

EXPANSÃO DA PILHA DE ESTÉRIL – PDE LAMEGO

ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL – EIA

Volume V

Julho/2026



ÍNDICE

CAPÍTULO 6 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	7
4. ANÁLISE INTEGRADA	8
4.1. Integração dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico	8
5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	12
5.1. Construção dos Cenários Prospectivos	12
5.1.1. Cenário de Referência – Situação Atual.....	13
5.1.2. Cenário de Não Implantação do Empreendimento	14
5.1.3. Cenário de Implantação, Operação e Fechamento do Empreendimento	16
CAPÍTULO 7 – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	19
1. METODOLOGIA.....	19
1.1. Pressupostos Metodológicos.....	19
1.2. Etapas da Avaliação de Impactos Ambientais.....	20
1.3. Conceitos Gerais.....	21
1.4. Identificação de Atividades, Componentes e Aspectos Ambientais Associados	23
1.5. Identificação dos Impactos Ambientais e Critérios de Avaliação	23
1.6. Classificação e Ponderação dos Critérios de Avaliação de Impactos	24
1.6.1. Critérios Qualitativos	24
1.6.1.1. Natureza	24
1.6.1.2. Incidência	25
1.6.1.3. Duração	25
1.6.1.4. Prazo para Ocorrência.....	26
1.6.1.5. Periodicidade	26



1.6.2.	Critérios Quantitativos	26
1.6.2.1.	Reversibilidade	27
1.6.2.2.	Abrangência	27
1.6.2.3.	Magnitude	28
1.6.3.	Cálculo do Índice da Importância do Impacto Ambiental	29
1.6.3.1.	Estrutura da Equação e Ponderação dos Critérios	29
1.6.3.2.	Cálculo do Índice e Intervalo de Resultados	30
1.6.3.3.	Faixas de Classificação da Importância	30
1.6.4.	Considerações Metodológicas	31
1.7.	Avaliação da Cumulatividade e Sinergia	32
1.8.	Quadro-Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais	34
2.	RESULTADOS.....	35
2.1.	Identificação de Atividades, Componentes e Aspectos Ambientais Associados	35
2.2.	Identificação Avaliação dos Impactos Ambientais	40
2.2.1.	Fase de Implantação	40
2.2.1.1.	Impactos Ambientais Associados ao Meio Físico	40
2.2.1.2.	Impactos Ambientais Associados ao Meio Biótico	48
2.2.1.3.	Impactos Ambientais Associados ao Meio Socioeconômico.....	57
2.2.2.	Fase de Operação.....	63
2.2.2.1.	Impactos Ambientais Associados ao Meio Físico	63
2.2.2.1.	Impactos Ambientais Associados ao Meio Biótico	70
2.2.2.2.	Impactos Ambientais Associados ao Meio Socioeconômico.....	72
2.2.3.	Fase de Fechamento	79



2.2.3.1.	Impactos Ambientais Associados ao Meio Físico	80
2.2.3.2.	Impactos Ambientais Associados ao Meio Biótico	84
2.2.3.3.	Impactos Ambientais Associados ao Meio Socioeconômico	87
2.2.4.	Quadro-Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais	92
2.2.5.	Avaliação da Cumulatividade e Sinergia	103
2.2.5.1.	Interface com a operação atual da Unidade	107
3.	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA	111
3.1.	Área Diretamente Afetada (ADA)	112
3.2.	Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AI)	112
3.2.1.	Meios Físico e Biótico	112
3.2.2.	Meio Socioeconômico e Cultural	114
CAPÍTULO 8 – MEDIDAS AMBIENTAIS E PROGRAMAS DE CONTROLE, MITIGAÇÃO, COMPENSAÇÃO E MONITORAMENTO		120
CAPÍTULO 9 – CONCLUSÃO		126
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		128
1.	REFERÊNCIAS TÉCNICAS	128
2.	LEGISLAÇÃO, NORMAS E ATOS NORMATIVOS	154



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação esquemática da integração dos meios estudados	11
Figura 2 – Síntese dos Impactos Ambientais	102
Figura 3 – Contextualização da cumulatividade e sinergia dos Impactos Ambientais.....	110
Figura 4 –Definição das Áreas Diretamente Afetada e de Influência Direta e Indireta	111
Figura 5 – Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico.....	118
Figura 6 – Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.....	119
Figura 7 – Integração dos programas ambientais propostos para a Expansão da PDE Lamego	121



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação da Natureza.	25
Tabela 2 – Classificação da Incidência.	25
Tabela 3 – Classificação da Duração.	25
Tabela 4 – Classificação da Ocorrência.	26
Tabela 5 – Classificação da Periodicidade.	26
Tabela 6 – Classificação da Reversibilidade.	27
Tabela 7 – Classificação da Abrangência.	28
Tabela 8 – Classificação da Magnitude.	28
Tabela 9 – Combinações possíveis dos critérios e Índice de Importância (I).	30
Tabela 10 – Classificação da Importância.	30
Tabela 11 – Identificação de atividades, componentes e aspectos ambientais – Fase de Implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	35
Tabela 12 – Identificação de atividades, componentes e aspectos ambientais – Fase de Operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	36
Tabela 13 – Identificação de atividades, componentes e aspectos ambientais – Fase de Fechamento do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	37
Tabela 14 - Quadro-Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais – Fase de Implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	93
Tabela 15 - Quadro-Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais – Fase de Operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	97
Tabela 16 - Quadro-Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais – Fase de Fechamento do Projeto de Expansão da PDE Lamego.	100



CAPÍTULO 6 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4. ANÁLISE INTEGRADA

A Análise Integrada tem por objetivo articular e correlacionar os resultados obtidos nos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico, permitindo uma leitura sistêmica e abrangente do território associado à Expansão da PDE Lamego. Essa etapa do Estudo de Impacto Ambiental busca superar a abordagem setorial dos diagnósticos, integrando os diferentes componentes ambientais e evidenciando as inter-relações existentes entre os sistemas naturais e antrópicos, conforme preconizado pelo Termo de Referência da SEMAD. A análise integrada constitui, assim, uma etapa fundamental de transição entre o diagnóstico ambiental e as fases de prognóstico e avaliação de impactos.

4.1. Integração dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico

A integração dos meios físico, biótico e socioeconômico visa compreender de forma articulada como os atributos naturais e antrópicos se organizam e interagem no território inserido nas áreas de estudo do empreendimento. Essa abordagem considera as relações entre relevo, solos, drenagem e clima com a distribuição da vegetação e dos habitats, bem como a influência desses fatores sobre a ocupação humana, as atividades econômicas, a infraestrutura existente e as dinâmicas sociais locais. A análise integrada permite identificar dependências funcionais, sinergias e condicionantes cruzados que são determinantes para a compreensão do funcionamento ambiental do território e para a avaliação das interações potenciais com o empreendimento.

No caso da Expansão da PDE Lamego, essa leitura integrada tem como eixo territorial a sub-bacia do córrego do Gainha, (Papa-Farinha), cuja presença ajuda a organizar a compreensão da paisagem. Ainda que o projeto esteja associado a uma estrutura minerária existente e a áreas já parcialmente antropizadas, sua inserção ocorre em um território marcado por relevo movimentado, drenagens encaixadas, remanescentes florestais, áreas de transição vegetacional e comunidades que mantêm diferentes relações com a água, os acessos, a paisagem e a atividade minerária.

O meio físico exerce papel estruturante nessa organização. A área de estudo está inserida no contexto do Quadrilátero Ferrífero, em terrenos de relevo ondulado a forte ondulado, com vertentes inclinadas, solos suscetíveis à erosão e drenagens condicionadas pela estrutura geológica regional. Essa configuração torna a água um elemento central da análise integrada: a forma como ela escoar, infiltra, concentra sedimentos e se conecta aos fundos de vale condiciona tanto a estabilidade física da pilha quanto a proteção dos ambientes naturais e dos usos humanos situados a jusante.



Essa relação entre relevo, solos e drenagem também influencia a distribuição da vegetação. Os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, os trechos de ecótono florestal e as áreas antropizadas/alteradas não ocorrem de forma aleatória na paisagem. Eles refletem a combinação entre altitude, declividade, disponibilidade hídrica, histórico de uso do solo e grau de intervenção antrópica. Nas áreas mais encaixadas e associadas às drenagens, a vegetação assume papel relevante na proteção do solo, no controle do carreamento de sedimentos e na manutenção de habitats para a fauna terrestre, voadora e aquática.

Nesse contexto, o meio biótico funciona como indicador direto da sensibilidade ambiental do território. A ocorrência de espécies ameaçadas da flora na ADA, como o cedro (*Cedrela fissilis*), *Stephanopodium engleri* e *Toulicia stans*, reforça que a vegetação nativa presente não deve ser lida apenas como cobertura do solo, mas como componente ecológico relevante para a conservação local. O cedro, em especial, associado às florestas semidecíduais, ajuda a traduzir a importância desses fragmentos como ambientes de regeneração, abrigo, conectividade e manutenção da diversidade florística.

A fauna também se relaciona diretamente com esse mosaico ambiental. A alternância entre fragmentos florestais, áreas abertas, drenagens, acessos e ambientes já alterados cria diferentes condições de abrigo, deslocamento, alimentação e reprodução. Assim, a avaliação integrada deve considerar não apenas a área diretamente ocupada pela expansão da pilha, mas também as conexões ecológicas mantidas entre os remanescentes, os fundos de vale e as áreas menos alteradas do entorno.

Do ponto de vista socioeconômico, a área de inserção da PDE Lamego não corresponde a um espaço vazio ou exclusivamente operacional. Trata-se de uma faixa rural e periurbana sob influência minerária, onde coexistem estruturas industriais, propriedades rurais, acessos locais, comunidades do entorno e referências ambientais importantes. Gaia, Pataquinhas, Papa Farinha e Vila Capão expressam diferentes formas de relação com esse território: em alguns casos, predominam os temas de circulação, poeira, ruído e convivência com a operação; em outros, destacam-se a água, os acessos rurais, a paisagem, a produção local e a percepção de risco.

Papa Farinha, nesse sentido, possui especial relevância simbólica e funcional. Mais do que uma referência toponímica, sua associação ao córrego, à paisagem hídrica e à base territorial da Mina Lamego permite compreender como os elementos naturais e a atividade minerária se sobrepõem na memória e no uso do território. Essa condição reforça a necessidade de que a análise integrada considere não apenas os componentes ambientais isoladamente, mas também a forma como eles são percebidos e apropriados pelas comunidades e usuários locais.



A inserção do empreendimento nesse contexto apresenta uma dupla condição. Por um lado, a expansão da PDE Lamego se apoia em uma estrutura minerária já existente, com aproveitamento de acessos, áreas operacionais e sistemas de controle associados à unidade. Por outro, a ampliação incide sobre um território com presença de vegetação nativa, APP, drenagens, comunidades próximas e usos rurais e periurbanos que demandam controle ambiental rigoroso e gestão socioambiental contínua.

Dessa forma, a integração dos diagnósticos indica que os principais condicionantes da Expansão da PDE Lamego estão na articulação entre três dimensões: a dinâmica física da paisagem, comandada pelo relevo, pelos solos e pela drenagem do sistema Gainha/Papa-Farinha; a sensibilidade ecológica dos remanescentes vegetacionais e dos habitats associados; e a sensibilidade social do entorno, marcada pela convivência entre mineração, comunidades, acessos, usos rurais e percepção de qualidade ambiental. A compreensão integrada dessas dimensões constitui a base para o prognóstico ambiental, para a avaliação dos impactos e para a definição de medidas de prevenção, controle, mitigação, compensação e monitoramento compatíveis com a realidade territorial do empreendimento.

Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental – Expansão da PDE Lamego

Gainha/Papa-Farinha como eixo territorial da integração dos meios físico, biótico e socioeconômico



Figura 1 – Representação esquemática da integração dos meios estudados



5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O Prognóstico Ambiental tem por objetivo avaliar as tendências de evolução das condições ambientais e socioeconômicas associadas à Expansão da PDE Lamego, considerando diferentes cenários de desenvolvimento do território ao longo do tempo. Essa etapa do Estudo de Impacto Ambiental parte das informações consolidadas no diagnóstico ambiental e na análise integrada, permitindo antecipar como os meios físico, biótico e socioeconômico poderão se comportar diante da manutenção das condições atuais ou da implantação, operação e fechamento do empreendimento.

O prognóstico é desenvolvido a partir da construção de cenários comparativos, contemplando o cenário de referência, o cenário de não implantação da expansão e o cenário com implantação, operação e fechamento da PDE Lamego. Essa abordagem permite compreender tendências de manutenção, intensificação ou reorganização de processos ambientais e sociais, sem ainda proceder à caracterização e valoração dos impactos ambientais, etapa apresentada no Capítulo 7.

Dessa forma, o prognóstico funciona como uma ponte entre o diagnóstico ambiental e a avaliação de impactos, permitindo identificar quais componentes do território tendem a permanecer estáveis, quais poderão se tornar mais sensíveis e quais exigirão maior atenção nas medidas de controle, mitigação, compensação, recuperação e monitoramento ambiental.

