gestão de resíduos;
- manutenção operacional;
- monitoramento ambiental contínuo.

4.3.1. Efluentes Líquidos, Águas Pluviais e Carreamento de Sedimentos

Durante a operação da PDE, os principais fluxos líquidos associados à estrutura estarão relacionados às águas pluviais incidentes sobre as superfícies operacionais da pilha e ao escoamento superficial potencialmente associado ao carreamento de sedimentos.

O sistema de controle hidrológico e hidrossedimentológico da PDE será composto por drenagem superficial, drenagem interna e estruturas de retenção de sedimentos, incluindo canais periféricos, descidas d'água, drenagem de fundo e o Sump, conforme previsto nos estudos de engenharia da JF Brasil (JF Brasil, 2026).

O sistema foi concebido para conduzir adequadamente as águas pluviais, reduzir processos erosivos e minimizar o transporte de sedimentos para jusante, incluindo áreas associadas ao córrego do Gainha.

As atividades operacionais incluirão:

- inspeções periódicas dos dispositivos hidráulicos;



- manutenção das drenagens;
- limpeza de canaletas e estruturas de retenção;
- estabilização progressiva das superfícies;
- reconformação operacional dos taludes e bermas.

Não está prevista geração de efluentes industriais associados à operação da PDE. Além disso, não implicará geração adicional de efluentes oleosos, uma vez que não estão previstas oficinas mecânicas, postos de abastecimento, estruturas industriais ou atividades permanentes e vinculadas diretamente à PDE. As atividades de manutenção, lubrificação e abastecimento da frota operacional continuarão sendo realizadas nas estruturas já existentes e licenciadas da Mina Lamego ou em instalações externas das empresas contratadas, mantendo-se a lógica operacional atualmente praticada na unidade. Da mesma forma, não há previsão de aumento na geração de efluentes sanitários, considerando que a expansão da PDE não demandará ampliação do contingente operacional nem implantação de novas estruturas sanitárias permanentes, permanecendo a operação integrada à infraestrutura já existente da Mina Lamego.

A Figura 30 apresenta o controle integrado de efluentes líquidos, águas pluviais e sedimentos gerados durante a fase de operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.



CONTROLE INTEGRADO DE EFLUENTES LÍQUIDOS, ÁGUAS PLUVIAIS E SEDIMENTOS – FASE DE OPERAÇÃO

Projeto Expansão da PDE Lamego



Figura 30 – Esquema da geração de efluentes líquidos, pluviais e sedimentos e seus sistemas de controle – Fase de Operação

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

4.3.2. Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos gerados durante a operação da PDE estarão associados às atividades rotineiras de manutenção, inspeção, apoio operacional, conservação dos acessos e limpeza das estruturas hidráulicas. De modo geral, serão gerados resíduos comuns, embalagens, materiais provenientes de manutenção, resíduos recicláveis e sedimentos ou materiais removidos de canaletas, bueiros e demais dispositivos de drenagem. A gestão desses resíduos permanecerá integrada aos procedimentos corporativos da AngloGold Ashanti e ao Programa de Gestão de Resíduos Sólidos da unidade, contemplando segregação na origem, acondicionamento adequado, armazenamento temporário em áreas apropriadas e destinação final conforme a classificação de cada resíduo e a legislação ambiental aplicável.



GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – FASE DE OPERAÇÃO

Projeto Expansão da PDE Lamego

Esquema representativo da geração de resíduos sólidos e seus respectivos sistemas de controle – Fase de Operação

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

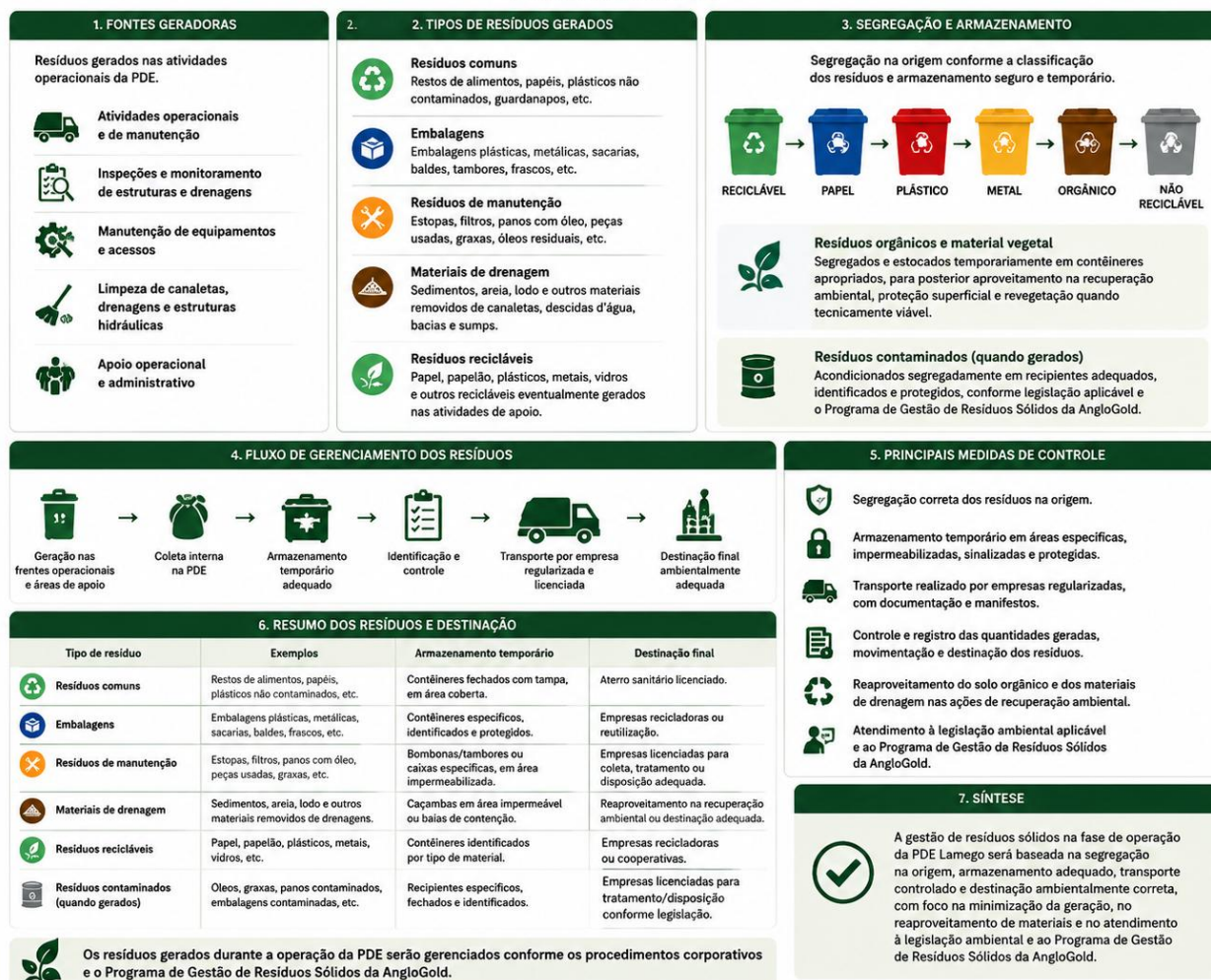


Figura 31 – Esquema da geração de resíduos sólidos e seus sistemas de controle – Fase de Operação
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

4.3.3. Emissões Atmosféricas

As emissões atmosféricas associadas à operação da PDE estarão relacionadas, principalmente, ao tráfego operacional, à movimentação e disposição de estéril, ao espalhamento e conformação do material nas frentes de disposição e à circulação de caminhões e equipamentos em acessos não pavimentados. Nesse contexto, o principal aspecto atmosférico esperado será a geração de material particulado e poeira fugitiva, especialmente em períodos secos e em trechos com maior exposição de solo ou maior intensidade de tráfego. O controle dessas emissões será realizado por meio da umectação periódica das vias e frentes operacionais, controle de velocidade dos veículos, manutenção regular dos acessos internos, manutenção preventiva da frota e estabilização progressiva das superfícies da pilha à medida que forem sendo conformadas. Essas medidas permitirão reduzir a ressuspensão de poeira e manter as emissões restritas às áreas operacionais da Mina Lamego (Figura 32).



Figura 32 – Esquema da geração de emissões atmosféricas e seus sistemas de controle – Fase de Operação
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

4.3.4. Ruído e Vibração

Durante a operação da PDE, a geração de ruídos e vibrações estará associada principalmente à circulação de caminhões e à operação dos equipamentos utilizados no transporte, espalhamento, conformação e manutenção das frentes de disposição de estéril. Não estão previstos desmontes de rocha, detonações ou uso de explosivos vinculados à operação da pilha, de modo que as vibrações esperadas serão restritas às atividades mecânicas rotineiras, como tráfego de veículos pesados, regularização de acessos e movimentação do material. O controle desses aspectos permanecerá integrado às rotinas operacionais da Mina Lamego, com manutenção preventiva dos equipamentos, controle do tráfego interno, conservação dos acessos operacionais e acompanhamento das frentes de disposição. Considerando que a PDE está inserida no contexto operacional da mina, os ruídos e vibrações tenderão a permanecer localizados nas áreas internas de operação, com caráter contínuo, porém controlável pelas práticas já adotadas pela unidade (Figura 33).



Figura 33 – Esquema da geração de ruído e vibração e seus sistemas de controle – Fase de Operação
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

4.3.5. Emissões de Gases de Efeito Estufa

As emissões de gases de efeito estufa associadas à operação da PDE estarão relacionadas principalmente ao consumo de óleo diesel pela frota móvel utilizada no transporte, disposição, espalhamento e conformação do estéril. Essas emissões ocorrerão predominantemente na forma de CO₂, CH₄ e N₂O, decorrentes da combustão dos motores dos caminhões e equipamentos operacionais.

Considerando que o Projeto de Expansão da PDE Lamego representa a continuidade da operação já existente da Mina Lamego, não se prevê incremento expressivo de emissões de GEE exclusivamente associado à ampliação da estrutura. O controle permanecerá integrado às rotinas operacionais da unidade, por meio da manutenção preventiva da frota, otimização das rotas internas, redução do tempo ocioso dos equipamentos e planejamento integrado das frentes de disposição de estéril (Figura 34).



Figura 34 – Esquema da geração de Emissões de Gases de Efeito Estufa e seus sistemas de controle – Fase de Operação

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



4.4. Cronograma da Fase de Operação

A fase de operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego será desenvolvida de forma contínua e integrada às atividades atualmente realizadas pela Mina Lamego, acompanhando o planejamento de lavra subterrânea e a geração progressiva de estéril ao longo da vida útil operacional da estrutura. O cronograma operacional foi concebido considerando as taxas anuais de disposição previstas, a evolução geométrica da pilha, o sequenciamento executivo das frentes de disposição e a necessidade permanente de manutenção das condições de estabilidade geotécnica, controle hidrológico e segurança operacional da PDE.

As atividades operacionais terão início em 2029, após a conclusão das obras de implantação e liberação operacional da expansão da pilha. Durante o ano de 2028, a disposição de estéril continuará ocorrendo na PDE atualmente em operação, sem utilização da nova área de expansão. A partir de 2029, o estéril proveniente da lavra subterrânea passará a ser direcionado progressivamente para a nova PDE, iniciando-se o processo de conformação operacional da estrutura e o alteamento gradual da pilha ao longo dos anos subsequentes.