5.1. Construção dos Cenários Prospectivos

A construção dos cenários prospectivos visa estabelecer referenciais comparativos para a avaliação da evolução ambiental da área de estudo ao longo do tempo. Para a Expansão da PDE Lamego, essa análise considera a inserção do empreendimento em um território já marcado pela atividade minerária, pela presença da PDE existente, por acessos operacionais, remanescentes de vegetação nativa, drenagens associadas ao sistema Gainha/Papa-Farinha e comunidades do entorno com diferentes graus de interação com a mineração.

Os cenários foram organizados de forma a permitir uma leitura integrada dos meios físico, biótico e socioeconômico, considerando: a dinâmica do relevo, dos solos e da drenagem; a presença de vegetação nativa e habitats associados; os cursos d'água e as áreas de preservação permanente; a convivência com comunidades próximas; e a necessidade de continuidade operacional da Mina Lamego.



5.1.1. Cenário de Referência – Situação Atual

O cenário de referência corresponde à condição ambiental e socioeconômica atualmente observada na área de estudo, conforme caracterizada nos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico. Trata-se da linha de base a partir da qual são avaliadas as possíveis tendências futuras do território, tanto na hipótese de não implantação quanto na hipótese de implantação da Expansão da PDE Lamego.

Atualmente, a área de estudo apresenta uma paisagem marcada pela combinação entre estruturas minerárias existentes, áreas antropizadas, acessos operacionais, remanescentes de vegetação nativa, drenagens naturais e comunidades rurais e periurbanas no entorno. A Mina Lamego constitui um uso consolidado no território, e a PDE existente já compõe a paisagem operacional da unidade, funcionando como estrutura associada à disposição de estéril gerado pela lavra subterrânea.

Do ponto de vista físico, o território é condicionado pelo relevo movimentado, por vertentes inclinadas, solos suscetíveis à erosão e drenagens vinculadas principalmente à sub-bacia do córrego Gainha, com contribuições do córrego Pataca e conexão com o ribeirão do Gaia. Essa rede de drenagem organiza parte importante da leitura ambiental da área, pois conecta a dinâmica superficial do escoamento, o transporte de sedimentos, os fundos de vale, as áreas de preservação permanente e os usos a jusante.

A suscetibilidade erosiva constitui um dos elementos físicos mais relevantes do cenário atual. Na ADA, predominam áreas de média suscetibilidade erosiva, mas também há porções classificadas como de alta e muito alta suscetibilidade. Essa condição indica que a estabilidade superficial do terreno depende diretamente da manutenção da cobertura vegetal, do controle de águas pluviais e da adequada condução do escoamento superficial.

No meio biótico, a área se insere em uma paisagem de transição entre formações associadas à Mata Atlântica e ao Cerrado, com ocorrência de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, ecótono florestal e áreas antropizadas/alteradas. Na ADA, os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual apresentam estrutura com dossel e sub-bosque, presença de serapilheira e espécies indicadoras do estágio médio de regeneração, como o cedro (*Cedrela fissilis*), a copaíba (*Copaifera langsdorffii*), o camboatá (*Cupania vernalis*), a canela-branca (*Nectandra oppositifolia*) e o pau-pombo (*Tapirira obtusa*).

Esses remanescentes, embora inseridos em uma matriz alterada e sob influência minerária, exercem funções ambientais relevantes, como proteção do solo, manutenção de habitats, conectividade ecológica e suporte à fauna. A presença de espécies de interesse para conservação, como *Cedrela*



fissilis e *Stephanopodium engleri*, reforça a importância de considerar a vegetação nativa não apenas como cobertura do solo, mas como componente ecológico sensível à alteração da paisagem.

No meio socioeconômico, o cenário atual é marcado pela presença de comunidades com diferentes relações com o empreendimento e com o território. Gaia se destaca pela interface direta com a circulação e a logística minerária; Pataquinhas/Pataquinhos apresenta forte relação com usos rurais, acessos e recursos hídricos; Papa Farinha expressa uma interface ambiental-minerária associada à drenagem, paisagem e história local; Adelmolândia aparece como área de expansão urbana e pressão sobre infraestrutura; e Vila Capão se relaciona principalmente com paisagem, qualidade ambiental e percepção de risco.

Assim, o cenário de referência revela um território já transformado, mas ainda ambientalmente sensível. A paisagem atual não corresponde a uma área preservada intocada, nem a um espaço exclusivamente operacional. Trata-se de um mosaico em que mineração, drenagens, vegetação nativa, áreas alteradas, acessos, propriedades rurais e comunidades coexistem, gerando interfaces que deverão orientar a leitura prospectiva dos cenários futuros.

5.1.2. Cenário de Não Implantação do Empreendimento

O cenário de não implantação considera a evolução do território caso a Expansão da PDE Lamego não seja implementada. Nessa hipótese, não ocorreriam as intervenções diretamente associadas ao projeto de expansão, como a ampliação da área ocupada pela pilha, a supressão de vegetação nativa prevista para a ADA, a intervenção em APP, a implantação de novos dispositivos associados à expansão e a ampliação da capacidade de disposição superficial de estéril na estrutura projetada.

Nesse cenário, a tendência imediata seria a manutenção das condições ambientais atualmente observadas na área da expansão, preservando-se os remanescentes de vegetação nativa, os trechos de ecótono florestal, as áreas de APP e os habitats associados que seriam diretamente afetados pelo projeto. A ausência da intervenção evitaria, portanto, novas alterações físicas diretas na área prevista para a ampliação, mantendo a configuração atual da paisagem local.

Do ponto de vista físico, permaneceriam as condições atuais de relevo, solos, drenagem e suscetibilidade erosiva. Os processos já existentes, como escoamento superficial, carreamento de sedimentos em áreas expostas e sensibilidade dos solos à erosão, tenderiam a continuar condicionados pelo uso atual do solo, pela cobertura vegetal existente e pela manutenção das estruturas minerárias já implantadas. A não implantação da expansão não eliminaria os processos ambientais em curso, mas evitaria a introdução de novas frentes de alteração diretamente vinculadas ao projeto.



Em relação aos recursos hídricos, o sistema Gainha/Papa-Farinha manteria sua condição atual de eixo de drenagem relevante da área de estudo. As tendências de qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas permaneceriam associadas às condições naturais da bacia, aos usos existentes, às estruturas minerárias já implantadas e aos programas de monitoramento em operação. Sem a expansão da PDE, não haveria incremento direto de áreas de contribuição associadas à nova estrutura, nem implantação do sistema de drenagem específico previsto para a ampliação.

No meio biótico, a não implantação favoreceria a manutenção dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, dos trechos de ecótono florestal e das áreas antropizadas em sua condição atual. Os remanescentes poderiam continuar exercendo suas funções ecológicas de proteção do solo, manutenção de habitats e conectividade local, ainda que inseridos em uma matriz já antropizada. A tendência, nesse caso, seria de continuidade dos processos naturais de regeneração nos trechos menos pressionados e de manutenção dos efeitos de borda e perturbação nos trechos próximos a acessos, áreas operacionais e áreas alteradas.

Para a fauna terrestre, voadora e aquática, a manutenção da paisagem atual significaria a permanência dos habitats disponíveis e das condições de deslocamento, abrigo, alimentação e reprodução hoje existentes. Não haveria perda direta adicional de habitat associada à expansão da PDE, mas continuariam presentes as pressões já relacionadas ao contexto minerário e à ocupação humana do entorno, como ruído, tráfego, áreas abertas, presença de acessos e alteração de ambientes naturais.

No meio socioeconômico, a não implantação manteria, de modo geral, as condições atualmente observadas nas comunidades do entorno em relação à convivência com a atividade minerária. Considerando o pequeno porte da intervenção, a implantação da nova estrutura tenderia a gerar apenas alterações pontuais e pouco perceptíveis, associadas principalmente à movimentação eventual de veículos e equipamentos, atividades de solo, poeira, ruído e alteração visual localizada. Assim, para comunidades como Gaia, Pataquinhas/Pataquinhos, Papa Farinha, Adelmolândia e Vila Capão, seriam mantidas as percepções, demandas e condições de interação já identificadas no diagnóstico socioeconômico.

Por outro lado, a não implantação da expansão também implicaria restrição à capacidade futura de disposição de estéril da Mina Lamego. Considerando que a expansão foi concebida para garantir a continuidade da disposição superficial de estéril gerado pela lavra subterrânea, a ausência do projeto poderia exigir alternativas operacionais, revisão de planejamento, transporte para áreas mais distantes ou outras soluções técnicas para o manejo do material. Esse aspecto poderia repercutir na continuidade



operacional da mina, com efeitos indiretos sobre a dinâmica econômica e sobre a manutenção de empregos, contratos e receitas associadas à atividade minerária.

Dessa forma, o cenário de não implantação apresenta, de um lado, a vantagem ambiental de evitar novas intervenções diretas sobre vegetação nativa, APP, solos e drenagens na área prevista para a expansão. De outro, mantém as pressões ambientais e sociais já existentes no território e pode criar limitações operacionais para a Mina Lamego, deslocando a necessidade de disposição de estéril para outras soluções, eventualmente menos favoráveis sob o ponto de vista logístico, ambiental ou econômico.

5.1.3. Cenário de Implantação, Operação e Fechamento do Empreendimento

O cenário de implantação, operação e fechamento considera a evolução das condições ambientais e socioeconômicas com a execução da Expansão da PDE Lamego, conforme as características técnicas do projeto. Esse cenário não corresponde ainda à avaliação de impactos ambientais, mas à leitura prospectiva das principais tendências de alteração associadas à presença da nova estrutura ao longo de seu ciclo de vida.

Na fase de implantação, a tendência principal será a alteração direta da área destinada à expansão da pilha, com supressão de vegetação, intervenção em áreas legalmente protegidas, movimentação de solo, preparação do terreno, implantação de sistemas de drenagem, adequação de acessos, instalação de estruturas de apoio e execução das obras necessárias à conformação inicial da estrutura. Essas atividades tenderão a modificar a cobertura do solo, expor temporariamente superfícies mais suscetíveis à erosão e aumentar a necessidade de controle de águas pluviais, sedimentos, poeira, ruído e circulação de veículos.

Nesse período, o meio físico tende a apresentar maior sensibilidade, especialmente em razão da associação entre relevo movimentado, solos suscetíveis à erosão e proximidade com drenagens. A exposição de solos e a movimentação de material exigirão controle rigoroso do escoamento superficial, implantação e manutenção de dispositivos de drenagem, contenção de sedimentos e acompanhamento geotécnico. A dinâmica do sistema Gainha/Papa-Farinha deverá orientar a gestão ambiental da implantação, considerando sua função como eixo hídrico receptor e integrador da paisagem.

No meio biótico, a implantação implicará substituição de parte da cobertura vegetal atualmente existente por áreas operacionais da pilha e de seus sistemas associados. A tendência será de redução localizada de habitats, alteração da conectividade em trechos específicos e afugentamento temporário da fauna nas áreas diretamente submetidas às obras. A presença de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, ecótono florestal e espécies de interesse para conservação reforça a necessidade de



planejamento cuidadoso das atividades de supressão, resgate, afugentamento, controle de borda e compensação ambiental.

Na fase de operação, a tendência será a consolidação gradual da nova estrutura na paisagem, com disposição progressiva de estéril ao longo da vida útil prevista. As projeções indicam início da disposição em 2029 e avanço operacional até 2041/2042, com volume acumulado previsto de aproximadamente 820.935 m³ ao final do horizonte considerado e capacidade remanescente na estrutura, podendo inclusive, chegar a 2050.

Ao longo da operação, a pilha passará a compor de forma permanente o arranjo físico da Mina Lamego. A evolução do maciço, a elevação progressiva da cota, a conformação de taludes e bermas e o funcionamento dos sistemas de drenagem interna e superficial tenderão a concentrar as principais demandas de controle ambiental e geotécnico. O sistema de drenagem e contenção de sedimentos deverá permanecer em operação contínua, associado ao monitoramento piezométrico, inspeções de segurança, controle de poeira, manutenção de acessos e acompanhamento das condições da estrutura.

No meio físico, a operação tende a manter como temas centrais a estabilidade geotécnica, o controle hidrossedimentológico, a manutenção de dispositivos de drenagem, o controle de material particulado e a prevenção de processos erosivos. A relação entre a pilha, as drenagens e o relevo continuarão sendo determinante para a segurança ambiental do empreendimento, especialmente em períodos chuvosos ou diante de eventos climáticos extremos.

No meio biótico, após a implantação, a tendência será de estabilização das áreas diretamente convertidas em estrutura operacional, com manutenção dos remanescentes não afetados no entorno e continuidade dos processos ecológicos nas áreas preservadas. A perda de vegetação e habitat ocorrerá de forma localizada na ADA, enquanto os fragmentos remanescentes e as áreas de entorno manterão papel relevante na conectividade ecológica e no suporte à fauna. A efetividade das medidas de controle, recuperação e compensação será determinante para reduzir a perda de funções ecológicas associadas à vegetação nativa suprimida.