O avanço operacional ocorrerá em etapas sucessivas de disposição, espalhamento, conformação e estabilização progressiva dos bancos e taludes, seguindo os critérios geométricos e geotécnicos definidos no projeto executivo elaborado pela JF Brasil. O cronograma de operação acompanhará diretamente as taxas anuais de geração de estéril da mina, variando conforme o planejamento de produção subterrânea, o desenvolvimento das galerias e as necessidades operacionais da Mina Lamego. Nesse contexto, os maiores volumes de disposição estão previstos para os primeiros anos de operação da expansão, especialmente entre 2029 e 2032, período em que ocorrerá maior avanço geométrico da pilha.

Paralelamente às atividades de disposição de estéril, serão executadas continuamente as ações de manutenção operacional, monitoramento geotécnico, inspeção das drenagens, limpeza de dispositivos hidráulicos, estabilização superficial das áreas concluídas e controle ambiental da estrutura. O sistema de drenagem superficial, drenagem interna e contenção de sedimentos permanecerá em operação permanente ao longo de toda a vida útil da PDE, garantindo o adequado controle hidrossedimentológico e a preservação das condições de estabilidade da estrutura.

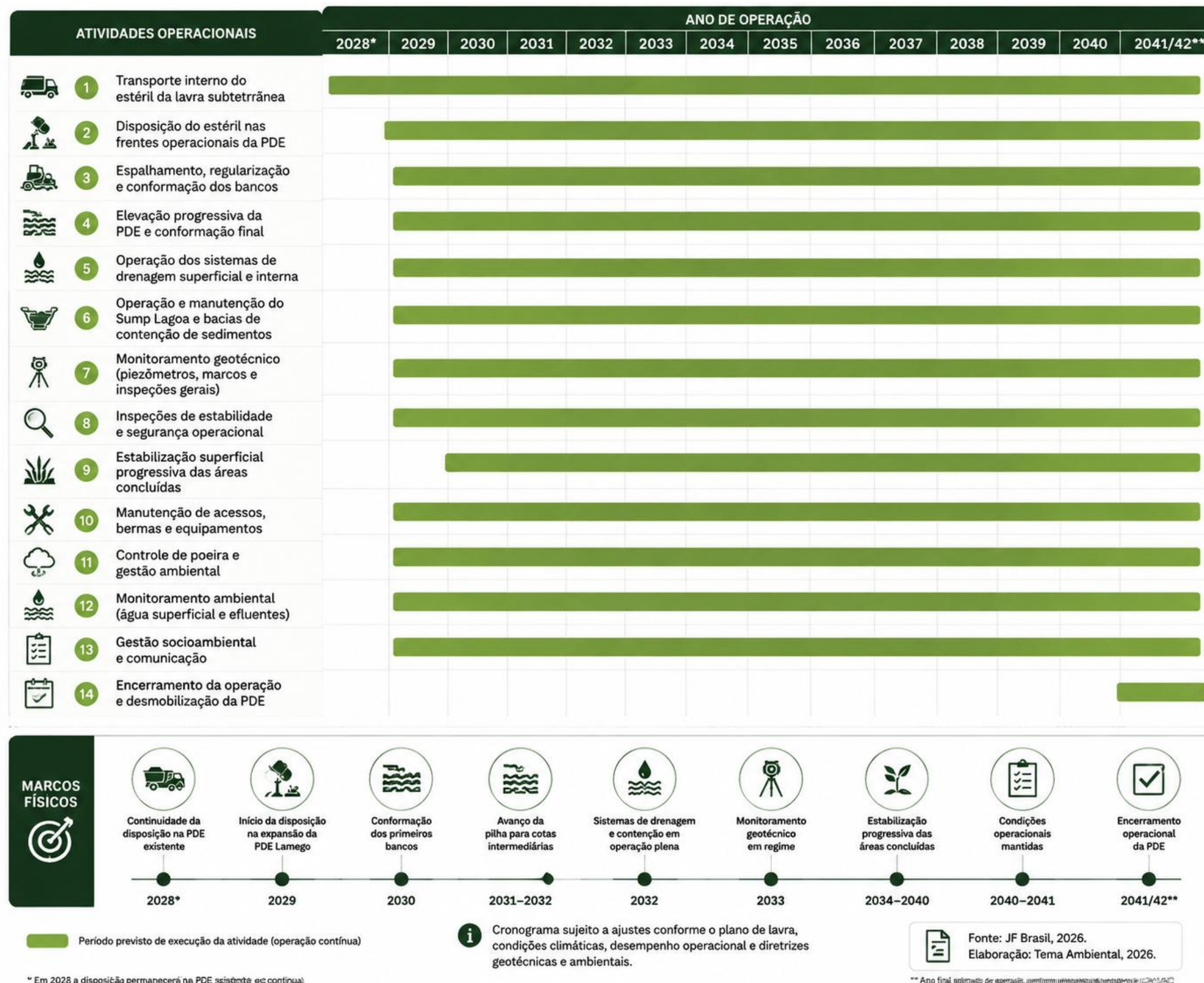
O cronograma operacional também contempla a execução contínua dos programas ambientais e geotécnicos associados à operação da pilha, incluindo monitoramento piezométrico, inspeções de segurança, acompanhamento da conformação geométrica, controle de poeira, manutenção dos acessos operacionais e monitoramento das estruturas de drenagem. Essas atividades ocorrerão de



forma integrada às rotinas corporativas da AngloGold Ashanti e deverão ser compatibilizadas continuamente com as condições operacionais da mina, sazonalidade climática, avanço das frentes de disposição e diretrizes de segurança operacional.

Ao longo do horizonte operacional previsto para a PDE, compreendido entre 2029 e 2041/2042, ocorrerá a elevação gradual da pilha até a cota final projetada de aproximadamente 1.063 m, acompanhando o volume acumulado de disposição de estéril. Ao final do período de operação previsto no estudo de engenharia, estima-se um volume acumulado disposto de aproximadamente 820.935 m³, mantendo-se ainda capacidade remanescente disponível na estrutura.

Dessa forma, o cronograma de operação da Expansão da PDE Lamego (Figura 35) foi estruturado para assegurar a continuidade operacional da Mina Lamego de forma gradual, controlada e compatível com os critérios de segurança geotécnica, estabilidade física e controle ambiental previstos para a estrutura de disposição de estéril.



Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Figura 35 – Cronograma de Operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego



5. FASE DE FECHAMENTO E DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A fase de fechamento e desativação que contempla a área do Projeto de Expansão da PDE Lamego compreenderá o conjunto de ações destinadas à estabilização física, ambiental e paisagística da estrutura após o encerramento da disposição de estéril.

O fechamento da estrutura está previsto após a validação das condições de estabilidade geotécnica e ambiental, considerando os aspectos legais, ambientais e sociais aplicáveis. O processo deverá ser conduzido de forma sequencial, contemplando a conformação final dos taludes e bermas, aplicação de camadas de solo, implantação e consolidação dos dispositivos de drenagem superficial e revegetação da área, conforme diretrizes preliminares apresentadas no projeto de engenharia e na Figura 36.

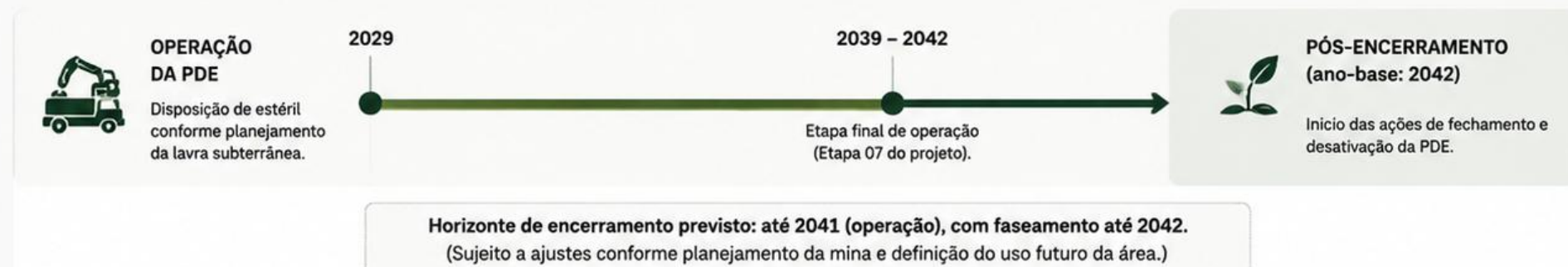
Ressalta-se que as premissas atualmente disponíveis para fechamento e desativação da PDE encontram-se ainda em caráter conceitual, considerando que o horizonte operacional da estrutura está diretamente vinculado ao planejamento de longo prazo da Mina Lamego e à evolução futura do uso da área minerária. Dessa forma, diversos aspectos associados à configuração final da pilha, estratégias de recuperação ambiental, monitoramento pós-fechamento e definição do uso futuro da área ainda deverão ser refinados ao longo da integração entre o planejamento operacional da mina, os estudos ambientais futuros e os instrumentos corporativos de fechamento de mina da AngloGold.

Nesse contexto, o presente EIA apresenta as diretrizes gerais e premissas preliminares identificadas nos estudos atualmente disponíveis, enquanto o Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada (PRADA), elaborado em conjunto com este estudo ambiental, trará maior detalhamento das medidas de recuperação ambiental propostas, incluindo diretrizes de reconformação topográfica, estabilização superficial, revegetação, drenagem definitiva, controle erosivo e estratégias preliminares de recuperação ambiental da PDE.

FASE DE FECHAMENTO E DESATIVAÇÃO – PROJETO EXPANSÃO DA PDE LAMEGO

Conjunto de ações técnicas, ambientais e operacionais destinadas à estabilização física, ambiental e paisagística da PDE após o encerramento da disposição de estéril.

1. PREMISSAS E HORIZONTE DE ENCERRAMENTO



DOCUMENTOS ORIENTADORES



- Projeto de Engenharia da PDE Lamego – JF Brasil (2026)
- Programa de Monitoramento Geotécnico da PDE
- Programas Ambientais da Mina Lamego (PCA/PRAD)
- Legislação ambiental aplicável

INFORMAÇÃO IMPORTANTE



As diretrizes apresentadas encontram-se em caráter preliminar. O PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DE ÁREA DEGRADADA OU ALTERADA – PRADA, que acompanha este EIA, trará informações mais detalhadas sobre as ações de recuperação ambiental, monitoramento e uso futuro da área.

LEGENDA

- Etapas do processo
- Período de operação da PDE
- Pós-encerramento

Fonte: JF Brasil, 2026; Tema Ambiental, 2026.

Figura 36 – Contextualização geral da etapa de fechamento da estrutura

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



5.1. Premissas para o Fechamento da PDE

O fechamento da PDE terá como premissa garantir a estabilidade geotécnica da estrutura, reduzir a infiltração de águas pluviais, prevenir processos erosivos e promover a recuperação ambiental da área ocupada pela pilha. As ações deverão permitir a reintegração ambiental progressiva da área ao meio natural, com adoção de medidas de proteção superficial e recomposição vegetal.

5.1.1. Horizonte de Encerramento

O horizonte de encerramento da estrutura está associado ao cronograma operacional da PDE, cuja funcionalidade e segurança foram projetadas para atender às demandas de disposição de estéril até o ano de 2041, com faseamento operacional apresentado até 2042. O projeto indica a Etapa 07 para o período de 2039 a 2042, seguida das ações de fechamento da estrutura.

Ressalta-se que esse horizonte poderá sofrer ajustes ao longo da vida útil da mina, em função de alterações no planejamento de lavra subterrânea, taxas de geração de estéril, reaproveitamento interno de material, condições operacionais e revisões futuras do planejamento de fechamento da unidade minerária.

5.1.2. Critérios Técnicos e Ambientais

Os critérios técnicos e ambientais do fechamento estarão baseados na validação da estabilidade geotécnica, eficiência dos sistemas de drenagem, controle de sedimentos, redução de processos erosivos e recuperação da cobertura superficial da pilha. Os estudos de engenharia indicam que as condições de segurança foram verificadas com fatores de segurança superiores aos mínimos exigidos, e que os sistemas de drenagem propostos foram considerados eficientes para atendimento das exigências operacionais e ambientais.

Os critérios definitivos de fechamento deverão ser futuramente compatibilizados com os instrumentos de fechamento de mina da AngloGold Ashanti, com o PRADA e com os programas de monitoramento ambiental e geotécnico aplicáveis à estrutura.

5.2. Estabilização Física e Ambiental

A estabilização física e ambiental da PDE deverá ser realizada por meio da conformação final da pilha, regularização dos taludes e bermas, implantação das camadas de cobertura, manutenção dos sistemas de drenagem e revegetação das superfícies expostas. Essas ações terão como objetivo reduzir a



exposição do estéril, controlar o escoamento superficial, minimizar a geração de sedimentos e assegurar a estabilidade da estrutura após o encerramento da disposição.

5.2.1. Estabilidade Geotécnica Final

A estabilidade geotécnica final deverá ser assegurada pela manutenção da geometria de projeto, conformação adequada dos bancos, bermas e taludes, controle das drenagens e continuidade do monitoramento geotécnico. O projeto de engenharia destaca que a estrutura atende aos critérios de segurança e estabilidade previstos em normas nacionais e internacionais, embora recomende a continuidade das investigações para confirmação dos parâmetros adotados nas etapas subsequentes.

5.2.2. Sistemas de Drenagem Definitiva

O sistema de drenagem definitiva terá papel central no fechamento da PDE, sendo responsável por conduzir as águas superficiais de forma controlada, reduzir velocidades de escoamento, evitar concentração de fluxos e prevenir erosões nos taludes e bermas. O projeto prevê canais de drenagem devidamente dimensionados e instalados conforme as especificações de engenharia, assegurando o controle hídrico e a manutenção da estabilidade da pilha.

5.2.3. Controle de Processos Erosivos

O controle de processos erosivos deverá ser realizado por meio da regularização das superfícies, eliminação de sulcos erosivos, preenchimento de vazios, ancoragem de sedimentos soltos, implantação de drenagem superficial e proteção vegetal. O preparo da superfície envolverá a remoção de materiais soltos, conformação e escarificação manual ou mecânica, de modo a garantir condições adequadas para aderência das biomantas e implantação da revegetação.

5.3. Recuperação Ambiental

A recuperação ambiental da PDE deverá ser executada de forma progressiva e integrada ao fechamento da estrutura, podendo ocorrer concomitantemente à operação nas áreas inferiores já conformadas na geometria final de projeto. Essa estratégia reduz o tempo de exposição das superfícies, diminui o risco de carreamento de sedimentos durante períodos chuvosos e antecipa a estabilização ambiental das áreas concluídas.

5.3.1. Reconformação do Terreno

A reconformação do terreno compreenderá o acerto final dos taludes e bermas, remoção de materiais soltos, regularização de superfícies, preenchimento de vazios e eliminação de feições erosivas. O



objetivo será preparar a superfície da pilha para recebimento das camadas de cobertura e posterior revegetação.

5.3.2. Revegetação

O projeto estabelece a aplicação de uma camada de solo compactado com espessura final aproximada de 0,60 m, sobre a qual será aplicada uma camada adicional de 0,30 m de solo fofo superficial, podendo ser utilizado solo proveniente da limpeza de topsoil. Essa configuração tem como finalidade favorecer a hidrossemeadura, o plantio e a estabilização superficial da pilha.

As definições relacionadas às espécies vegetais, técnicas de revegetação, metas de recuperação, indicadores de sucesso e manutenção das áreas revegetadas serão detalhadas no PRADA e refinadas nas etapas futuras de planejamento de fechamento da Mina Lamego.

5.3.3. Uso Futuro da Área

O uso futuro da área deverá ser definido futuramente no âmbito do planejamento integrado de fechamento da Mina Lamego, considerando as condições finais de estabilidade, segurança, revegetação, integração paisagística e compatibilização com o uso futuro pretendido para a área minerária.

5.4. Monitoramento Pós-Fechamento

O monitoramento pós-fechamento deverá acompanhar o desempenho físico, geotécnico e ambiental da estrutura após o encerramento da disposição de estéril, com foco na verificação da estabilidade da pilha, eficiência das drenagens, sucesso da revegetação e controle de processos erosivos.

5.4.1. Monitoramento Geotécnico

O monitoramento geotécnico pós-fechamento deverá dar continuidade ao acompanhamento da estrutura por meio dos instrumentos instalados, inspeções visuais e avaliação das condições de estabilidade dos taludes, bermas, acessos, drenagens e estruturas de contenção de sedimentos. Durante a operação, a PDE contará com piezômetros, medidor de vazão e inspeções de segurança; após o fechamento, esses controles deverão ser mantidos pelo período definido nos programas ambientais e no Plano de Fechamento.



5.5. Responsabilidades do Empreendedor

A AngloGold será responsável pela execução, manutenção, acompanhamento e comprovação das ações de fechamento e pós-fechamento da PDE, incluindo estabilidade geotécnica, funcionamento das drenagens, revegetação, controle de erosão, monitoramento ambiental e adoção de medidas corretivas, quando necessário.

6. PASSAPORTE DA CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



7. CARACTERIZAÇÃO DOS PROJETOS DE CONTINUIDADE OPERACIONAL E APROVEITAMENTO MINERAL DA MINA LAMEGO

7.1. Contextualização Geral da Operação da Mina Lamego

A Mina Lamego, conforme já ressaltado, é destinada à lavra subterrânea de minério sulfetado de ouro e prata residual, constituindo uma importante frente operacional do complexo mineral da AngloGold Ashanti no estado. O empreendimento apresenta características típicas de uma operação subterrânea consolidada, com desenvolvimento de acessos internos, galerias de produção, sistemas de ventilação, drenagem subterrânea, infraestrutura de apoio operacional, britagem primária em superfície e integração com unidades externas de beneficiamento.

O minério extraído na Mina Lamego segue um fluxo produtivo integrado com as demais unidades do Complexo Cuiabá–Lamego. Após a extração subterrânea, o minério passa pela etapa de britagem primária realizada na própria unidade Lamego e posteriormente, é encaminhado para a Mina Cuiabá, onde são realizadas as etapas de processamento mineral. O concentrado gerado é então transportado para a Planta Metalúrgica do Queiroz, localizada em Nova Lima, responsável pelo processamento metalúrgico final.

A configuração operacional integrada permite que a Mina Lamego utilize estruturas já existentes e consolidadas, reduzindo a necessidade de implantação de novas instalações superficiais e favorecendo a otimização dos recursos disponíveis no complexo minerário.

Nesse contexto, a continuidade operacional da Mina Lamego está associada ao aproveitamento progressivo dos recursos minerais identificados em profundidade e ao desenvolvimento de soluções voltadas à gestão eficiente dos materiais gerados durante o processo produtivo. Essas estratégias são fundamentais para garantir a manutenção da atividade minerária, ampliar a eficiência operacional e reduzir potenciais impactos associados à disposição de materiais.

No âmbito do presente EIA associado ao Projeto de Expansão da PDE Lamego, torna-se relevante apresentar dois projetos complementares que possuem relação direta com a operação minerária existente e com a geração e gestão dos materiais destinados às estruturas de disposição:

- Projeto de Aprofundamento da Mina Subterrânea – Projeto Rocinha, relacionado à continuidade da lavra subterrânea em níveis inferiores, permitindo o aproveitamento de novos setores mineralizados identificados na área da Mina Lamego;



- Projeto de Reaproveitamento de Estéril e Rejeito, relacionado ao aproveitamento de materiais gerados no próprio processo produtivo, incluindo xisto proveniente das atividades de desenvolvimento subterrâneo e areia associada ao beneficiamento mineral, promovendo uma alternativa de valorização desses materiais.

Os projetos apresentados neste capítulo devem ser compreendidos como iniciativas associadas à continuidade e ao aprimoramento da operação minerária existente, mantendo relação direta com as estruturas atualmente implantadas, os sistemas de controle ambiental vigentes e o planejamento operacional da unidade.

Cabe destacar que as iniciativas apresentadas neste capítulo possuem características distintas das atividades tradicionalmente enquadradas no licenciamento ambiental conforme a listagem estabelecida no Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, uma vez que não configuram, isoladamente, novas atividades econômicas ou ampliações de porte associadas aos códigos de enquadramento previstos na referida norma. O Projeto Rocinha está relacionado ao aprofundamento da lavra subterrânea já desenvolvida na Mina Lamego, enquanto o Projeto de Reaproveitamento de Materiais está associado à valorização de materiais gerados no próprio processo produtivo existente, utilizando-se dos fluxos operacionais e estruturas já implantadas na unidade.

Nesse contexto, embora tais iniciativas não representem a implantação de novas atividades independentes sujeitas a enquadramento específico na listagem da Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, sua apresentação no presente Estudo de Impacto Ambiental é fundamental para a compreensão integrada e continuidade da dinâmica operacional futura da Mina Lamego, especialmente quanto à projeção da lavra subterrânea, à geração e gerenciamento de materiais e à relação funcional desses processos com a Expansão da PDE Lamego.

A inclusão dessas informações permite avaliar o empreendimento em uma perspectiva sistêmica, considerando não apenas a estrutura objeto principal deste processo de licenciamento, mas também os projetos operacionais associados que influenciam os fluxos de materiais, a vida útil da operação e as estratégias adotadas pela AngloGold para otimização do aproveitamento mineral e gestão ambiental da unidade.

7.1.1. Histórico Operacional e Situação Atual do Empreendimento

A Mina Lamego possui histórico operacional associado ao desenvolvimento progressivo da mineração subterrânea de ouro na região do Quadrilátero Ferrífero, tendo sua implantação precedida por etapas de pesquisa mineral e avaliação dos corpos mineralizados existentes.



O processo de regularização ambiental da unidade teve início com atividades de pesquisa mineral subterrânea, posteriormente evoluindo para a implantação da lavra subterrânea e consolidação da operação atualmente existente.

Ao longo de sua evolução operacional, a Mina Lamego passou por ampliações associadas ao aprofundamento dos corpos mineralizados conhecidos, implantação de infraestrutura subterrânea e adequações necessárias para garantir a continuidade da produção mineral dentro dos parâmetros autorizados.

Atualmente, a operação contempla a lavra dos corpos mineralizados:

- Queimada;
- Arco da Velha;
- Cabeça de Pedra;
- Carruagem.

Esses corpos apresentam características geológicas distintas, demandando estratégias específicas de desenvolvimento e extração, considerando aspectos relacionados à geometria das mineralizações, condições geomecânicas do maciço e segurança operacional.