No meio socioeconômico, a implantação e a operação tenderão a reforçar a convivência entre a atividade minerária e os usos residenciais, rurais e periurbanos do entorno. Em Gaia, os efeitos prospectivos estarão mais associados à circulação, poeira, ruído, vibração, percepção de risco e comunicação comunitária. Em Pataquinhas/Pataquinhos, a atenção deverá recair sobre acessos, drenagem, poeira, mobilidade rural, recursos hídricos e manutenção das condições produtivas locais. Em Papa Farinha, a sensibilidade está vinculada à paisagem hídrica, ao sistema de drenagem e à



interface ambiental-minerária. Em Adelmolândia e Vila Capão, destacam-se, respectivamente, a pressão sobre infraestrutura urbana e a percepção de alteração da paisagem e da qualidade ambiental.

A fase de fechamento e desativação deverá representar a transição da estrutura operacional para uma condição de estabilidade física, ambiental e paisagística. As ações previstas envolvem conformação final de taludes e bermas, consolidação dos sistemas de drenagem, controle de processos erosivos, revegetação e monitoramento pós-fechamento. O fechamento deverá buscar reduzir a exposição de solos, estabilizar a superfície da pilha, recompor funções ambientais possíveis e compatibilizar a estrutura final com a paisagem e com os usos futuros da área.

Nesse cenário, a tendência de longo prazo dependerá da efetividade dos sistemas de controle ambiental, da manutenção do monitoramento geotécnico e hídrico, da recuperação da cobertura vegetal e da gestão continuada das relações com o entorno. Caso as medidas previstas sejam implementadas de forma adequada, a expansão poderá evoluir para uma condição operacional controlada, com estabilização progressiva no fechamento. Caso contrário, os principais riscos prospectivos estarão associados à erosão, carreamento de sedimentos, alteração da qualidade ambiental, desconforto das comunidades e perda de funções ecológicas locais.

Assim, o cenário de implantação, operação e fechamento indica que a Expansão da PDE Lamego tende a produzir alterações ambientais diretas e localizadas na ADA, ao mesmo tempo em que mantém forte dependência de medidas de engenharia, controle ambiental e gestão socioambiental. A leitura prospectiva reforça que o desempenho futuro do empreendimento estará diretamente associado à capacidade de controlar a água, estabilizar o terreno, reduzir incômodos, proteger os remanescentes do entorno, compensar perdas ambientais e manter diálogo transparente com as comunidades relacionadas ao sistema territorial Gainha/Papa-Farinha.

CAPÍTULO 7 – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

1. METODOLOGIA

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) é compreendida como um instrumento de gestão ambiental que permite analisar, de forma antecipada, os efeitos das atividades humanas sobre o meio ambiente, possibilitando a proposição de medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias. Seu principal propósito é subsidiar a tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental de um empreendimento, buscando a manutenção do equilíbrio ecológico, a proteção da biodiversidade e o bem-estar das populações humanas.

A presente metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) foi desenvolvida pela TEMA AMBIENTAL com o objetivo de estabelecer um processo sistemático, transparente e cientificamente embasado para a identificação, previsão e avaliação dos impactos ambientais decorrentes de empreendimentos ou atividades potencialmente modificadoras do meio ambiente.

Está estruturada com base em três eixos fundamentais: o legal, o conceitual e o técnico-operacional. O primeiro eixo é sustentado pela Resolução CONAMA nº 01/1986, que estabelece os princípios e os procedimentos para a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA). O segundo eixo corresponde à fundamentação conceitual consolidada nas publicações de Luís Enrique Sánchez, notadamente em Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos (Oficina de Textos, 2006, 2013, 2020, 2023), que confere à AIA um caráter interdisciplinar e preditivo. O terceiro eixo é de natureza metodológica e combina abordagens qualitativas e quantitativas, conforme as boas práticas da engenharia e das ciências ecológicas.

A AIA é, portanto, compreendida como um processo estruturado de análise que se desenvolve em diversas etapas, desde a caracterização do empreendimento e o diagnóstico ambiental até a avaliação dos impactos potenciais, cumulativos e sinérgicos. Essa abordagem é fundamentada em uma perspectiva sistêmica, que considera as interações entre os componentes físicos, bióticos e socioeconômicos do ambiente.

1.1. Pressupostos Metodológicos

O processo de avaliação de impactos ambientais é baseado na identificação das relações de causa e efeito entre as atividades do empreendimento e os elementos do meio ambiente. Para tanto, são utilizados métodos consagrados como checklists, matrizes de interação, diagramas de correlação e



fluxogramas ambientais, complementados por julgamentos técnicos fundamentados em dados qualitativos e quantitativos obtidos durante o diagnóstico ambiental.

A presente metodologia parte da premissa de que a análise ambiental deve integrar os três meios – físico, biótico e socioeconômico – e que a avaliação deve considerar não apenas os impactos diretos e imediatos, mas também aqueles de natureza indireta, cumulativa e sinérgica. Essa visão holística permite compreender o ambiente como um sistema complexo de interações dinâmicas e não lineares.

Trata-se de um processo analítico amplo e iterativo, voltado à formação de um juízo prévio o mais acurado possível sobre os efeitos ambientais do empreendimento, bem como à proposição de medidas de prevenção, mitigação e compensação de impactos.

A metodologia da TEMA AMBIENTAL reconhece que a avaliação de fenômenos ambientais futuros, dada sua complexidade, requer uma visão sistêmica e interativa. As interações entre variáveis ambientais possuem diferentes escalas de medida — algumas delas não passíveis de quantificação numérica —, o que justifica o uso complementar de abordagens qualitativas, baseadas na experiência e no julgamento técnico especializado. Assim, o conhecimento empírico e profissional, mesmo quando desvinculado de métodos puramente numéricos, é considerado válido e relevante para a previsão de tendências e de eventos ambientais futuros.

1.2. Etapas da Avaliação de Impactos Ambientais

A presente metodologia foi desenvolvida em cinco etapas sequenciais e integradas: (1) planejamento, (2) identificação de atividades, componentes e aspectos ambientais associados, (3) identificação e classificação dos impactos ambientais, (4) análise de cumulatividade e sinergia e (5) medidas propostas.

Na etapa de planejamento (1), delimitam-se as áreas de estudo para cada meio conforme detalhado no Capítulo 5 - Delimitação da Área de Estudo.

Na sequência, realiza-se a identificação das atividades do empreendimento (2) em cada uma de suas fases. Cada atividade é associada aos componentes ambientais e aspectos ambientais que dela decorrem. Essa relação causal é representada por meio de matrizes bidimensionais, que permitem correlacionar atividades, componentes ambientais e aspectos de forma integrada, fundamental para determinar a importância do impacto ambiental.

Em seguida, os impactos ambientais associados são identificados e avaliados (3), juntamente com sua caracterização e classificação, que consiste na descrição detalhada de seus atributos a partir da análise dos critérios pré-estabelecidos. Os critérios são avaliados de modo qualitativo e quantitativo, com base



no empreendimento e no diagnóstico ambiental elaborado, em padrões legais, dados de monitoramento e experiência empírica. A etapa de avaliação e classificação dos impactos objetiva determinar sua importância. Para isso, são atribuídos pesos relativos aos critérios de avaliação, resultando em uma interpretação final que expressa o grau de severidade de cada impacto, classificado como baixa, média, alta ou muito alta importância. Essa abordagem combina elementos quantitativos com o julgamento especializado dos avaliadores.

A avaliação da cumulatividade e sinergia (4) complementa o processo ao analisar as interações espaciais e temporais entre os impactos de diferentes fontes. Impactos cumulativos são entendidos como a soma dos mesmos impactos, ou seja, causadores de efeitos similares, porém provenientes de diversas atividades, enquanto os sinérgicos decorrem da interação entre impactos distintos num mesmo componente ambiental. Essa análise é essencial para compreender o comportamento do sistema ambiental em contextos complexos e multiescalares.

Por fim, as medidas propostas (5) são classificadas como mitigadoras, monitoramento, compensatórias ou potencialização, conforme sua função no gerenciamento ambiental do empreendimento.

1.3. Conceitos Gerais

Este item apresenta os principais conceitos e definições gerais utilizados na metodologia de AIA adotada pela TEMA AMBIENTAL. Sua finalidade é garantir uniformidade terminológica e precisão na interpretação dos termos técnicos aplicados ao longo do estudo, permitindo a adequada compreensão dos processos e critérios empregados na análise ambiental. As definições aqui reunidas baseiam-se na legislação ambiental brasileira, especialmente na Resolução CONAMA nº 01/1986, e em referências consagradas da literatura especializada, como as obras de Luis Enrique Sánchez (2006, 2013, 2020, 2023).

- **Estrutura:** local do empreendimento onde são executadas as tarefas a serem executadas nas fases de implantação, operação e fechamento do empreendimento. A descrição detalhada de cada estrutura está descrita no item denominado Caracterização do Empreendimento.
- **Tarefa:** atividade operacional executada nas estruturas do empreendimento e que compõe as fases de implantação, operação e fechamento do empreendimento, podendo se repetir em mais de uma fase e/ou estrutura. Assim como as atividades, as tarefas são apresentadas na Caracterização do Empreendimento.



- **Área de Estudo (AE):** área geográfica, definida preliminarmente, na qual são realizados os levantamentos para fins do diagnóstico. Essa área pode variar de acordo com as necessidades de cada componente ambiental ou social analisado. (SÁNCHEZ, 2013.)
- **Área de Influência:** área geográfica na qual são detectáveis os impactos de um projeto. A definição da área de estudo corresponde a uma hipótese sobre a área de influência do impacto, ou seja, a área geográfica onde serão ou poderão ser notados os efeitos diretos ou indiretos decorrentes de seus aspectos. A área de influência somente poderá ser conhecida depois de concluída a análise dos impactos, que, por sua vez, depende do diagnóstico ambiental. (SÁNCHEZ, 2013; SANTOS, 2004.)
- **Componente Ambiental:** quaisquer componentes do ambiente físico, biótico ou antrópico, ou quaisquer processos ou relações consideradas importantes para avaliar os impactos individuais ou cumulativos de um projeto, como, por exemplo, espécies de fauna, habitats, elementos do patrimônio material ou imaterial, qualidade do ar e disponibilidade hídrica, entre outros (SÁNCHEZ, 2013).
- **Dados Primários:** dados coletados na área de estudo do projeto tanto pela equipe da TEMA AMBIENTAL, quanto por outras empresas de consultoria e que foram consolidados pela TEMA no âmbito de fornecimento de dados para o diagnóstico deste estudo ambiental.
- **Dados Secundários:** dados coletados e publicados por diversas fontes (como organização, instituto de pesquisa etc.) que foram levantados e consolidados pela equipe da TEMA no âmbito de fornecimento de dados para o diagnóstico deste estudo ambiental.
- **Aspecto Ambiental:** elemento das atividades, produtos ou serviços de um empreendimento que pode interagir com o meio ambiente (ISO 14001).
- **Impacto Ambiental:** qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA 01/1986).
- **Sistemas de Controle Intrínsecos:** estruturas, práticas e mecanismos incorporados de forma inerente às atividades, operações ou estruturas físicas de um empreendimento, com o objetivo de prevenir, mitigar ou controlar impactos ambientais. Atua de maneira integrada e contínua,



sendo parte do próprio funcionamento do sistema produtivo ou operacional — ou seja, o controle ambiental ocorre naturalmente, como consequência do design e da lógica operacional do empreendimento. Exemplos: sistema de drenagem, estações de tratamento de efluentes, sistemas de aspersão atmosférica, etc.

- **Relações de causa e efeito:** conexão entre um a perturbação de uma ação (causa) e seu efeito no ambiente (HEGMANN et al., 1999).

1.4. Identificação de Atividades, Componentes e Aspectos Ambientais Associados

A identificação de atividades, componentes e aspectos ambientais constitui uma etapa fundamental da avaliação, pois estabelece as relações de causa e efeito entre as ações do empreendimento e os elementos do meio ambiente potencialmente afetados. Essa etapa representa a base conceitual e operacional para a posterior avaliação da importância dos impactos ambientais, permitindo compreender de forma estruturada como cada intervenção humana interage com o sistema ambiental.

O processo inicia-se com o levantamento detalhado das estruturas e atividades do empreendimento em suas fases, conforme descritas na Caracterização do Empreendimento. Cada atividade é então associada aos componentes ambientais (físico, biótico e socioeconômico) e aos aspectos ambientais que dela decorrem, identificando os potenciais interações e possíveis efeitos adversos ou benéficos.

Essa relação causal é sistematizada por meio de matrizes bidimensionais de correlação, que integram, em um mesmo modelo analítico, os três elementos principais da avaliação.

A metodologia adotada pressupõe que o empreendimento disponha de sistemas e medidas de controle ambiental eficazes, capazes de prevenir, reduzir ou mitigar as possíveis interferências ambientais decorrentes de suas atividades.

Quando essas ações de controle são incorporadas diretamente ao processo operacional — atuando de forma preventiva e na fonte geradora do aspecto ambiental —, elas são consideradas “controles intrínsecos”, por constituírem parte integrante do projeto de engenharia/operacional. Esses resultados são apresentados em tabelas.