A lavra subterrânea é desenvolvida utilizando métodos compatíveis com as características dos corpos mineralizados, incluindo principalmente:

- Método de Corte e Enchimento (*Cut and Fill*);
- Método de Furos Longos (*Long Hole*).

O método de Corte e Enchimento consiste na extração sequencial do minério em camadas, com posterior preenchimento dos espaços gerados pelo desmonte, contribuindo para a estabilidade das escavações subterrâneas e permitindo o aproveitamento de corpos mineralizados com geometria mais irregular.

Já o método de Furos Longos é aplicado em setores onde as características geométricas e geomecânicas permitem desmontes em maior escala, utilizando perfuração ascendente em leques e posterior retirada mecanizada do material desmontado.

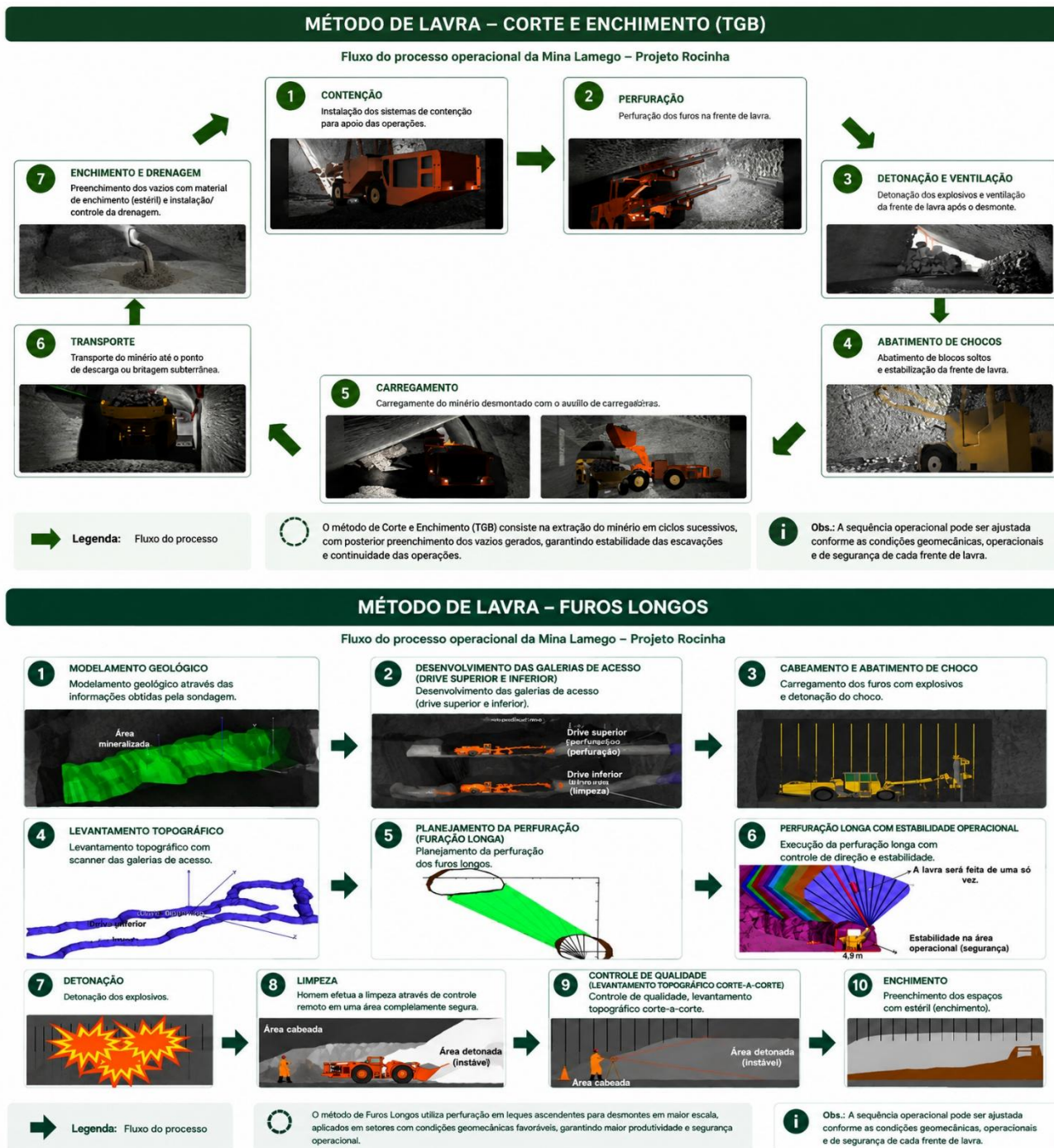


Figura 37 – Representação esquemática dos métodos de lavra subterrânea empregados na Mina Lamego

Fonte: Adaptado de AngloGold, 2026.

A operação atual da Mina Lamego encontra-se regularizada para uma capacidade produtiva de aproximadamente 500.000 toneladas/ano de minério ROM, considerando as atividades de lavra subterrânea e processamento associado.



A continuidade operacional da unidade está baseada no aproveitamento dos recursos minerais disponíveis em profundidade, no desenvolvimento de novas áreas subterrâneas e na adoção de soluções que permitam maior eficiência na gestão dos materiais provenientes da atividade minerária.

Nesse contexto, os projetos apresentados neste capítulo representam estratégias complementares:

- Projeto Rocinha possibilita o aprofundamento da lavra e acesso a novos setores mineralizados, sem alteração da lógica produtiva estabelecida;
- Projeto de Reaproveitamento de Materiais busca agregar valor a materiais provenientes do processo produtivo, reduzindo a disposição convencional e promovendo melhor aproveitamento dos recursos movimentados.

7.2. Projeto de Aprofundamento da Mina Subterrânea – Projeto Rocinha

7.2.1. Caracterização Geral do Projeto

O Projeto Rocinha corresponde ao aprofundamento da Mina Subterrânea Lamego, concebido com o objetivo de permitir a continuidade das atividades minerárias por meio do acesso e aproveitamento de setores mineralizados localizados em níveis inferiores da operação atualmente desenvolvida.

A iniciativa está inserida no planejamento de longo prazo da Mina Lamego e representa uma evolução natural da atividade minerária subterrânea, considerando que o aproveitamento de depósitos minerais dessa natureza ocorre de forma progressiva em profundidade, acompanhando o avanço do conhecimento geológico e a confirmação de novos recursos minerais.

O Projeto Rocinha está associado ao direito minerário ANM nº 834.126/2007 e contempla o aprofundamento da lavra subterrânea a partir da infraestrutura atualmente existente na Mina Lamego, aproveitando acessos, sistemas de apoio e estruturas operacionais já implantadas.

A concepção do projeto considera o desenvolvimento de uma nova rampa subterrânea conectada a uma galeria de exploração existente vinculada ao Corpo Carruagem, permitindo o acesso aos novos setores mineralizados e a continuidade do desenvolvimento subterrâneo da unidade.

A implantação do Projeto Rocinha não representa a implantação de uma nova unidade produtiva, mas sim uma continuidade operacional da Mina Lamego, utilizando a infraestrutura existente e mantendo a integração com o fluxo produtivo atualmente empregado pela AngloGold Ashanti.



Nesse sentido, o projeto está inserido em uma estratégia de aproveitamento racional das reservas minerais disponíveis, permitindo ampliar a vida útil operacional da mina e garantir a continuidade da produção dentro dos parâmetros produtivos já estabelecidos.

7.2.2. Inserção do Projeto Rocinha no Planejamento Operacional da Mina Lamego

A mineração subterrânea caracteriza-se pela necessidade de desenvolvimento contínuo de novas frentes de acesso e produção, uma vez que a extração mineral ocorre progressivamente em diferentes níveis da jazida.

Na Mina Lamego, esse processo vem sendo conduzido historicamente por meio do desenvolvimento de galerias, rampas, travessas e demais estruturas subterrâneas necessárias para acesso aos corpos mineralizados conhecidos.

O Projeto Rocinha segue essa mesma lógica operacional, permitindo o avanço da lavra para níveis inferiores da mina, mantendo os métodos construtivos e operacionais já consolidados na unidade.

O acesso ao novo setor mineralizado será realizado a partir das estruturas subterrâneas existentes, reduzindo a necessidade de intervenções superficiais adicionais e possibilitando o aproveitamento da infraestrutura já instalada.

A integração do Projeto Rocinha ao sistema operacional existente envolve:

- desenvolvimento de acessos subterrâneos;
- implantação das galerias necessárias ao avanço da lavra;
- continuidade dos sistemas de ventilação e drenagem subterrânea;
- utilização dos sistemas existentes de transporte interno;
- manutenção do fluxo produtivo atualmente praticado pela unidade.

Dessa forma, o projeto mantém a lógica operacional da Mina Lamego, sem necessidade de implantação de novas estruturas superficiais de grande porte.

7.2.3. Desenvolvimento das Estruturas Subterrâneas

O desenvolvimento do Projeto Rocinha será realizado por meio da abertura de novas estruturas subterrâneas destinadas ao acesso, preparação e extração do minério.



A principal intervenção prevista corresponde ao desenvolvimento de uma rampa subterrânea de acesso, conectada às estruturas existentes da Mina Lamego, permitindo alcançar os níveis inferiores associados ao corpo mineralizado objeto do projeto.

As rampas subterrâneas possuem função estratégica na mineração subterrânea, permitindo a circulação de equipamentos, transporte de minério e estéril, acesso das equipes operacionais e integração dos sistemas auxiliares necessários ao funcionamento seguro da mina.

Além da rampa principal, o desenvolvimento subterrâneo contempla a abertura de galerias de acesso, galerias de produção, travessas e demais estruturas necessárias para preparação das áreas de lavra.

Essas estruturas serão implantadas seguindo os critérios técnicos de segurança operacional, estabilidade geotécnica e controle das condições ambientais subterrâneas, incluindo:

- ventilação adequada;
- controle de água subterrânea;
- suporte das escavações;
- monitoramento geomecânico;
- controle de acesso e circulação de equipamentos.

7.2.4. Método de Lavra e Operação Mineral

O método de lavra previsto para o Projeto Rocinha segue a mesma concepção operacional aplicada atualmente na Mina Lamego, considerando as características geométricas dos corpos mineralizados e as condições geomecânicas do maciço rochoso.

O método predominante será o Corte e Enchimento (*Cut and Fill*) - Figura 37, técnica amplamente empregada em depósitos subterrâneos com geometrias variáveis, permitindo maior seletividade da lavra e melhor controle das escavações.

Nesse método, a extração ocorre em ciclos sucessivos, envolvendo:

- perfuração;
- carregamento de explosivos;
- desmonte;



- ventilação;
- saneamento da área desmontada;
- carregamento e transporte do minério;
- preenchimento dos espaços gerados pela lavra.

O preenchimento dos realces contribui para a estabilidade das escavações subterrâneas, permitindo a continuidade segura das atividades em diferentes níveis da mina.

Além do método de Corte e Enchimento, está prevista a utilização complementar do método de Câmaras e Pilares em setores específicos da mineralização, considerando as características locais de geometria, inclinação e competência do maciço.

Esse método consiste na manutenção de pilares estruturais de rocha entre as áreas escavadas, permitindo a sustentação das aberturas subterrâneas e garantindo a estabilidade operacional.

A aplicação desse método ocorrerá de forma localizada, restrita aos setores em que as condições geológicas e geomecânicas forem compatíveis.