1.5. Identificação dos Impactos Ambientais e Critérios de Avaliação

A identificação e avaliação dos impactos ambientais constitui uma das etapas centrais do processo de AIA, pois é nela que se determinam as alterações significativas provocadas pelas atividades do



empreendimento sobre o meio ambiente e se definem as ações de gestão ambiental necessárias à sua prevenção, mitigação ou compensação.

Essa etapa tem como base as relações estabelecidas entre atividades, componentes e aspectos ambientais (definidas anteriormente), sendo conduzida de forma sistematizada, transparente e tecnicamente embasada. A análise é orientada pela compreensão das interações entre os meios físico, biótico e socioeconômico, e pelo reconhecimento de que o ambiente se comporta como um sistema dinâmico e interdependente.

Para garantir consistência e comparabilidade entre os resultados, a TEMA AMBIENTAL adota um conjunto padronizado de critérios de avaliação, baseados em fundamentos conceituais reconhecidos internacionalmente (CANTER, 1996; GLASSON et al., 2005; SÁNCHEZ, 2020).

A identificação dos impactos é realizada por meio da avaliação de cada atividade do empreendimento quanto à sua potencialidade de gerar impactos, diretos ou indiretos, imediatos ou de longo prazo, temporários ou permanentes.

Os impactos identificados são descritos e registrados em quadros-síntese avaliados quanto a cada critério e descritos individualmente.

1.6. Classificação e Ponderação dos Critérios de Avaliação de Impactos

A TEMA AMBIENTAL adota, em sua metodologia, a distinção entre critérios qualitativos e critérios quantitativos de avaliação de impactos, de modo a garantir uma análise abrangente, transparente e comparável dos resultados.

1.6.1. Critérios Qualitativos

Os critérios qualitativos são aqueles que expressam atributos relevantes para a compreensão dos impactos, mas que não participam diretamente do cálculo numérico da importância. São utilizados para caracterizar o contexto e a natureza do impacto, apoiando a interpretação técnica dos resultados. Conferem profundidade interpretativa à análise, permitindo compreender a dinâmica temporal e a relevância contextual dos impactos identificados.

1.6.1.1. Natureza

Refere-se ao caráter do impacto ambiental em relação à qualidade do meio afetado, indicando se a alteração decorrente da atividade do empreendimento resulta em melhoria ou degradação das condições ambientais. Esse critério expressa o sentido da mudança provocada pela intervenção, sendo



essencial para distinguir os impactos benéficos daqueles adversos, tanto sob o ponto de vista ecológico quanto socioeconômico.

Tabela 1 – Classificação da Natureza.

Classificação	Descrição	Código
Positiva (Benéfica)	O impacto representa uma melhoria da qualidade ambiental, contribuindo para a recuperação, valorização ou aprimoramento das condições do meio.	+
Negativa (Adversa)	O impacto implica em degradação, perda de qualidade ou prejuízo às condições ambientais existentes, podendo demandar medidas de mitigação ou compensação.	-

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

1.6.1.2. Incidência

Refere-se à cadeia causal do impacto ambiental, avaliando se a modificação observada no meio ambiente decorre diretamente de uma ação do empreendimento ou se constitui um efeito indireto, resultante de outro impacto precedente. Esse critério permite compreender o nível de ligação causal entre a atividade e a consequência ambiental, contribuindo para o correto enquadramento do impacto e a definição de medidas de controle adequadas.

Tabela 2 – Classificação da Incidência.

Classificação	Descrição	Código
Direta	O impacto ocorre de forma imediata e resulta diretamente de uma ação ou atividade específica do empreendimento.	D
Indireta	O impacto manifesta-se de maneira mediata, como consequência de outro impacto ou processo desencadeado pela atividade original.	I

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

1.6.1.3. Duração

Refere-se ao tempo de permanência do impacto ambiental ou ao período durante o qual o efeito permanece atuante sobre o meio. Esse critério expressa a longevidade das alterações ambientais decorrentes das atividades do empreendimento, permitindo distinguir entre efeitos de curta duração, transitórios, e aqueles persistentes ou permanentes. A análise da duração contribui para a definição das prioridades de gestão e monitoramento ambiental, orientando as medidas de mitigação e compensação.

Tabela 3 – Classificação da Duração.

Classificação	Descrição	Código
Temporária	O impacto ocorre por um período curto, restrito à duração da atividade que o gera, cessando logo após o término da ação.	T
Média	O impacto persiste após o encerramento da atividade geradora, mas tende a ser gradualmente absorvido ou estabilizado pelo meio em médio prazo.	M
Permanente	O impacto mantém-se de forma indefinida, mesmo após a interrupção da causa geradora, não apresentando tendência natural de reversão.	P



Fonte: Tema Ambiental, 2025.

1.6.1.4. Prazo para Ocorrência

Refere-se ao intervalo de tempo decorrido entre o início da ação impactante e a manifestação perceptível do impacto sobre o meio ambiente. Esse critério permite compreender a reação temporal do sistema ambiental frente às intervenções do empreendimento, distinguindo os efeitos imediatos, que se expressam durante ou logo após a ação, daqueles que se manifestam de forma retardada, em médio ou longo prazo. A análise do prazo para ocorrência é fundamental para o planejamento das medidas preventivas e de monitoramento, possibilitando a antecipação de respostas ambientais.

Tabela 4 – Classificação da Ocorrência.

Classificação	Descrição	Código
Imediato	O impacto manifesta-se de forma instantânea ou simultânea à execução da atividade geradora.	I
Médio Prazo	O impacto torna-se perceptível após um intervalo de tempo moderado, geralmente associado à continuidade ou à repetição da atividade.	MP
Longo Prazo	O impacto manifesta-se tardiamente, após um período prolongado, muitas vezes decorrente de processos cumulativos ou de respostas lentas do meio.	LP

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

1.6.1.5. Periodicidade

Representa a frequência com que o impacto ambiental se manifesta ao longo do tempo, considerando o modo de ocorrência da atividade geradora e sua constância ou intermitência no ambiente. Esse critério permite compreender a regularidade temporal dos efeitos ambientais, sendo essencial para a análise da intensidade acumulada dos impactos.

Tabela 5 – Classificação da Periodicidade.

Classificação	Descrição	Código
Contínua	O impacto ocorre de forma constante e ininterrupta durante toda a vigência da atividade geradora.	C
Intermitente	O impacto manifesta-se de forma periódica ou recorrente, em intervalos definidos de tempo ou conforme condições operacionais específicas.	I
Eventual	O impacto ocorre de forma esporádica, irregular ou excepcional, associado a situações pontuais, acidentais ou não rotineiras.	E

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

1.6.2. Critérios Quantitativos

Os critérios quantitativos representam os fatores mensuráveis que compõem o cálculo da importância do impacto ambiental, servindo como base para a análise comparativa e a avaliação global dos impactos. Esses critérios traduzem, em valores ponderados, a intensidade, a abrangência e a capacidade de



reversão das alterações ambientais provocadas pelas atividades do empreendimento, permitindo uma avaliação objetiva e reproduzível dos resultados.

A ponderação aplicada a cada critério reflete sua relevância relativa no contexto da análise ambiental, assegurando equilíbrio entre o rigor técnico e a sensibilidade ecológica do sistema avaliado. Dessa forma, os critérios quantitativos expressam de maneira integrada, a dimensão física, espacial e temporal dos impactos, complementando a interpretação qualitativa e fortalecendo a base científica da AIA.

Cada classe de classificação dos critérios recebe um valor numérico representativo, que serão aplicados diretamente na equação ponderada para obtenção do Índice de Importância (I) conforme será detalhado adiante.

1.6.2.1. Reversibilidade

Refere-se à capacidade do meio ambiente de retornar, natural ou artificialmente, à sua condição original após a interrupção da ação impactante. Esse critério indica o potencial de recuperação ambiental e o grau de dependência de intervenções antrópicas para restabelecer o equilíbrio do sistema afetado. A reversibilidade está diretamente relacionada à resiliência ambiental e à complexidade dos processos ecológicos envolvidos.

Tabela 6 – Classificação da Reversibilidade.

Classificação	Descrição	Código	Valor
Reversível	O meio possui capacidade natural de recomposição ou pode ser recuperado em curto prazo mediante medidas de manejo ambiental simples.	R	1
Parcialmente Reversível	O meio pode recuperar-se apenas parcialmente, necessitando de tempo prolongado ou de intervenções técnicas significativas para restaurar suas funções.	PR	3
Irreversível	O meio não apresenta capacidade de retorno às condições originais, mesmo com ações de recuperação ambiental, caracterizando perda permanente.	I	5

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

1.6.2.2. Abrangência

Representa a extensão espacial ou territorial do impacto ambiental, isto é, a área de influência sobre os componentes físicos, bióticos e socioeconômicos. Esse critério expressa a escala geográfica da interferência, indicando se os efeitos se restringem à área imediata da ação ou se propagam em níveis mais amplos, podendo atingir ecossistemas e comunidades vizinhas. A abrangência permite avaliar a propagação e a conectividade dos efeitos ambientais, sendo essencial para o dimensionamento de medidas de controle e monitoramento.

Tabela 7 – Classificação da Abrangência.

Classificação	Descrição	Código	Valor
Pontual	O impacto limita-se à área diretamente afetada pela atividade ou estrutura do empreendimento.	P	1
Local	O impacto ultrapassa a área imediata, afetando o entorno do empreendimento, mas se mantendo no interior dos limites da Área de Estudo (AE) delimitada para os diagnósticos do projeto.	L	3
Regional	O impacto possui amplitude espacial elevada, podendo atingir ecossistemas ou comunidades em escala regional, extrapolando limites da Área de Estudo (AE).	R	5

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

1.6.2.3. Magnitude

A magnitude é o critério quantitativo de maior relevância na avaliação de impactos ambientais, por refletir a intensidade ou grau de alteração ambiental provocada por uma ação do empreendimento em relação à condição original do meio. Conforme SÁNCHEZ, (L. H, 2013) em *Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos*, “a severidade de um impacto depende fundamentalmente da sua magnitude, que quantifica o grau da modificação exercida pelo empreendimento sobre componentes ambientais”. Sendo assim, a magnitude sinaliza diretamente o nível de dano ou melhoria ao meio ambiente — quanto maior a magnitude, maior a atenção, e maior a necessidade de medidas de prevenção, mitigação ou compensação.

Ela engloba não apenas a intensidade física, química ou biológica da alteração, mas também sua capacidade de interferir profundamente nas funções e estruturas dos sistemas ambientais afetados — como destaca SÁNCHEZ ao tratar da “intensidade e persistência” como elementos de avaliação da importância.

Tabela 8 – Classificação da Magnitude.

Classificação	Descrição	Código	Valor
Baixa	A alteração ambiental é de pequena intensidade, restrita, com impactos localizados, limitados e de mínima modificação das funções ou estado original do meio. A condição anterior pode ser recuperada com relativa facilidade.	B	1
Média	A alteração ambiental é moderada, de amplitude perceptível, podendo interferir de modo relevante nas condições originais do meio e nas funções ambientais. A recuperação pode demandar tempo ou intervenção técnica moderada.	M	3
Alta	A alteração ambiental é de grande intensidade ou extensão, provocando modificações acentuadas, talvez irreversíveis, ou comprometendo funções críticas do meio. A restabelecimento das condições originais é difícil ou exige intervenção técnica complexa.	A	5

Fonte: Tema Ambiental, 2025.



1.6.3. Cálculo do Índice da Importância do Impacto Ambiental

A importância ou significância de um impacto, representa o seu grau de relevância final no contexto do estudo. Expressa o peso relativo do impacto sobre o meio ambiente, considerando tanto a intensidade e a extensão das alterações quanto a capacidade de recuperação do meio afetado.

A determinação da importância dos impactos ambientais é uma das etapas centrais da metodologia de AIA, pois possibilita quantificar e hierarquizar os impactos identificados, de modo a orientar a definição de medidas de controle, mitigação e compensação ambiental.

Com base no modelo desenvolvido pela TEMA AMBIENTAL, o cálculo do Índice de Importância do Impacto (I) tem por objetivo expressar, de forma numérica e ponderada, a significância relativa dos impactos, a partir da integração dos três critérios quantitativos fundamentais: Magnitude, Reversibilidade e Abrangência.

Esses critérios foram selecionados por representarem dimensões essenciais do impacto:

- a intensidade da modificação ambiental (Magnitude);
- a capacidade de recuperação do meio afetado (Reversibilidade);
- a escala espacial de influência do efeito (Abrangência).

1.6.3.1. Estrutura da Equação e Ponderação dos Critérios

Cada critério contribui de forma diferenciada para o resultado final do índice, conforme sua relevância no processo de avaliação. A magnitude é reconhecida como o fator de maior peso, por traduzir diretamente a severidade da modificação ambiental e o potencial de dano ou benefício decorrente.

A equação ponderada adotada é apresentada a seguir:

$$I = (0,5 \times \text{Magnitude}) + (0,3 \times \text{Reversibilidade}) + (0,2 \times \text{Abrangência})$$

Atribuem-se, portanto, pesos relativos de 0,5, 0,3 e 0,2 aos critérios Magnitude, Reversibilidade e Abrangência, respectivamente, refletindo sua influência na determinação da significância global do impacto.



1.6.3.2. Cálculo do Índice e Intervalo de Resultados

A aplicação dos valores e ponderações produz um índice com variação possível entre 1,0 e 5,0, onde 1,0 representa o impacto de menor importância e 5,0 o de maior relevância ambiental. O cálculo é feito para cada combinação possível de critérios, resultando nas 27 combinações apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9 – Combinações possíveis dos critérios e Índice de Importância (I).

Magnitude	Reversibilidade	Abrangência	Cálculo	I (Resultado)
B(1)	R(1)	P(1)	$(0,5 \times 1) + (0,3 \times 1) + (0,2 \times 1)$	1
B(1)	R(1)	L(3)	$(0,5 \times 1) + (0,3 \times 1) + (0,2 \times 3)$	1,4
B(1)	R(1)	R(5)	$(0,5 \times 1) + (0,3 \times 1) + (0,2 \times 5)$	1,8
B(1)	PR(3)	P(1)	$(0,5 \times 1) + (0,3 \times 3) + (0,2 \times 1)$	1,6
B(1)	PR(3)	L(3)	$(0,5 \times 1) + (0,3 \times 3) + (0,2 \times 3)$	2
B(1)	PR(3)	R(5)	$(0,5 \times 1) + (0,3 \times 3) + (0,2 \times 5)$	2,4
B(1)	I(5)	P(1)	$(0,5 \times 1) + (0,3 \times 5) + (0,2 \times 1)$	2,2
B(1)	I(5)	L(3)	$(0,5 \times 1) + (0,3 \times 5) + (0,2 \times 3)$	2,6
B(1)	I(5)	R(5)	$(0,5 \times 1) + (0,3 \times 5) + (0,2 \times 5)$	3
M(3)	R(1)	P(1)	$(0,5 \times 3) + (0,3 \times 1) + (0,2 \times 1)$	2
M(3)	R(1)	L(3)	$(0,5 \times 3) + (0,3 \times 1) + (0,2 \times 3)$	2,4
M(3)	R(1)	R(5)	$(0,5 \times 3) + (0,3 \times 1) + (0,2 \times 5)$	2,8
M(3)	PR(3)	P(1)	$(0,5 \times 3) + (0,3 \times 3) + (0,2 \times 1)$	2,6
M(3)	PR(3)	L(3)	$(0,5 \times 3) + (0,3 \times 3) + (0,2 \times 3)$	3
M(3)	PR(3)	R(5)	$(0,5 \times 3) + (0,3 \times 3) + (0,2 \times 5)$	3,4
M(3)	I(5)	P(1)	$(0,5 \times 3) + (0,3 \times 5) + (0,2 \times 1)$	3,2
M(3)	I(5)	L(3)	$(0,5 \times 3) + (0,3 \times 5) + (0,2 \times 3)$	3,6
M(3)	I(5)	R(5)	$(0,5 \times 3) + (0,3 \times 5) + (0,2 \times 5)$	4
A(5)	R(1)	P(1)	$(0,5 \times 5) + (0,3 \times 1) + (0,2 \times 1)$	3
A(5)	R(1)	L(3)	$(0,5 \times 5) + (0,3 \times 1) + (0,2 \times 3)$	3,4
A(5)	R(1)	R(5)	$(0,5 \times 5) + (0,3 \times 1) + (0,2 \times 5)$	3,8
A(5)	PR(3)	P(1)	$(0,5 \times 5) + (0,3 \times 3) + (0,2 \times 1)$	3,6
A(5)	PR(3)	L(3)	$(0,5 \times 5) + (0,3 \times 3) + (0,2 \times 3)$	4
A(5)	PR(3)	R(5)	$(0,5 \times 5) + (0,3 \times 3) + (0,2 \times 5)$	4,4
A(5)	I(5)	P(1)	$(0,5 \times 5) + (0,3 \times 5) + (0,2 \times 1)$	4,2
A(5)	I(5)	L(3)	$(0,5 \times 5) + (0,3 \times 5) + (0,2 \times 3)$	4,6
A(5)	I(5)	R(5)	$(0,5 \times 5) + (0,3 \times 5) + (0,2 \times 5)$	5

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

1.6.3.3. Faixas de Classificação da Importância

Os valores do Índice de Importância (I) obtidos por meio das combinações acima são enquadrados em faixas de significância ambiental, que expressam a relevância global do impacto.

Tabela 10 – Classificação da Importância.



Classificação	Descrição	Intervalo numérico
Baixa	Impactos de pequena relevância ambiental, geralmente localizados, facilmente reversíveis e de curta duração.	1 - 1,8
Média	Impactos de relevância moderada, perceptíveis no meio, requerendo ações de controle e monitoramento pontuais.	2 - 2,8
Alta	Impactos expressivos e significativos, de maior alcance ou persistência, exigindo medidas mitigadoras consistentes.	3 - 3,8
Muito Alta	Impactos de alta magnitude e ampla abrangência, com potencial de degradação ambiental severa e necessidade de medidas estruturais de compensação.	4 - 5

Fonte: Tema Ambiental, 2025.

1.6.4. Considerações Metodológicas

Esta metodologia baseia-se em uma abordagem integrada, que combina a avaliação qualitativa e a avaliação quantitativa dos impactos, resultando em um processo analítico robusto, interpretativo e tecnicamente fundamentado.

O eixo quantitativo da metodologia é representado pelo cálculo do Índice de Importância do Impacto (I), obtido por meio da ponderação dos critérios Magnitude, Reversibilidade e Abrangência. Essa etapa confere objetividade e comparabilidade à análise, permitindo identificar e hierarquizar os impactos com base em parâmetros mensuráveis. A aplicação da fórmula ponderada assegura consistência técnica, destacando a magnitude como critério de maior influência, por traduzir a intensidade e a severidade das alterações ambientais.

Entretanto, a avaliação da significância dos impactos não se limita à dimensão numérica. O eixo qualitativo complementa o processo, incorporando critérios interpretativos como Natureza, Incidência, Duração, Prazo para Ocorrência e Periodicidade. Esses atributos expressam características essenciais do impacto que, embora nem sempre quantificáveis, são indispensáveis para compreender sua dinâmica temporal, causalidade e relevância ambiental.

A metodologia prevê, portanto, que a aplicação das escalas de valoração (numéricas) seja acompanhada de uma ponderação por julgamento técnico especializado, realizada pela equipe multidisciplinar envolvida na análise. Esse julgamento considera o contexto ambiental e socioeconômico local, as condições ecológicas específicas da área de estudo, bem como aspectos legais, normativos ou territoriais que possam ampliar ou reduzir a importância efetiva de determinado impacto.

Dessa forma, o resultado final da avaliação não reflete apenas a soma aritmética dos critérios, mas uma síntese interpretativa que incorpora o entendimento técnico e contextual das interações ambientais. Essa



síntese é o que garante que o processo de avaliação represente de fato, a real significância ambiental dos impactos, considerando suas causas, efeitos, inter-relações e magnitude dentro do sistema ecológico e social.

1.7. Avaliação da Cumulatividade e Sinergia

A avaliação da cumulatividade e da sinergia constitui uma etapa complementar à classificação individual dos impactos ambientais, tendo como finalidade compreender como os efeitos identificados podem se somar, se reforçar ou interagir ao longo do tempo e do espaço. Essa análise parte do entendimento de que os impactos ambientais nem sempre se manifestam de forma isolada, podendo ocorrer de maneira simultânea, sequencial ou recorrente sobre um mesmo componente ambiental ou social.

Nesta metodologia, a **cumulatividade** é compreendida como a soma ou sobreposição de impactos semelhantes, decorrentes de diferentes atividades, aspectos ambientais, fases do empreendimento ou fontes geradoras, que incidem sobre um mesmo componente ambiental. Assim, um impacto é considerado cumulativo quando diferentes ações contribuem para intensificar, prolongar ou repetir uma mesma alteração ambiental, ainda que cada uma delas, isoladamente, apresente importância baixa ou média.

A **sinergia**, por sua vez, é entendida como a interação entre impactos distintos que, ao ocorrerem de forma combinada, podem gerar efeitos mais relevantes do que aqueles observados separadamente. Nesse caso, a análise não se limita à soma de efeitos semelhantes, mas considera as relações funcionais entre alterações diferentes que incidem sobre componentes ambientais interdependentes. Dessa forma, impactos sobre solo, água, ar, fauna, flora, paisagem ou comunidades humanas podem interagir entre si, ampliando ou modificando a resposta do meio afetado.

A avaliação da cumulatividade e da sinergia é realizada de forma qualitativa, com base no julgamento técnico da equipe multidisciplinar, considerando as relações de causa e efeito estabelecidas entre atividades, aspectos ambientais e componentes afetados. Não é adotado cálculo matemático específico para essa etapa, uma vez que a metodologia de avaliação individual dos impactos já contempla a valoração por meio dos critérios de magnitude, reversibilidade e abrangência. A análise complementar de cumulatividade e sinergia busca, portanto, interpretar o comportamento integrado dos impactos, sem substituir ou recalculá-los os índices de importância previamente definidos.

O procedimento metodológico consiste, inicialmente, na identificação dos impactos que incidem sobre os mesmos componentes ambientais, como solos, águas superficiais, águas subterrâneas, ar, ruído, paisagem, flora, fauna, habitats, comunidades aquáticas, uso do solo, economia local e comunidades do



entorno. Em seguida, verifica-se a existência de sobreposição espacial, avaliando se os impactos ocorrem na mesma área diretamente afetada, na área de estudo, em áreas de influência indireta ou em zonas de propagação dos efeitos.

Também é considerada a sobreposição temporal dos impactos, observando se estes ocorrem de forma simultânea, sucessiva, recorrente ou distribuída entre diferentes fases do empreendimento. Essa análise permite identificar situações em que impactos temporários podem se repetir ao longo do tempo, impactos permanentes podem se somar a novos efeitos, ou impactos de diferentes fases podem manter pressão contínua sobre determinado componente ambiental.

Na sequência, são avaliadas as possíveis relações entre os impactos identificados. A cumulatividade é reconhecida quando diferentes impactos apresentam natureza semelhante ou produzem efeitos equivalentes sobre o mesmo componente ambiental. A sinergia é reconhecida quando impactos de natureza distinta apresentam relação funcional entre si, podendo ampliar, reduzir ou modificar a intensidade da alteração ambiental ou social resultante.

A análise considera ainda a sensibilidade do componente ambiental afetado, sua capacidade de suporte, seu grau de alteração prévia e sua importância ecológica, social ou territorial. Componentes mais sensíveis ou com menor capacidade de recuperação recebem maior atenção interpretativa, especialmente quando sujeitos à incidência de múltiplos impactos ou à interação entre diferentes processos ambientais.

As medidas de controle intrínseco, mitigação, compensação, monitoramento e potencialização também são consideradas na análise, uma vez que podem reduzir a intensidade dos efeitos combinados ou, no caso dos impactos positivos, ampliar seus benefícios. Dessa forma, a avaliação considera não apenas a existência de impactos cumulativos ou sinérgicos, mas também a capacidade das medidas propostas de prevenir, controlar, acompanhar ou potencializar tais interações.

Os resultados da avaliação são apresentados de forma descritiva e integrada, destacando os principais agrupamentos de impactos com potencial cumulativo ou sinérgico, os componentes ambientais mais suscetíveis à sobreposição de efeitos e as medidas de gestão ambiental associadas. Essa abordagem permite que a Avaliação de Impactos Ambientais represente não apenas a significância individual de cada impacto, mas também o comportamento integrado do sistema ambiental e social frente ao conjunto de atividades previstas para o empreendimento.



1.8. Quadro-Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais

Como etapa conclusiva da metodologia, apresenta-se a seguir o Quadro-Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais, que consolida de forma organizada e integrada os resultados obtidos durante todo o processo de análise.

Esse quadro reúne, em um único instrumento de referência, as informações relativas à identificação dos impactos, seus critérios qualitativos e quantitativos, os índices de importância calculados, as classes de significância atribuídas e as respectivas medidas de controle ambiental recomendadas.

A sistematização apresentada permite visualizar de maneira clara e comparativa a relação entre as atividades do empreendimento e os componentes ambientais afetados, evidenciando a natureza, intensidade, abrangência e reversibilidade de cada impacto. Além disso, o quadro apresenta as ações de controle ambiental associadas, demonstrando a integração entre a avaliação dos impactos e o planejamento das medidas de gestão ambiental.

Dessa forma, o quadro-síntese constitui o instrumento de fechamento analítico da Avaliação de Impactos Ambientais, funcionando como base técnica para a gestão ambiental do empreendimento e para o acompanhamento sistemático da eficácia das medidas propostas, garantindo que o processo de avaliação se traduza em ações práticas de proteção e melhoria da qualidade ambiental.