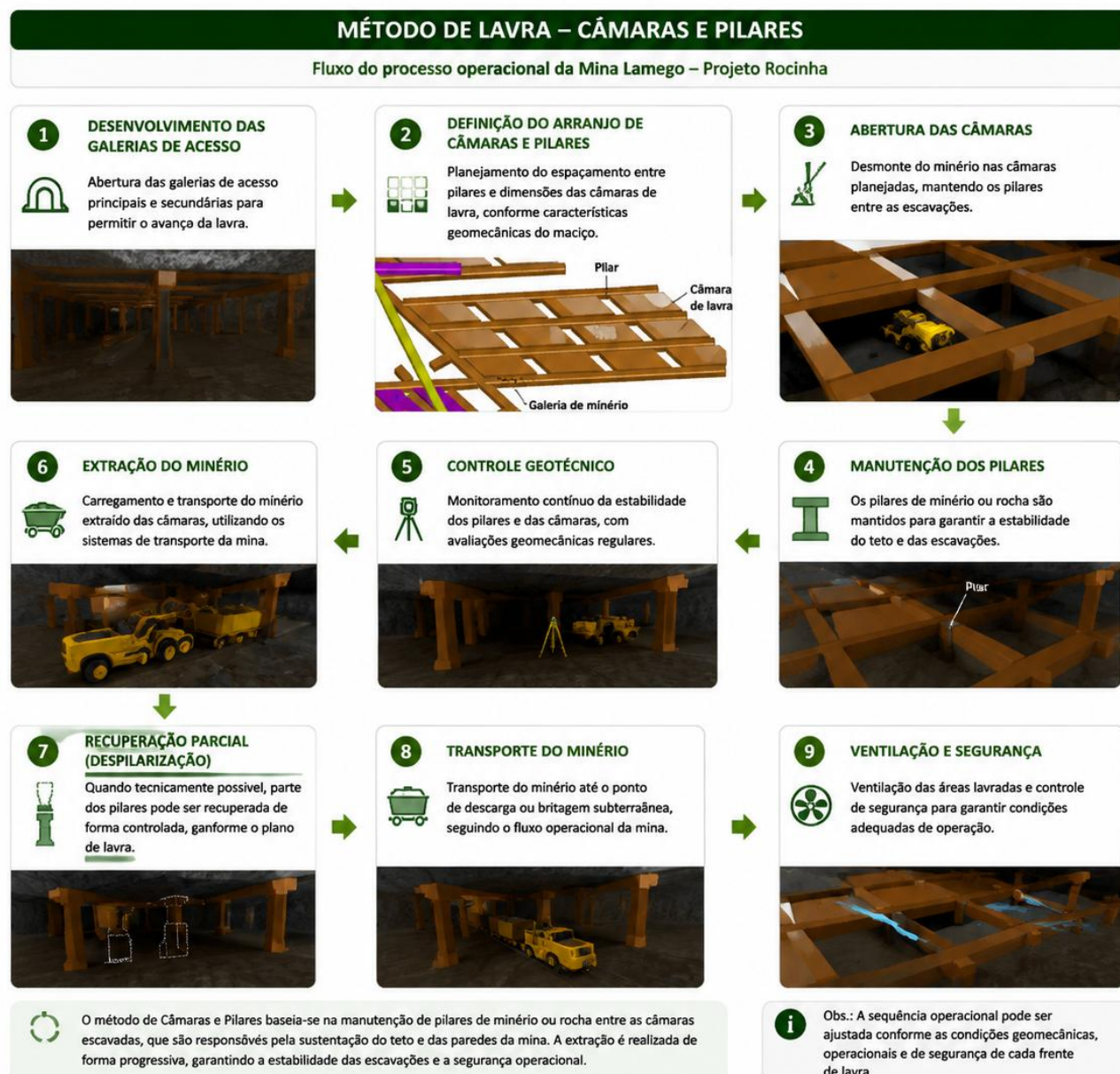


Figura 38 – Representação esquemática do método de Câmaras e Pilares

Fonte: Adaptado de AngloGold, 2026.

7.2.5. Produção Mineral e Integração ao Processo Produtivo Existente

A produção mineral associada ao Projeto Rocinha será incorporada ao planejamento operacional da Mina Lamego, mantendo-se os limites produtivos atualmente licenciados para a unidade.

O projeto prevê uma evolução gradual da produção, acompanhando o desenvolvimento das estruturas subterrâneas e a preparação das áreas produtivas.

Durante o primeiro ano operacional, está prevista uma produção inicial estimada em aproximadamente 4.125 toneladas/mês de minério ROM, correspondente à fase de ramp-up do projeto. Após a



consolidação das atividades, a produção poderá alcançar aproximadamente 8.250 toneladas/mês, equivalente a cerca de 99.000 toneladas/ano de minério ROM.

Tabela 24 - Evolução prevista da produção do Projeto Rocinha ao longo da implantação/operação.

Período (anos)	ROM - Massa (t)	ROM - Ouro (g)	ROM - Teor médio (g/t)	Beneficiamento - Ouro Recuperado (oz troy)
1	49.500,00	90.160,70	1,82	2.695,78
2	99.000,00	207.435,15	2,10	6.202,25
3	99.000,00	341.582,28	3,45	10.213,20
4	99.000,00	434.722,61	4,39	12.998,07
5	99.000,00	486.538,79	4,91	14.547,36
6	99.000,00	373.142,00	3,77	11.156,83
7	99.000,00	240.107,08	2,43	7.179,13
8	99.000,00	238.586,03	2,41	7.133,65
9	99.000,00	228.353,44	2,31	6.827,70
10	99.000,00	201.721,63	2,04	6.031,41
11	99.000,00	164.002,72	1,66	4.903,63
12	99.000,00	196.207,13	1,98	5.866,53
13	99.000,00	231.247,51	2,34	6.914,23
14	95.212,91	278.506,43	2,93	8.326,26
Total	1.332.712,91	3.712.313,52	2,79	110.997,03

Fonte: AngloGold, 2026.

Ressalta-se que a produção proveniente do Projeto Rocinha será integrada ao planejamento global da Mina Lamego, não representando aumento da capacidade produtiva licenciada da unidade.

O minério produzido seguirá o mesmo fluxo operacional atualmente utilizado:

- extração subterrânea;
- transporte interno;
- britagem primária em superfície na Mina Lamego;
- transporte para a Mina Cuiabá;
- processamento mineral;
- encaminhamento do concentrado para a Planta Metalúrgica do Queiroz.



7.2.6. Geração e Gerenciamento de Estéril

Durante o desenvolvimento das estruturas subterrâneas e avanço das frentes de lavra do Projeto Rocinha haverá geração de material estéril associado principalmente às escavações de desenvolvimento.

Esse material corresponde às rochas encaixantes removidas durante a abertura de rampas, galerias e demais estruturas necessárias ao acesso e preparação dos corpos mineralizados.

A estimativa apresentada para o projeto indica geração aproximada de 154.953 m³ de material estéril in situ, correspondente a aproximadamente 209.187 m³ após desmontagem e compactação, considerando os fatores de expansão do material.

Parte desse material será utilizada internamente como material de preenchimento dos realces subterrâneos (*rockfill*), contribuindo para a estabilidade das áreas lavradas e reduzindo a necessidade de disposição superficial.

O volume excedente será encaminhado para a PDE Lamego, cuja capacidade operacional foi avaliada como suficiente para atendimento às demandas previstas pelo projeto.

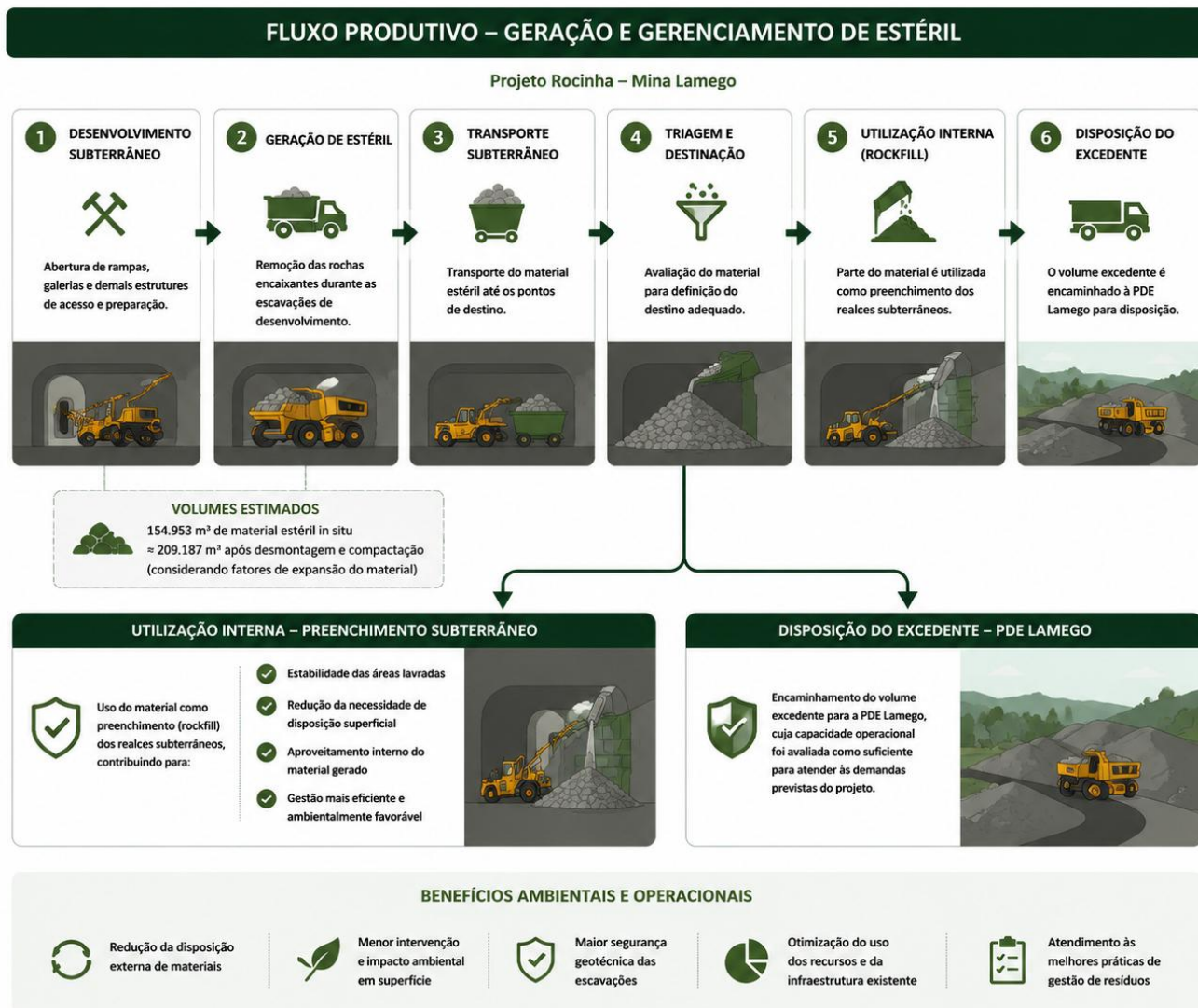


Figura 39 – Fluxo de geração, aproveitamento subterrâneo e disposição do material estéril
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

A adoção do preenchimento subterrâneo representa uma prática operacional ambientalmente favorável, uma vez que promove o aproveitamento interno do material gerado, reduzindo a necessidade de disposição externa e contribuindo para uma gestão mais eficiente dos materiais associados à mineração.

7.2.7. Controle Geotécnico

A operação subterrânea da Mina Lamego conta com um sistema integrado de monitoramento geomecânico destinado ao acompanhamento das condições de estabilidade das escavações, avaliação do comportamento do maciço rochoso e suporte à tomada de decisão operacional durante o desenvolvimento e avanço das atividades minerárias.

O monitoramento geomecânico é fundamental em empreendimentos subterrâneos, uma vez que permite avaliar a resposta do maciço rochoso frente às intervenções realizadas, identificar eventuais alterações

nas condições de estabilidade e subsidiar a definição de medidas preventivas e corretivas necessárias para garantir a segurança das operações e a continuidade da lavra.

No contexto do Projeto Rocinha, o sistema de monitoramento será integrado aos procedimentos já adotados na Mina Lamego, utilizando metodologias e instrumentos compatíveis com as características das escavações subterrâneas previstas, conforme detalhando na Figura 40.



Figura 40 – Fluxo do controle geotécnico na Mina Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Entre os principais métodos e instrumentos empregados destacam-se:

1) Monitoramento por convergência

O monitoramento de convergência consiste no acompanhamento das deformações das escavações subterrâneas ao longo do tempo, permitindo avaliar a movimentação relativa das paredes e do teto das galerias em resposta às condições geomecânicas do maciço.



As medições são realizadas em pontos previamente definidos no perímetro escavado, possibilitando identificar tendências de deslocamento e subsidiar a avaliação da estabilidade das estruturas subterrâneas.

2) *Extensômetros*

Os extensômetros são instrumentos utilizados para monitoramento dos deslocamentos internos do maciço rochoso, permitindo avaliar deformações em diferentes profundidades a partir de pontos de ancoragem instalados no interior da rocha.

Na Mina Lamego podem ser utilizados extensômetros de ponto único (*SPBX – Single Point Borehole Extensometer*) ou extensômetros multiponto (*MPBX – Multi Point Borehole Extensometer*), sendo este último composto por múltiplos pontos de monitoramento distribuídos ao longo do eixo de um furo, permitindo avaliar o comportamento do maciço em diferentes profundidades.

Esses instrumentos possibilitam identificar zonas de deformação, acompanhar a evolução dos deslocamentos e contribuir para a avaliação da eficiência dos sistemas de suporte empregados nas escavações.

3) *Filmagem com microcâmera*

A inspeção por microcâmera consiste na inserção de equipamentos em furos previamente executados no maciço, permitindo a visualização e registro das condições internas da rocha ao longo da extensão monitorada.

Essa metodologia possibilita avaliar características como descontinuidades, fraturas, condições das paredes dos furos e possíveis zonas de alteração geotécnica, contribuindo para o diagnóstico das condições estruturais do maciço.

4) *Monitoramento por TDR (Time Domain Reflectometry)*

O monitoramento por TDR (*Time Domain Reflectometry*) consiste em uma técnica baseada na análise da reflexão de pulsos elétricos transmitidos por cabos instalados no interior do maciço rochoso.

A partir das medições realizadas ao longo do tempo, é possível identificar alterações associadas a deformações ou rupturas no maciço, permitindo avaliar a localização e evolução de zonas potencialmente instáveis.

5) *Monitoramento de vibração e controle de detonações*



Durante as atividades de desmonte de rocha, são utilizados equipamentos de monitoramento de vibração, como sismógrafos, com o objetivo de acompanhar os efeitos das detonações sobre o maciço rochoso e sobre as estruturas existentes.

Esse acompanhamento permite avaliar os níveis de vibração gerados, verificar a adequação dos parâmetros de desmonte e garantir que as atividades sejam conduzidas dentro dos critérios operacionais e ambientais estabelecidos.

Além disso, são realizados monitoramentos associados às condições hidrogeológicas da operação subterrânea, incluindo medições piezométricas para acompanhamento dos níveis de água subterrânea e avaliação das condições de drenagem da mina.

De forma integrada, o sistema de monitoramento geomecânico contribui para a manutenção da segurança operacional da Mina Lamego, permitindo o acompanhamento contínuo do comportamento do maciço rochoso, a identificação antecipada de possíveis alterações geotécnicas e a adoção de medidas preventivas ao longo da implantação e operação do Projeto Rocinha.

7.2.8. Controle Hidrogeológico e Sistema de Drenagem

A continuidade operacional da Mina Lamego, incluindo o desenvolvimento das atividades previstas no Projeto Rocinha, está associada ao acompanhamento contínuo das condições hidrogeológicas da área e à manutenção dos sistemas de drenagem necessários para garantir a segurança operacional das atividades subterrâneas.

Para subsidiar o planejamento da lavra e a avaliação das condições de avanço da mina, foram desenvolvidos estudos hidrogeológicos específicos, incluindo modelagem hidrogeológica numérica e análises integradas dos dados de monitoramento existentes. Esses estudos consideraram informações relacionadas à pluviometria, fluviometria, piezometria e ao balanço hídrico da área, permitindo a avaliação das condições hidráulicas, hidrogeológicas, geológicas e estruturais associadas ao empreendimento.

A modelagem hidrogeológica desenvolvida permitiu aprimorar o entendimento da dinâmica de circulação da água subterrânea na região da Mina Lamego, subsidiando as avaliações relacionadas ao comportamento do aquífero frente ao aprofundamento da lavra subterrânea e às condições necessárias para continuidade operacional da unidade.

Com base nas características hidrogeológicas identificadas e nas simulações realizadas, verificou-se que a vazão atualmente disponível para rebaixamento e controle das águas subterrâneas é suficiente para atender às demandas previstas para a continuidade das atividades minerárias associadas ao Projeto Rocinha.

O sistema de drenagem subterrânea da Mina Lamego é estruturado de forma integrada, contemplando o bombeamento da água proveniente das atividades operacionais e das infiltrações naturais do maciço rochoso. A água proveniente das frentes de lavra, incluindo aquela associada às atividades de perfuração e às contribuições naturais do sistema subterrâneo, é direcionada por gravidade até pontos de coleta e estruturas de contenção localizadas no interior da mina.

A partir desses pontos, a água é conduzida por meio de um sistema de bombeamento em cascata, composto por diferentes níveis de acumulação e recalque ao longo das rampas e galerias subterrâneas, até alcançar a superfície e os sistemas de tratamento e controle associados à operação.



Figura 41 – Esquema do sistema de drenagem subterrânea e bombeamento da Mina Lamego
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Além das águas provenientes do sistema subterrâneo, a operação utiliza água de serviço em atividades auxiliares da mineração, incluindo perfuração, umidificação de vias internas, lavagem de equipamentos e demais atividades operacionais. Essa água é suprida por reservatório localizado na superfície, abastecido a partir da própria estrutura hídrica da mina.

O gerenciamento hídrico adotado na Mina Lamego considera, portanto, a integração entre o monitoramento hidrogeológico, o controle do rebaixamento subterrâneo e a gestão operacional das águas utilizadas nas atividades minerárias, garantindo condições adequadas para a continuidade da lavra subterrânea e para o desenvolvimento seguro das atividades previstas no Projeto Rocinha.

7.2.9. Síntese dos Aspectos Ambientais Associados ao Projeto Rocinha

O Projeto Rocinha representa uma estratégia de continuidade operacional da Mina Lamego, fundamentada no aprofundamento da lavra subterrânea e no aproveitamento dos recursos minerais disponíveis em profundidade, mantendo a integração com o sistema produtivo atualmente implantado na unidade.

Do ponto de vista ambiental e operacional, destaca-se que a implantação do Projeto Rocinha não promoverá alterações no arranjo produtivo superficial atualmente existente na Mina Lamego. As atividades previstas estão restritas ao ambiente subterrâneo, não demandando a abertura de novas áreas de intervenção em superfície, implantação de novas estruturas de apoio, instalação de novos equipamentos superficiais ou alterações nos sistemas atualmente utilizados pela operação.

O projeto também não implicará aumento da capacidade produtiva licenciada da Mina Lamego, mantendo-se os parâmetros de produção já autorizados para a unidade. A produção associada ao Projeto Rocinha será incorporada ao planejamento operacional existente, substituindo ou complementando gradativamente outras frentes produtivas subterrâneas, sem alteração do limite produtivo atualmente regularizado.

Da mesma forma, não estão previstas modificações nos sistemas de consumo e fornecimento de insumos associados à operação superficial, incluindo demandas adicionais relevantes de água, energia elétrica ou combustíveis, uma vez que o projeto utilizará a infraestrutura operacional existente e os sistemas já implantados na Mina Lamego.

Entre os principais aspectos ambientais positivos associados ao Projeto Rocinha destacam-se:

- manutenção das áreas superficiais atualmente ocupadas pela operação, sem necessidade de novas intervenções territoriais;



- aproveitamento da infraestrutura operacional existente;
- continuidade da atividade minerária dentro dos parâmetros produtivos já licenciados;
- aproveitamento parcial do estéril gerado no próprio ambiente subterrâneo como material de preenchimento dos realces (*rockfill*), reduzindo a necessidade de disposição superficial;
- otimização do aproveitamento dos recursos minerais disponíveis;
- prolongamento da vida útil operacional da Mina Lamego.

Dessa forma, o Projeto Rocinha integra-se ao planejamento de longo prazo da Mina Lamego como uma iniciativa de continuidade operacional subterrânea, mantendo as características fundamentais do empreendimento atualmente licenciado e contribuindo para a manutenção da atividade minerária de forma tecnicamente controlada, ambientalmente integrada e sem alteração do modelo operacional existente em superfície.

7.3. Projeto de Reaproveitamento de Estéril e Rejeito

7.3.1. Caracterização Geral do Projeto

O Projeto de Reaproveitamento de Estéril e Rejeito da Mina Lamego corresponde a uma iniciativa voltada à valorização de materiais atualmente gerados no próprio processo produtivo da unidade, promovendo o aproveitamento de substâncias com potencial de utilização industrial, sem alteração do método de lavra, do circuito operacional existente ou da capacidade produtiva licenciada da operação.

A proposta está inserida na estratégia de otimização do aproveitamento dos recursos minerais e na busca por alternativas de economia circular aplicadas ao setor mineral, considerando o potencial de utilização de materiais provenientes das etapas já licenciadas de desenvolvimento subterrâneo e beneficiamento mineral.

O projeto contempla o reaproveitamento de dois materiais principais:

- xisto, proveniente das atividades de desenvolvimento e abertura de acessos subterrâneos, atualmente classificado operacionalmente como material estéril; e
- areia, obtida a partir do processamento dos materiais provenientes do beneficiamento mineral, associada ao rejeito gerado no circuito produtivo.



Destaca-se que o reaproveitamento proposto não envolve a retomada de materiais previamente dispostos em pilhas de estéril ou estruturas de disposição existentes. Os materiais serão obtidos diretamente a partir do circuito produtivo atualmente implantado na Mina Lamego, mantendo-se as características operacionais já licenciadas.

Nesse contexto, o Projeto de Reaproveitamento de Estéril e Rejeito não representa a implantação de uma nova atividade minerária, mas sim uma alteração positiva no gerenciamento dos materiais gerados durante a operação existente, permitindo sua transformação em novos produtos com potencial de aplicação industrial.