2. RESULTADOS

2.1. Identificação de Atividades, Componentes e Aspectos Ambientais Associados

A partir do levantamento detalhado da caracterização do empreendimento, da descrição das atividades operacionais e do diagnóstico ambiental elaborado nas áreas de estudo do Projeto de Expansão da PDE Lamego, foi realizada a associação de cada atividade aos componentes ambientais (meios físico, biótico e socioeconômico) e aos aspectos ambientais que dela decorrem, identificando os potenciais interações e possíveis efeitos adversos ou benéficos, durante cada fase operacional da estrutura.

As tabelas a seguir apresentam o levantamento de identificação de atividades, componentes e aspectos ambientais para cada Fase do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Tabela 11 – Identificação de atividades, componentes e aspectos ambientais – Fase de Implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Estrutura	Atividade	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Sistema de Controle Intrínseco
Canteiro de obras	Limpeza da área de intervenção / Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Emissão de material particulado gases de combustão	Ar / Comunidades do entorno	Aspersão por caminhão-pipa Manutenção preventiva da frota / otimização logística
	Movimentação de pessoas	Geração de efluentes sanitários	Água Superficial / Solos	Sistema de tratamento de efluentes sanitários
		Geração de resíduos sólidos	Solos	Segregação, acondicionamento e destinação ambientalmente adequados
Frentes das obras	Contratação de serviços e aquisição de materiais	Geração de tributos	Tributação	-
	Preparação da área de intervenção (supressão de vegetação, execução de escavações do solo e terraplanagem)	Emissão de material particulado	Ar / Comunidades do entorno	Aspersão por caminhão-pipa
		Alterações na estrutura do solo	Solos	Drenagem provisória e estruturas de contenção de sedimentos
		Carreamento de sedimentos	Cursos d'água Superficiais	Drenagem provisória e estruturas de contenção de sedimentos (Sump da PDE)
		Modificação da Topografia e ocupação do solo	Paisagem	-



Estrutura	Atividade	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Sistema de Controle Intrínseco
Frentes das obras	Preparação da área de intervenção (supressão de vegetação, execução de escavações do solo e terraplanagem)	Supressão de vegetação	Fauna /Flora	-
		Interação com a comunidade	Comunidades do entorno	-
		Geração de ruído	Ruído / Comunidades do entorno / Fauna	Manutenção preventiva da frota / otimização logística
		Geração e emissão de material particulado e gases de combustão	Ar / Comunidades do entorno	
		Movimentação de veículos	Comunidades do entorno / fauna	Sinalização e controle de velocidade
	Movimentação de pessoas	Geração de efluentes sanitários	Água Superficial / Solos	Banheiros químicos
	Obras civis	Carreamento de sedimentos	Cursos d'água Superficiais	Drenagem provisória e estruturas de contenção de sedimentos (Sump da PDE)
		Demanda de materiais e insumos	Fornecedores locais	-
		Geração de resíduos sólidos	Solos	Segregação, acondicionamento e destinação ambientalmente adequados
		Mobilização de equipe	Mão de obra	-
	Obras civis (Implantação do Sump da PDE)	Modificação física do leito	Cursos d'água Superficiais	-

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Tabela 12 – Identificação de atividades, componentes e aspectos ambientais – Fase de Operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Estrutura	Atividade	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Sistema de Controle Intrínseco
PDE Lamego	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Geração e emissão de material particulado e gases de combustão	Ar / Comunidades do entorno	Aspersão por caminhão-pipa e Manutenção preventiva da frota / otimização logística
		Geração de ruído	Ruído / Fauna / Comunidades do entorno	Manutenção preventiva da frota / otimização logística
		Movimentação de veículos	Fauna	-
		Topografia e ocupação do solo	Solo / Paisagem	-
	Disposição do estéril	Carreamento de sedimentos	Cursos d'água Superficiais	Drenagem provisória e estruturas de contenção de sedimentos (Sump da PDE)



Estrutura	Atividade	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Sistema de Controle Intrínseco
PDE Lamego	Disposição do estéril	Emissão de material particulado	Ar / Comunidades do entorno	Aspersão por caminhão-pipa
		Geração de resíduos sólidos	Solos	Segregação, acondicionamento e destinação ambientalmente adequados

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

Tabela 13 – Identificação de atividades, componentes e aspectos ambientais – Fase de Fechamento do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Estrutura	Atividade	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Sistema de Controle Intrínseco
Áreas recuperadas / Sistemas de drenagem	Estabilização da superfície da pilha e controle de sedimentos	Redução do assoreamento e melhoria gradual da qualidade das águas	Cursos d'água superficiais / Comunidades aquáticas	Recuperação da área
Áreas recuperadas da PDE	Revegetação e estabilização progressiva das áreas concluídas	Restabelecimento gradual de habitats	Fauna	Recuperação da área
		Redução da suscetibilidade a processos erosivos	Solos	Recuperação da área
	Revegetação, hidrossemeadura e plantio nas superfícies estabilizadas	Recuperação da cobertura vegetal	Flora	Recuperação da área
Frentes de fechamento	Desmobilização de estruturas temporárias, equipamentos e materiais remanescentes	Geração de resíduos sólidos	Solos	Segregação, acondicionamento e destinação ambientalmente adequados
		Geração de ruído	Ruído / Fauna / Comunidades do entorno	Manutenção preventiva da frota / otimização logística
	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos recuperação ambiental	Geração e emissão de gases de combustão	Ar	Manutenção preventiva da frota / otimização logística
		Movimentação de veículos e risco de interação com fauna	Fauna	Controle de velocidade / sinalização viária
		Emissão de material particulado	Ar	Aspersão por caminhão-pipa / controle de velocidade
		Afugentamento temporário da fauna	Fauna	Educação Ambiental / controle de circulação em áreas sensíveis
Monitoramento pós-fechamento	Inspeções geotécnicas, piezometria e verificação da	Acompanhamento da estabilidade física e hidráulica	Solos / Estabilidade geotécnica	Controle geotécnico pós-fechamento / Recuperação da área



Estrutura	Atividade	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Sistema de Controle Intrínseco
	estabilidade da estrutura			
	Monitoramento ambiental da recuperação, drenagem e qualidade das águas	Acompanhamento da efetividade da recuperação ambiental	Solos / Água superficial / Flora	Recuperação da área
PDE Lamego	Aplicação de camada de solo compactado e solo superficial	Proteção superficial do maciço e redução da exposição do solo	Solos	Recuperação da área
	Aplicação de topsoil, regularização final e preparo da superfície	Formação de substrato para revegetação	Solos / Flora	Recuperação da área
	Contratação de serviços especializados para fechamento, recuperação ambiental e monitoramento	Mobilização temporária de mão de obra e serviços	Mão de obra / Fornecedores locais	-
	Definição e consolidação de diretrizes de uso futuro da área	Reorganização do uso do solo pós-fechamento	Uso e ocupação do solo / Comunidades do entorno	Recuperação da área
	Desmobilização gradual das atividades operacionais associadas à PDE	Redução de demanda por contratos, insumos e serviços operacionais	Economia local / Fornecedores	-
	Encerramento da disposição de estéril e redução da rotina operacional da pilha	Redução das fontes de poeira, ruído e tráfego operacional	Comunidades do entorno / Ar / Ruído	-
	Encerramento da disposição de estéril e transição para a fase de fechamento	Alteração da percepção social e das expectativas comunitárias	Comunidades do entorno	-
	Reconformação final da estrutura e regularização de materiais soltos	Estabilização física da estrutura	Solos / Estabilidade geotécnica	Controle geotécnico pós-fechamento / Recuperação da área
PDE Lamego	Reconformação final de taludes, bermas e superfícies da pilha	Modificação/recomposição da topografia e ocupação do solo	Paisagem / Solos	Critérios de estabilidade geotécnica / Recuperação da área
Sistemas de drenagem / Sump da PDE	Limpeza de canaletas, bueiros e estruturas de contenção	Geração de sedimentos e resíduos de limpeza	Solos / Cursos d'água superficiais	Reaproveitamento ou destinação adequada dos sedimentos
Sistemas de drenagem definitiva	Implantação, consolidação e manutenção de canaletas, descidas d'água, canais	Controle do escoamento superficial	Águas superficiais / Solos	Sistema de drenagem definitiva



Estrutura	Atividade	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Sistema de Controle Intrínseco
	periféricos e drenagem definitiva			
	Manutenção e limpeza dos dispositivos de drenagem e do Sump da PDE	Retenção de sedimentos e controle do carreamento para jusante	Cursos d'água superficiais	Sump da PDE / drenagem definitiva

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



2.2. Identificação Avaliação dos Impactos Ambientais

2.2.1. Fase de Implantação

2.2.1.1. Impactos Ambientais Associados ao Meio Físico

1) *Alteração da paisagem*

Na etapa inicial de Expansão da PDE Lamego as atividades relacionadas à preparação da área de intervenção, que compõem a supressão da vegetação nativa e da execução de escavações de solo e terraplanagem do terreno na área destinada à implantação da pilha, dos acessos operacionais, do platô de apoio, dos drenos de fundo, do sump de contenção de sedimentos e dos canais de drenagem periféricos promoverão como efeito direto a alteração da paisagem local.

As obras para expansão da pilha de estéril serão realizadas no vale a montante da pilha existente e serão visualizadas somente pelos colaboradores da Mina Lamego. Essas alterações na paisagem não deverão ser visualizadas a partir de áreas externas à mina. As transformações na paisagem na fase de implantação, portanto, não serão relevantes.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois resulta de intervenções físicas nas frentes de obras que afetam diretamente a topografia e ocupação do solo da Área Diretamente Afetada (ADA). A duração é permanente, considerando que as alterações na paisagem permanecem mesmo após o término da execução das obras, refletindo mudanças no relevo e na cobertura vegetal. O prazo de manifestação é imediato, já que a supressão vegetal, escavações e terraplanagem produzem efeitos assim que iniciadas as atividades. A abrangência é pontual, limitada à ADA, e a reversibilidade é irreversível, pois a alteração permanece mesmo se cessadas as atividades de implantação. A periodicidade é contínua, pois a manutenção das frentes de obra e a posterior operação da pilha mantêm a alteração ao longo do tempo. Já a magnitude foi considerada baixa, dado que o empreendimento se localiza em área previamente impactada pela mineração, sem visibilidade externa relevante a importância resultante como média (2,2).

Como medidas mitigadoras, serão adotados o Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada — PRADA e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas — PRAD, conforme apresentado no PCA do empreendimento. Esses instrumentos contemplarão ações de recuperação e revegetação das áreas alteradas e/ou com solo exposto pelas obras de implantação, contribuindo para a estabilização ambiental das superfícies intervindas.

2) *Desenvolvimento de processos erosivos*



Na etapa de implantação da Expansão da PDE Lamego, as atividades de preparação da área de intervenção incluem supressão da vegetação nativa, limpeza do solo e terraplanagem das áreas destinadas à implantação dos acessos operacionais, do platô de apoio, dos drenos de fundo, do sump de contenção de sedimentos e dos canais de drenagem periféricos. Essas intervenções promovem a exposição das camadas superficiais do solo, aumentando a susceptibilidade ao desenvolvimento de processos erosivos, especialmente sob a ação de chuvas durante a execução das obras.

O carregamento de sedimentos gerado em áreas de solo exposto pode gerar impactos indiretos sobre os corpos hídricos próximos, como alteração da qualidade da água e assoreamento dos cursos d'água a jusante, principalmente nos córregos do Gainha e Pataca. No entanto, observa-se que a expansão da pilha se encontra totalmente contida no vale a montante da pilha existente, limitando o escoamento superficial e restringindo os efeitos a jusante.

Como medidas de controle, serão instalados dispositivos provisórios de drenagem, como leiras e pequenos sumps de contenção de sedimentos, que conduzirão adequadamente as águas pluviais incidentes, minimizando a erosão e retraindo parte dos sedimentos até que o sistema de drenagem definitivo e o sump final estejam implantados. Essas estruturas e procedimentos estão detalhados no Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamentos, conforme apresentado no PCA do empreendimento.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois decorre das intervenções do empreendimento. Sua duração é média, pois tende a se estabilizar após a conclusão das obras e de recomposição da área, com prazo de manifestação imediata, abrangência local, reversível, pois a alteração reduz com as medidas de intervenção, e contínuo, já que se manterá ao longo da implantação. A magnitude é considerada baixa, dado que a área já se encontra sob influência da Mina Lamego. O índice de importância resultante é 1 (baixa).

Como medidas de controle e mitigação do impacto relacionado ao desenvolvimento de processos erosivos, serão implementados o Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água, o Programa de Retirada de Topsoil, o Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada — PRADA e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas — PRAD, conforme apresentado no PCA do empreendimento. O Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água contemplará a implantação, inspeção e manutenção de dispositivos provisórios e definitivos de drenagem e contenção de sedimentos, visando controlar o escoamento superficial e reduzir o carregamento de partículas. O Programa de Retirada de Topsoil deverá orientar a



remoção, segregação, armazenamento e posterior reaproveitamento do solo superficial nas ações de recuperação ambiental. De forma complementar, o PRADA e o PRAD contemplarão medidas de estabilização, reconformação, proteção superficial e revegetação das áreas alteradas e/ou com solo exposto, contribuindo para a recuperação ambiental das superfícies intervindas e para a redução da suscetibilidade à instalação de novos processos erosivos.

3) Alteração da qualidade das águas e assoreamento dos cursos d'água em função do carregamento de sedimentos

Durante a etapa de implantação da Expansão da PDE Lamego, atividades como movimentação de solo, escavação, terraplanagem e supressão vegetal bem como as ações necessárias para as obras civis de implantação das estruturas físicas do projeto expõem o solo, favorecendo o carregamento de sedimentos em períodos de precipitação pluviométrica. Este material particulado poderá ser transportado para os córregos do Gainha, Patoca e ribeirão do Gaia, alterando propriedades físico-químicas das águas superficiais, incluindo turbidez, cor, alcalinidade e acidez, configurando o assoreamento dos cursos d'água a jusante.

Como medidas de controle, serão implantados dispositivos provisórios de drenagem e retenção de sedimentos, como leiras e pequenos sumps (bacias de contenção), conforme previsto no Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamentos. Além disso, o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes permitirá acompanhar a eficiência das medidas adotadas, garantindo que o transporte de sedimentos seja minimizado.

O impacto é indireto, decorrente da alteração da estrutura do solo e do desenvolvimento de processos erosivos; a abrangência é local, limitada à Área de Estudo do empreendimento; a duração é média, considerando que o meio poderá se recompor após cessadas as atividades; o prazo de manifestação é imediato, ocorrendo assim que os sedimentos forem mobilizados; a periodicidade é contínua, pois o efeito se manifesta durante as fases de implantação e operação; é reversível, dado que o corpo hídrico pode recuperar-se após cessada a geração do sedimento; e a magnitude é considerada média, em função do controle já existente na pilha de estéril e das medidas de mitigação propostas. O índice de importância resultante é 2,0 (Média).

Como ações mitigadoras adicionais, será adotado o Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada – PRADA e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, que contempla recuperação das áreas expostas, revegetação e estabilização do solo, garantindo a proteção das superfícies contra erosão e o controle da sedimentação em corpos d'água. De forma complementar, o



Programa de Retirada de Topsoil orientará o manejo adequado do solo superficial, favorecendo seu reaproveitamento nas ações de recuperação ambiental.

4) Alteração da morfologia local e da dinâmica de drenagem superficial pela implantação do Sump da PDE

A implantação do Sump da PDE ocorrerá em um talvegue seco localizado a montante da pilha de estéril existente, em área naturalmente direcionada ao escoamento superficial das águas pluviais em direção ao córrego Gainha. A estrutura será destinada à contenção de águas pluviais e sedimentos provenientes da PDE Lamego, funcionando como dispositivo de controle hidrossedimentológico associado à expansão da pilha de estéril.

O Sump da PDE será projetado para receber e ordenar o escoamento superficial proveniente da pilha, reduzir a velocidade das águas pluviais, favorecer a deposição de partículas finas e minimizar o transporte de sedimentos para jusante. Dessa forma, embora sua implantação implique intervenção física sobre a conformação local do terreno, a estrutura possui finalidade ambiental de controle, contribuindo para a proteção dos cursos d'água receptores, especialmente o córrego Gainha.

A implantação do sump promoverá alteração pontual da morfologia do talvegue seco e da dinâmica local de condução do escoamento superficial. Essa modificação não representa intervenção em leito de curso d'água perene ou intermitente, mas sim a conversão de um eixo natural seco de drenagem pluvial em uma estrutura permanente de retenção e controle de sedimentos. O dimensionamento da lagoa considera o volume de água previsto para eventos pluviométricos extremos e o transporte potencial de partículas finas provenientes da pilha, garantindo maior segurança operacional e ambiental ao sistema de drenagem da PDE.

Os drenos de fundo também implantados nessa área terão como objetivo controlar o nível de saturação do maciço e permitir o escoamento ordenado das águas infiltradas, contribuindo para a estabilidade da pilha e para a condução adequada das águas até o sistema de contenção. Assim, o Sump da PDE integra o conjunto de estruturas de drenagem e controle da expansão da PDE Lamego, articulando-se aos canais periféricos, drenos internos e demais dispositivos previstos no projeto.

O impacto é negativo e de incidência direta, pois decorre da intervenção física no talvegue seco e da implantação de uma estrutura permanente de controle de drenagem. A duração é permanente, considerando que o sump permanecerá durante toda a operação da pilha. O prazo de manifestação é imediato, uma vez que a alteração morfológica ocorrerá a partir da execução das obras. A periodicidade é contínua, pois o novo arranjo de drenagem permanecerá funcional durante a operação da PDE. A



abrangência é pontual, restrita à ADA, e a reversibilidade é irreversível, uma vez que a conformação original do talvegue seco será modificada de forma permanente pela implantação da estrutura.

A magnitude é baixa, considerando que a intervenção ocorrerá em talvegue seco, sem alteração direta de leito de curso d'água perene ou intermitente, com efeitos restritos à área de implantação da estrutura e sem expectativa de propagação significativa para além da ADA. Além disso, o Sump da PDE possui função ambiental de controle, pois ordena o escoamento superficial, reduz a velocidade das águas pluviais e favorece a retenção de sedimentos antes da continuidade do fluxo para jusante. Dessa forma, embora a alteração física seja permanente e irreversível, sua intensidade ambiental é limitada e associada a uma estrutura de proteção e controle hidrossedimentológico. O índice de importância resultante é 2,2, sendo o impacto classificado como de importância média.

Como medida de acompanhamento e mitigação, será mantida a execução do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes atualmente realizado na Mina Lamego, incluindo o acompanhamento das condições de qualidade da água, do comportamento do fluxo e da sedimentação associada ao Sump da PDE. Também se relaciona a este impacto o Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamentos de cursos d'água, considerando sua função de prevenir o carreamento de sedimentos, ordenar o escoamento superficial proveniente da PDE e reduzir potenciais efeitos sobre os corpos hídricos a jusante.

5) Alteração da qualidade das águas e dos solos pela geração de efluentes Sanitários

A possível alteração da qualidade das águas e dos solos na etapa de implantação da Expansão da PDE Lamego está associada à geração de efluentes sanitários provenientes da movimentação de pessoas nas frentes de obra, canteiros, platôs de apoio e áreas de acesso operacional. Tais efluentes líquidos, caso não sejam devidamente tratados, apresentam o potencial de alterar parâmetros físico-químicos da água e contaminar parcialmente os solos próximos às frentes de obra, incluindo córregos do Gainha e Pataca.

Para mitigar esse impacto, serão implantados banheiros químicos distribuídos estrategicamente nas frentes de obra. Destaca-se que durante a fase de implantação, as atividades de manutenção, lubrificação e abastecimento dos equipamentos e veículos pesados utilizados na expansão da PDE Lamego serão realizadas em estruturas externas licenciadas, localizadas fora do canteiro de obras. Essa medida garante que eventuais derramamentos de combustíveis, óleos ou fluidos hidráulicos não impactem diretamente as áreas de solo exposto ou os cursos d'água próximos.



O impacto é negativo, de incidência direta, afeta exclusivamente o meio físico, considerando que decorre da interação direta do efluente com o solo e cursos d'água. A duração é temporária, limitada ao período de implantação; o prazo de manifestação é imediato, considerando que os efluentes gerados produzem efeito assim que liberados; a abrangência é local, restrita às áreas de canteiros, frentes de obra e ao escoamento natural limitado das águas pluviais; reversível, uma vez que o impacto cessa com a finalização das obras e com a operação dos sistemas de tratamento; a periodicidade é contínua ao longo da fase de implantação, mas intermitente em função da presença de trabalhadores e frentes de obra em atividade. A magnitude é baixa, considerando o baixo contingente de trabalhadores e a efetividade das medidas de controle. A importância resultante é 1,4 (Baixa).

O acompanhamento será realizado por meio do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes, que permitirá verificar a eficiência das medidas de controle adotadas na fonte geradora, e do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, assegurando a adequada destinação de resíduos sólidos e sanitários gerados durante a execução da obra.

6) Alteração das propriedades dos solos em função da geração de resíduos sólidos

Durante a etapa de implantação do empreendimento, serão gerados resíduos sólidos nas frentes de serviço e no canteiro de obras, abrangendo resíduos de obras civis (sucatas metálicas, entulhos, sacos de cimento, sobras de madeira) e resíduos domésticos (lixo de banheiros, lodo sanitário, papel, plásticos, dentre outros). Estes resíduos serão produzidos principalmente nos locais das obras dos drenos de fundo, canais de drenagem periféricos e sump de contenção de sedimentos da Expansão da PDE Lamego, e caso dispostos inadequadamente, apresentam potencial de contaminação dos solos.

No canteiro de obras, foi destinada uma área específica para armazenamento temporário dos resíduos, onde serão coletados, acondicionados e armazenados até o destino final, conforme os procedimentos internos da AngloGold, detalhados no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS, apresentado no PCA do empreendimento, já implantado e em execução na Mina Lamego.

Os resíduos decorrentes da supressão de vegetação e do solo orgânico removido na terraplanagem ou decapeamento serão estocados adequadamente para posterior utilização nas atividades de recuperação de áreas degradadas na mina, conforme descrito no Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA, apresentado no PCA do empreendimento.



Para a minimização deste impacto, será dada continuidade ao Programa de Educação Ambiental – PEA, que tem como objetivo sensibilizar os trabalhadores envolvidos nas atividades de implantação, alertando-os sobre os riscos do descarte inadequado de resíduos sólidos e promovendo boas práticas ambientais.

O impacto é negativo, de incidência direta, decorrente da geração de resíduos sólidos no entorno das frentes de obras. A duração é média, considerando toda a etapa de implantação; o prazo de manifestação é imediato, já que os resíduos gerados produzem efeito assim que originados; a periodicidade é contínua, acompanhando todas as atividades da implantação; a reversibilidade é parcial, uma vez que o manejo adequado e destinação correta dos resíduos permite reduzir os efeitos sobre o solo; a abrangência é pontual, restrita à ADA; e a magnitude é baixa, considerando o baixo contingente de trabalhadores e as medidas de controle implementadas.

O impacto possui índice de importância de 1,6, classificado como baixa importância, refletindo a eficácia das medidas de gestão e mitigação previstas, incluindo o PGRS e o Programa de Educação Ambiental – PEA, garantindo minimização dos efeitos sobre o solo.

7) Alteração da qualidade do ar pela geração de material particulado

Durante a fase de implantação da Expansão da PDE Lamego, as atividades de movimentação de solo e estéril, terraplanagem, transporte de materiais e circulação de veículos nas vias internas da mina e vias não pavimentadas adjacentes resultarão na suspensão de partículas de poeira, afetando temporariamente a qualidade do ar. A ocorrência é mais intensa em períodos secos e nos acessos com solos expostos, aumentando o potencial de emissão de material particulado. Ressalta-se que as vias externas já são utilizadas pela operação existente da Mina Lamego, mas haverá um pequeno acréscimo de tráfego de veículos durante a implantação.

O impacto de alteração da qualidade do ar é negativo, pois representa uma degradação temporária da qualidade ambiental do ar devido à ação direta das atividades da obra. A incidência é direta, visto que a suspensão de poeira decorre diretamente da movimentação de solo e veículos nas vias da ADA (Área Diretamente Afetada). A duração é temporária, limitada à etapa de implantação da obra, e o prazo de manifestação é imediato, pois os efeitos da poeira ocorrem no momento da movimentação. A periodicidade é intermitente, relacionada a cada operação de movimentação de materiais ou tráfego de veículos, enquanto a reversibilidade é reversível, uma vez que cessadas as atividades e com a aplicação de medidas de mitigação (aspersão de água, restrição de velocidade), o ar tende a se recompor rapidamente. A abrangência é local, pois os efeitos se restringem à ADA, sem afetar áreas externas ou populações próximas. Por fim, a magnitude é baixa, considerando que o entorno já apresenta alterações



devido à operação existente e que os sistemas de controle (aspersão de água e restrição de tráfego) minimizam significativamente a emissão de partículas.

O índice de importância resultante é 1,4, indicando um impacto de importância baixa, conforme os critérios qualitativos e quantitativos aplicados.

O acompanhamento será realizado por meio do Programa de Gestão da Qualidade do Ar, que inclui monitoramento de material particulado (MP_{10} e PTS), inspeção das vias e aplicação de medidas preventivas para minimizar a geração e dispersão de poeira.

8) Alteração da qualidade do ar pela geração de gases de combustão

Durante a fase de implantação da Expansão da PDE Lamego, a operação de veículos e equipamentos a diesel, utilizados no transporte de materiais, terraplanagem e movimentação de estéril, resultará na emissão de gases de combustão e potenciadores de efeito estufa, incluindo CO, NOx, HC e material particulado fino (PM). Embora cada equipamento individual emita pequenas quantidades de poluentes, o efeito cumulativo de toda a frota envolvida nas obras pode gerar um impacto perceptível na qualidade do ar, principalmente próximo às frentes de obra.