A iniciativa busca reduzir a destinação de materiais para estruturas de disposição, ampliar o aproveitamento dos recursos minerais associados ao processo produtivo e contribuir para uma gestão mais eficiente dos materiais gerados na mineração.

7.3.2. Inserção do Projeto de Reaproveitamento no Planejamento Operacional da Mina Lamego

A geração de materiais classificados como estéril e rejeito está diretamente associada às etapas convencionais da atividade minerária, sendo consequência natural das operações de desenvolvimento subterrâneo, extração mineral e beneficiamento do minério.

Na Mina Lamego, o processo produtivo inicia-se com o desenvolvimento dos acessos subterrâneos aos corpos mineralizados, seguido pelas etapas de perfuração, desmonte, carregamento, transporte e classificação do material desmontado. Durante essas atividades, ocorre a geração de materiais sem aproveitamento econômico imediato para a produção de ouro, os quais são tradicionalmente destinados às estruturas de gerenciamento de estéril ou empregados em atividades internas da operação.

O Projeto de Reaproveitamento está inserido nessa mesma lógica operacional, aproveitando materiais já gerados dentro do fluxo produtivo existente, sem necessidade de implantação de novas áreas de intervenção, expansão da infraestrutura superficial ou alteração dos métodos atualmente empregados.

A proposta mantém integralmente a concepção operacional da Mina Lamego, contemplando:

- continuidade das atividades de lavra subterrânea já licenciadas;
- manutenção dos métodos de desenvolvimento e extração mineral atualmente empregados;
- utilização das estruturas operacionais existentes;



- aproveitamento de materiais gerados no próprio processo produtivo;
- redução da necessidade de disposição externa de materiais passíveis de valorização.

O reaproveitamento do xisto decorre da própria necessidade operacional de remoção de material estéril para acesso às frentes de lavra subterrânea. As características geotécnicas e físico-mecânicas identificadas para esse material possibilitam sua utilização como insumo para aplicações associadas à construção civil, reduzindo sua destinação convencional e promovendo melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

De forma complementar, a geração de areia está associada ao processamento mineral realizado no circuito de beneficiamento, sendo obtida a partir do aproveitamento de materiais provenientes do processo produtivo já licenciado.

A integração dessas alternativas representa uma evolução no gerenciamento dos materiais da Mina Lamego, permitindo que materiais anteriormente classificados apenas como resíduos ou subprodutos passem a ser considerados recursos com potencial de aproveitamento econômico.

7.3.3. Origem dos Materiais e Integração ao Processo Produtivo Existente

Os materiais objeto do presente projeto possuem origem diretamente relacionada às atividades atualmente desenvolvidas na Mina Lamego, sendo gerados durante etapas já contempladas no licenciamento ambiental vigente.

O xisto corresponde ao material proveniente das rochas encaixantes removidas durante as atividades de desenvolvimento subterrâneo necessárias ao avanço da mina e acesso aos corpos mineralizados. Embora classificado operacionalmente como estéril, esse material apresenta características físicas e mecânicas que possibilitam sua utilização como matéria-prima para aplicações industriais.

Sua geração ocorre principalmente durante:

- abertura e preparação de galerias subterrâneas;
- desenvolvimento de rampas e acessos;
- avanço das frentes subterrâneas;
- atividades de preparação das áreas destinadas à lavra.



O material gerado passa por avaliação e classificação operacional, permitindo identificar aqueles com características compatíveis com o reaproveitamento como xisto para utilização industrial.

Já a areia está associada ao processamento mineral realizado no Complexo Cuiabá–Lamego, sendo proveniente do material gerado após as etapas de beneficiamento do minério. O aproveitamento desse material está relacionado à identificação de características que permitem sua utilização em aplicações da indústria da construção civil.

Ressalta-se que ambos os materiais permanecem vinculados ao circuito produtivo atualmente licenciado, não sendo prevista alteração do processo principal de produção de ouro, aumento da capacidade instalada ou geração adicional de resíduos, efluentes ou emissões atmosféricas.

A proposta caracteriza-se, portanto, como uma estratégia de aproveitamento complementar dos materiais gerados pela operação existente, alinhada aos princípios de eficiência operacional e redução da disposição de materiais passíveis de valorização.

6) Caracterização do Reaproveitamento do Xisto (Estéril)

O reaproveitamento do xisto está associado às atividades de desenvolvimento da lavra subterrânea da Mina Lamego, sendo proveniente da remoção de materiais estéreis necessários para a abertura e preparação dos acessos às frentes mineralizadas.

Durante o desenvolvimento subterrâneo, a execução de rampas, galerias e demais estruturas necessárias ao avanço da lavra demanda a escavação de rochas encaixantes que não apresentam concentração econômica de ouro suficiente para aproveitamento no processo produtivo principal.

Esses materiais, tradicionalmente classificados como estéril, passam a ser avaliados sob uma nova perspectiva de aproveitamento, considerando suas características geotécnicas e físico-mecânicas favoráveis para utilização como insumo em aplicações da construção civil.

A proposta de reaproveitamento está restrita ao material gerado diretamente nas atividades subterrâneas da Mina Lamego, não contemplando a retomada de materiais previamente dispostos em pilhas de estéril existentes ou alteração das práticas operacionais atualmente empregadas na unidade.

Nesse contexto, o processo de obtenção do xisto compreende as seguintes etapas gerais:

- desenvolvimento das escavações subterrâneas necessárias ao avanço da lavra;
- geração do material estéril associado às rochas encaixantes;



- segregação e avaliação das características do material;
- direcionamento do material com potencial de aproveitamento para utilização como produto mineral destinado ao mercado consumidor.

O aproveitamento do xisto representa uma alternativa de valorização de um material já gerado no processo produtivo, reduzindo sua destinação convencional para estruturas de disposição e promovendo maior eficiência no uso dos recursos minerais associados à operação.

A utilização desse material está direcionada principalmente ao setor da construção civil, incluindo aplicações como:

- fornecimento para concreteiras;
- utilização em revestimentos;
- aplicação em obras de infraestrutura regional.

A Tabela 25 apresenta a síntese da classificação, origem e potencial de utilização dos materiais contemplados pelo projeto.

Tabela 25 - Caracterização dos materiais objeto do reaproveitamento – Xisto/Estéril.

Substância	Origem	Classificação atual	Utilização prevista
Xisto	Atividades de desenvolvimento e lavra subterrânea	Estéril	Insumo industrial para construção civil

Fonte: AngloGold, 2026.

7) Caracterização do Reaproveitamento da Areia (Rejeito)

Além do aproveitamento do xisto proveniente das atividades subterrâneas, o projeto contempla também o reaproveitamento da areia associada ao processo de beneficiamento mineral.

A geração desse material ocorre a partir do circuito produtivo da Mina Lamego, estando relacionada às etapas de processamento mineral realizadas para recuperação do ouro contido no minério extraído.

O beneficiamento do minério proveniente da Mina Lamego ocorre de forma integrada ao Complexo Cuiabá–Lamego, sendo o minério encaminhado para processamento físico-mecânico na Mina Cuiabá e posteriormente para a Planta Metalúrgica do Queiroz, onde ocorre o beneficiamento final.

No contexto do reaproveitamento proposto, parte dos materiais atualmente classificados como rejeito apresenta características compatíveis com a obtenção de areia para utilização industrial, permitindo sua valorização como produto destinado ao mercado da construção civil.



Assim como ocorre para o xisto, o reaproveitamento da areia não representa uma alteração do processo produtivo principal, sendo realizado a partir dos materiais já gerados no circuito mineral existente.

O processo contempla:

- geração do material associado ao beneficiamento mineral;
- processamento e separação do material com potencial de aproveitamento;
- adequação do produto para utilização industrial;
- destinação ao mercado consumidor.

A areia obtida poderá ser destinada a aplicações vinculadas à construção civil, incluindo:

- fornecimento para concreteiras;
- utilização em revestimentos;
- aplicação em infraestrutura regional.

A Tabela 26 apresenta a caracterização resumida do material.

Tabela 26 - Caracterização dos materiais objeto do reaproveitamento - Areia.

Substância	Origem	Classificação atual	Utilização prevista
Areia	Processo de beneficiamento mineral	Rejeito	Insumo industrial para construção civil

Fonte: AngloGold, 2026.

7.3.4. Fluxo Operacional e Destinação dos Materiais Aproveitados

O Projeto de Reaproveitamento de Estéril e Rejeito está estruturado a partir do aproveitamento de materiais gerados dentro do próprio circuito operacional da Mina Lamego, mantendo-se a integração com os sistemas produtivos atualmente existentes.

Dessa forma, o fluxo operacional previsto não envolve novas etapas de lavra, ampliação da infraestrutura instalada ou modificações no método de produção mineral atualmente empregado.

O fluxo geral do projeto compreende:

8) Geração dos materiais

Os materiais são originados durante as atividades já licenciadas:

- desenvolvimento e avanço subterrâneo → geração do xisto (estéril);
- beneficiamento mineral → geração da areia associada ao rejeito.

9) Seleção e avaliação dos materiais

Os materiais gerados passam por avaliação técnica para identificação daqueles que apresentam características adequadas ao reaproveitamento.

10) Preparação do material

Os materiais selecionados são direcionados para as etapas necessárias de adequação, conforme suas características e finalidade de uso.

11) Destinação para aproveitamento industrial

Após preparados, os materiais são destinados ao mercado consumidor, principalmente para aplicações associadas à construção civil.

A Figura 42 apresenta uma representação esquemática do fluxo proposto.

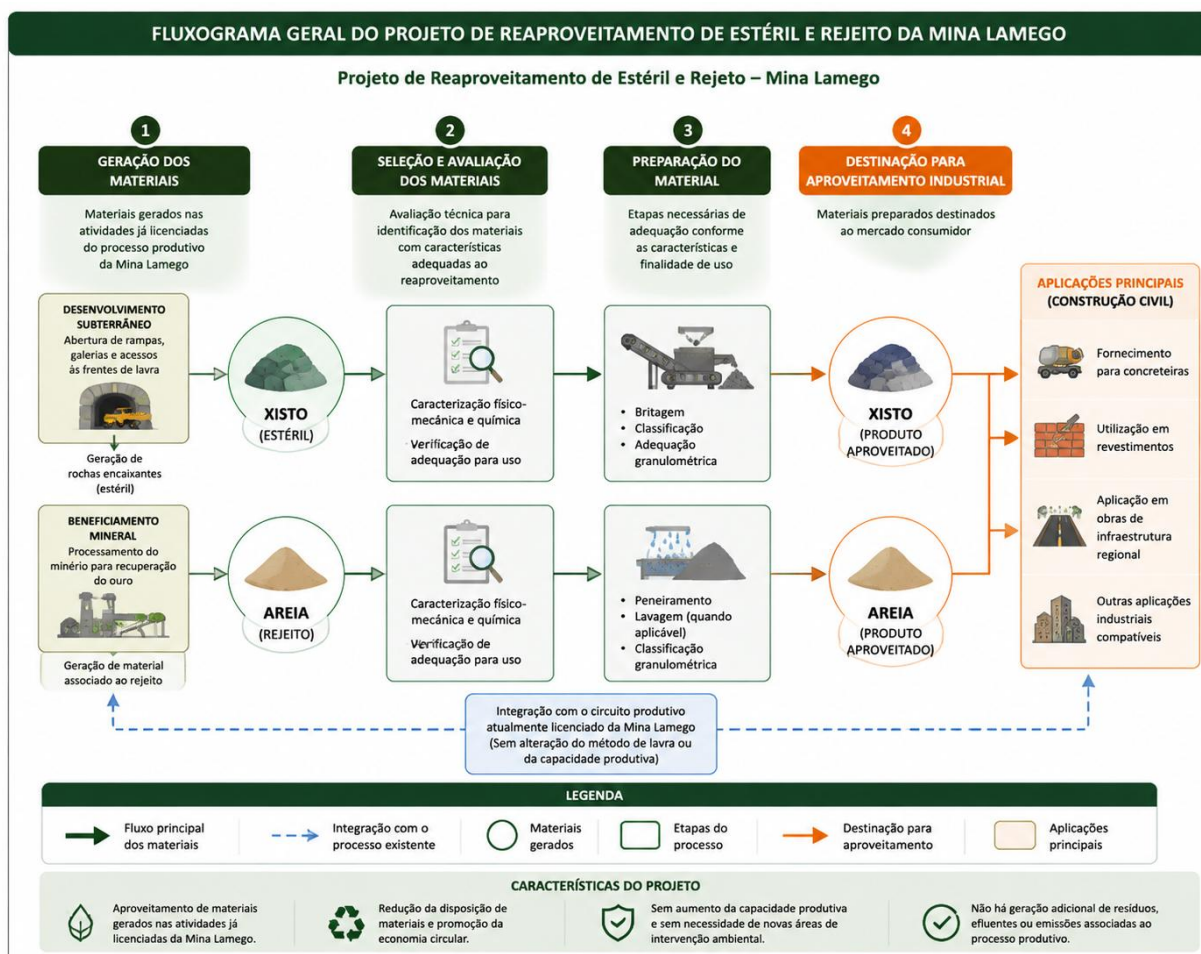


Figura 42 – Fluxograma geral do Projeto de Reaproveitamento de Estéril e Rejeito da Mina Lamego
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



A implementação do projeto possibilita a transformação de materiais anteriormente destinados ao gerenciamento convencional da operação em produtos com potencial de aproveitamento econômico, contribuindo para a redução da disposição de materiais e para o fortalecimento de práticas associadas à economia circular na mineração.

Ressalta-se que o reaproveitamento proposto ocorre sem aumento da capacidade produtiva licenciada da Mina Lamego e sem necessidade de novas áreas de intervenção ambiental. O projeto utiliza materiais já gerados nas etapas licenciadas de lavra e beneficiamento, não implicando geração adicional de resíduos, efluentes ou emissões atmosféricas associadas ao processo produtivo.

7.3.5. Controle Operacional e Gestão dos Materiais Aproveitados

A gestão dos materiais contemplados pelo Projeto de Reaproveitamento será realizada de forma integrada aos procedimentos operacionais já adotados na Mina Lamego, mantendo-se os controles existentes associados às atividades de lavra subterrânea e beneficiamento mineral.

O gerenciamento operacional será baseado na identificação, segregação, caracterização e direcionamento dos materiais com potencial de aproveitamento, garantindo que somente aqueles com características compatíveis sejam encaminhados para utilização industrial.

O controle dos materiais compreenderá as seguintes etapas:

12) Identificação da origem do material

A primeira etapa consiste no acompanhamento da origem dos materiais gerados no empreendimento, considerando suas respectivas fontes:

- Xisto: proveniente das atividades de desenvolvimento subterrâneo, incluindo abertura de acessos, galerias e demais estruturas necessárias ao avanço da lavra;
- Areia: proveniente das etapas associadas ao beneficiamento mineral e processamento do minério.

Essa identificação permite garantir a rastreabilidade dos materiais e sua vinculação ao processo produtivo licenciado.

13) Avaliação e caracterização dos materiais

Após a geração, os materiais serão submetidos às avaliações técnicas necessárias para verificar sua adequação ao reaproveitamento.



Essa etapa contempla a análise das características físicas, mecânicas e demais propriedades aplicáveis ao uso pretendido, permitindo a seleção dos materiais com potencial de utilização industrial.

Para o xisto, a avaliação considera principalmente suas características geotécnicas e físico-mecânicas, enquanto para a areia são consideradas as propriedades associadas à sua utilização como insumo para construção civil.

14) Preparação e adequação para utilização

Os materiais selecionados serão direcionados às etapas necessárias de preparação, conforme suas características e finalidade de uso.

Essas atividades poderão envolver processos de adequação física do material, incluindo classificação, ajuste granulométrico ou demais procedimentos necessários para atendimento às especificações do mercado consumidor.

15) Controle da destinação e aproveitamento

Após a preparação, os materiais serão destinados ao aproveitamento industrial, principalmente para aplicações relacionadas à construção civil.

A destinação prevista contempla usos como:

- fornecimento para concreteiras;
- utilização em revestimentos;
- aplicação em obras de infraestrutura regional.

A gestão desses materiais permitirá manter o controle sobre o fluxo operacional desde sua geração até sua destinação final, assegurando que o reaproveitamento ocorra de forma organizada e integrada às práticas operacionais da Mina Lamego.

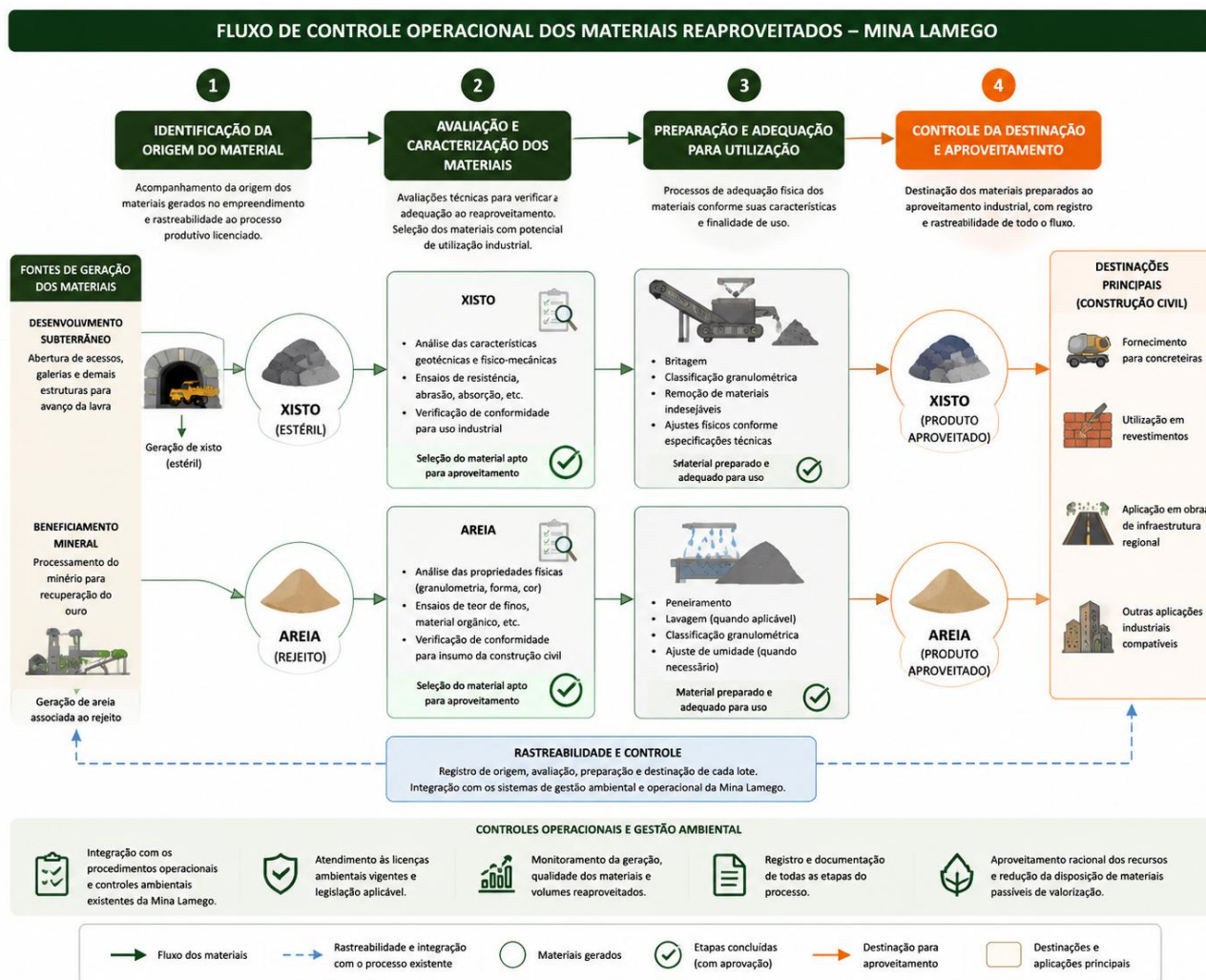


Figura 43 – Fluxo de controle operacional dos materiais reaproveitados
Fonte: Tema Ambiental, 2026.

O sistema de controle adotado reforça que o projeto consiste em uma otimização do processo produtivo existente, não configurando uma nova atividade minerária ou alteração das operações atualmente licenciadas.

7.3.6. Síntese dos Aspectos Ambientais Associados ao Projeto de Reaproveitamento de Materiais

A implementação do Projeto de Reaproveitamento de Estéril e Rejeito representa uma estratégia de otimização da gestão dos materiais gerados pela atividade minerária, promovendo a valorização de materiais anteriormente destinados exclusivamente ao gerenciamento convencional de estéril e rejeito.

Do ponto de vista ambiental, o projeto contribui para o melhor aproveitamento dos recursos provenientes da operação mineral, reduzindo a necessidade de disposição de materiais passíveis de utilização industrial e fortalecendo práticas associadas à economia circular.



Entre os principais benefícios ambientais e operacionais associados ao projeto destacam-se:

- Aproveitamento de materiais gerados no próprio processo produtivo, promovendo maior eficiência no uso dos recursos provenientes da atividade minerária;
- Redução da disposição convencional de estéril e rejeito, contribuindo para a otimização do gerenciamento dos materiais gerados na operação;
- Valorização do xisto proveniente das atividades subterrâneas e da areia associada ao beneficiamento mineral, possibilitando sua reinserção em cadeias produtivas externas;
- Redução da demanda por materiais naturais provenientes de novas áreas de extração, considerando a utilização de materiais já disponíveis no empreendimento;
- Fortalecimento das práticas de economia circular aplicadas à mineração, por meio do aproveitamento de materiais gerados no próprio circuito produtivo;
- Manutenção das áreas atualmente ocupadas pela operação, uma vez que o projeto não demanda novas intervenções ambientais.

Ressalta-se que o reaproveitamento não altera os aspectos e impactos ambientais previamente avaliados e gerenciados no âmbito dos controles ambientais existentes para a Mina Lamego, uma vez que os materiais permanecem vinculados às atividades já licenciadas de lavra subterrânea e beneficiamento mineral.

Dessa forma, o projeto representa uma melhoria operacional associada ao gerenciamento dos materiais gerados pela mineração, mantendo-se compatível com os parâmetros ambientais e produtivos atualmente estabelecidos para a unidade.

A iniciativa reforça o compromisso da AngloGold Ashanti com a adoção de soluções voltadas ao aproveitamento racional dos recursos, redução de desperdícios e melhoria contínua dos processos produtivos, promovendo uma operação mais eficiente e sustentável.