O impacto de alteração da qualidade do ar é negativo, pois representa uma degradação do ar local em função das atividades do empreendimento. A incidência é direta, já que a emissão de gases provém diretamente da operação de veículos e equipamentos. A duração é temporária, restrita ao período de movimentação dos veículos durante a implantação, e o prazo de manifestação é imediato, visto que os gases são liberados no momento da combustão. A periodicidade é intermitente, atrelada aos turnos de operação e à intensidade de utilização dos equipamentos. A reversibilidade é reversível, pois a dispersão atmosférica permite que o ar se recomponha rapidamente após cessada a emissão. A abrangência é local, concentrando-se nas áreas de implantação e entorno imediato das vias operacionais. A magnitude é baixa, considerando a frota limitada e a implementação de medidas de controle, como manutenção preventiva dos veículos e inspeções com opacímetro, que reduzem significativamente a emissão de gases e partículas. O índice de importância resultante é 1,4, caracterizando o impacto como de importância baixa.

As ações de controle incluem a manutenção preventiva e corretiva dos veículos e equipamentos, visando garantir a eficiência da combustão e a consequente redução das emissões atmosféricas. Além disso, são realizadas inspeções periódicas com opacímetro e testes de fumaça preta, de acordo com as normas e procedimentos internos da Unidade. O planejamento operacional busca evitar o acúmulo de



veículos em áreas críticas e horários de maior sensibilidade, minimizando o potencial de impacto sobre a qualidade do ar. Todos os resultados são registrados e monitorados no Programa de Gestão da Qualidade do Ar, garantindo rastreabilidade e permitindo o acompanhamento contínuo da eficácia das medidas implementadas.

9) Alteração do nível de pressão sonora

Durante a etapa de implantação da Expansão da PDE Lamego, as atividades de supressão e remoção da cobertura vegetal, limpeza das áreas e terraplanagem exigirão o uso de máquinas, veículos e equipamentos pesados, geradores de ruído contínuo. Estes equipamentos, por sua natureza, não permitem enclausuramento, tornando a emissão sonora um aspecto ambiental intrínseco e de difícil controle. A análise do impacto foi realizada de forma agregada considerando todas as fontes de ruído, incluindo escavadeiras, caminhões, tratores e equipamentos auxiliares.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois resulta da operação das frentes de obra; reversível, uma vez que cessada a atividade, o ambiente apresenta potencial de recomposição; abrangência local, restrita à Área de Estudo do empreendimento; duração temporária, considerando a execução limitada das obras; prazo de ocorrência imediato, com manifestação assim que os equipamentos operam; periodicidade intermitente, associada à utilização diária de máquinas; e magnitude baixa, uma vez que a região possui poucos moradores e as obras serão realizadas em horário diurno. O índice de importância resultante é 1,4, classificado como baixa importância.

Como medida de controle e acompanhamento, será mantido o Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental atualmente em execução na Mina de Lamego, com a inclusão de um novo ponto de monitoramento próximo às obras da PDE Lamego, conforme previsto no PCA do empreendimento. O diagnóstico preliminar de ruído na região indica que os níveis de pressão sonora diários estão dentro dos limites legais para áreas rurais e que o acréscimo temporário durante as obras será limitado pelo horário de operação e pelo baixo tráfego de moradores na vizinhança.

2.2.1.2. Impactos Ambientais Associados ao Meio Biótico

10) Perda de vegetação florestal nativa em estágio médio de regeneração

Durante a etapa de implantação da Expansão da PDE Lamego, as atividades de preparação da área de intervenção, incluindo a supressão da vegetação nativa, escavações de solo e terraplanagem para implantação da pilha, acessos operacionais, canteiro de obras e estruturas associadas, resultarão na remoção direta de 12,6471 ha de vegetação nativa, sendo 8,8055 ha de Floresta Estacional



Semidecidual e 3,8417 ha de Ecótono Florestal, ambos em estágio médio de regeneração. Ressalta-se, contudo, que os fragmentos afetados se inserem em contexto já bastante pressionado, no entorno imediato da área operacional da Mina Lamego, entre áreas antropizadas, acessos internos e estruturas existentes, apresentando condição de maior isolamento e influência de efeitos de borda. Ainda assim, a supressão implicará perda localizada de cobertura vegetal, serapilheira e banco de sementes, com redução pontual da disponibilidade de propágulos e da capacidade de regeneração natural nesses trechos. O impacto também poderá ocasionar perda de habitat para a fauna local e remoção de indivíduos de espécies nativas de interesse conservacionista, incluindo espécies ameaçadas e/ou protegidas, como *Cedrela fissilis*, *Stephanopodium engleri*, *Toulicia stans* e *Handroanthus ochraceus*.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois decorre da supressão física da vegetação nativa, alterando diretamente a estrutura do ecossistema florestal. A duração é permanente, considerando que a vegetação suprimida não se reestabelecerá naturalmente na área de implantação do projeto. O prazo de manifestação é imediato, dado que a supressão gera efeitos assim que executada. A periodicidade é eventual, associada à execução das frentes de obra em diferentes setores da área. A reversibilidade é classificada como irreversível, pois o ambiente permanecerá alterado mesmo com cessação das atividades de supressão. A abrangência é local, limitada à Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, mas com potencial efeito ecológico sobre espécies endêmicas e ameaçadas. A magnitude é alta, considerando a significância ecológica da perda de vegetação, da cobertura do solo e do banco de sementes. O índice de importância resultante é 4,6, classificado como muito alta, refletindo o valor ecológico das espécies impactadas e a irreversibilidade do efeito.

Para mitigação, controle, conservação e recuperação dos efeitos associados à perda de vegetação florestal nativa em estágio médio de regeneração, serão adotadas ações integradas no âmbito do Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas, Endêmicas e de Interesse Comercial, Programa de Compensação Ambiental por Intervenção em Área de APP, do Programa de Compensação Ambiental por Supressão da Vegetação do Bioma Mata Atlântica, do Programa de Compensação Ambiental por Supressão de Espécies da Flora Ameaçadas e Proteção Especial, do Programa de Retirada de Topsoil, do Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada — PRADA e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas — PRAD, conforme apresentado no PCA do empreendimento.

As ações de mitigação, controle, recuperação e compensação associadas à supressão vegetal e à alteração de áreas naturais da Expansão da PDE Lamego serão conduzidas de forma integrada por sete



programas ambientais previstos no PCA. O Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas, Endêmicas e de Interesse Comercial orientará o resgate de flora diretamente associado às áreas de supressão, com foco na vistoria prévia, identificação, retirada, transporte, realocação e registro de material vegetal com viabilidade técnica, como epífitas, hemiepífitas, plântulas, regenerantes, indivíduos jovens e demais formas de vida vegetal de interesse conservacionista. De forma complementar, o Programa de Retirada de Topsoil orientará a remoção, transporte, eventual armazenamento temporário e reaproveitamento da camada superficial do solo, preservando, sempre que possível, matéria orgânica, serapilheira, raízes, microrganismos, propágulos vegetativos e banco de sementes, de modo a favorecer a regeneração natural e apoiar as futuras ações de recomposição vegetal.

O Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal e Resgate de Fauna deverá assegurar que a supressão ocorra de forma planejada, controlada e restrita às áreas autorizadas, com vistorias prévias, afugentamento direcionado, manutenção de rotas de fuga, resgate de indivíduos de baixa mobilidade ou em situação de risco, triagem, soltura ou encaminhamento adequado da fauna eventualmente encontrada. O PRAD, por sua vez, contemplará as ações de reabilitação ambiental das áreas degradadas ou alteradas pela implantação, operação e fechamento da PDE, incluindo reconformação topográfica, estabilização de taludes, descompactação de acessos provisórios, implantação ou adequação de drenagem superficial, aplicação de topsoil quando disponível, revegetação por semeadura ou plantio de mudas quando aplicável, uso de manta vegetal em taludes críticos, manutenção, replantio ou ressemeadura e monitoramento da efetividade das ações executadas.

Além das medidas mitigadoras e de recuperação, serão executados programas específicos de compensação ambiental, vinculados aos diferentes fatos geradores da intervenção. O Programa de Compensação Ambiental por Intervenção em APP tratará da compensação referente à intervenção de 0,4395 ha em Área de Preservação Permanente, por meio da destinação ao Poder Público de área inserida no PARNA Serra do Gandarela, contribuindo para a regularização fundiária de Unidade de Conservação de proteção integral. O Programa de Compensação Ambiental por Supressão da Vegetação do Bioma Mata Atlântica contemplará a compensação pela supressão de 12,6472 ha de vegetação nativa, considerando área mínima compensatória de 25,2944 ha, também por meio da destinação de área ao Poder Público no interior do PARNA Serra do Gandarela. Já o Programa de Compensação Ambiental por Supressão de Espécies da Flora Ameaçadas e de Proteção Especial tratará da compensação pela supressão de indivíduos de *Cedrela fissilis*, *Stephanopodium engleri*, *Toulicia stans* e *Handroanthus ochraceus*, por meio de plantio compensatório em área alterada localizada na Fazenda



Aragão, em Ouro Preto/MG, com implantação, manutenção, monitoramento e comprovação do desenvolvimento das mudas. Dessa forma, os sete programas atuam de maneira complementar, articulando prevenção, mitigação, resgate, recuperação, recomposição, compensação e comprovação do atendimento às obrigações ambientais da Expansão da PDE Lamego.

11) Perda de espécimes da fauna por atropelamento

Durante a etapa de implantação da Expansão da PDE Lamego, a movimentação de máquinas, equipamentos e veículos nas frentes de obras e vias internas poderá ocasionar deslocamento e atropelamento de indivíduos da fauna presentes na ADA. Anfíbios, répteis, mamíferos com mobilidade restrita e aves terrestres são os grupos mais suscetíveis. O diagnóstico da ADA indicou espécies vulneráveis, como *Leopardus guttulus* (VU) e *Hylodes uai* (VU), que merecem atenção especial.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois resulta do tráfego gerado pelas atividades do empreendimento. A duração é permanente, considerando que a mortalidade de indivíduos é irreversível. O prazo de ocorrência é imediato, dado que o atropelamento ocorre durante a operação das máquinas e veículos. A periodicidade é contínua, acompanhando toda a etapa de implantação. A reversibilidade é irreversível, uma vez que os indivíduos perdidos não podem ser recuperados. A abrangência é local, restrita à ADA, e a magnitude é média, considerando que o fluxo adicional de veículos é limitado e parte da fauna pode se deslocar para habitats adjacentes. O índice de importância estimado é 2,6, classificado como média.

As medidas de mitigação incluem a execução integrada do Programa de Educação Ambiental – PEA, o Programa de Acompanhamento da Supressão e Resgate da Fauna, manutenção de corredores ecológicos para facilitar o deslocamento seguro da fauna, sinalização viária em áreas críticas e o afugentamento de indivíduos antes da supressão da vegetação, garantindo assim a minimização da mortalidade da fauna durante a operação.

12) Perda de espécimes da fauna e perda de habitat em decorrência da supressão de vegetação florestal nativa em estágio médio de regeneração

A preparação da área de intervenção da Expansão da PDE Lamego, incluindo a supressão de trechos de Floresta Estacional Semidecidual e de Ecótono Florestal em estágio médio de regeneração, poderá resultar na perda direta de indivíduos da fauna associados à vegetação, especialmente aqueles com menor capacidade de fuga, maior dependência de microhabitats florestais ou que utilizam a cobertura vegetal como área de abrigo, alimentação, reprodução e deslocamento. A remoção da vegetação implica não apenas a perda física de indivíduos eventualmente presentes no momento da supressão,



mas também a eliminação de estruturas essenciais à permanência da fauna local, como árvores, troncos, galhos, serapilheira, cavidades, estratos arbustivos e arbóreos, além de áreas sombreadas e úmidas utilizadas por diferentes grupos faunísticos.

O levantamento realizado na ADA indicou a ocorrência de espécies vulneráveis, endêmicas e de interesse conservacionista, como *Leopardus guttulus* — gato-do-mato-pequeno, classificado como vulnerável — e *Hylodes uai*, também vulnerável, além de espécies de maior plasticidade ecológica, como o quati (*Nasua nasua*). Esse conjunto evidencia que a área, embora inserida em contexto já influenciado pela mineração e por alterações antrópicas, ainda mantém atributos ecológicos relevantes para a fauna local, sobretudo em função da presença de remanescentes florestais e ambientes de transição associados à Floresta Estacional Semidecidual, Ecótono Florestal e formações ciliares.

O quati (*N. nasua*) é uma espécie generalista e oportunista, com ampla distribuição geográfica e elevada capacidade de adaptação a ambientes antropizados, explorando áreas florestais, bordas e mosaicos de vegetação secundária. Sua dieta onívora e seu comportamento social favorecem sua permanência em paisagens heterogêneas, o que explica sua ocorrência na ADA mesmo diante de alterações ambientais. Entretanto, por se tratar de espécie com hábito escansorial, o quati depende da presença de indivíduos arbóreos para atividades essenciais ao seu ciclo de vida, como deslocamento, repouso, abrigo, refúgio e proteção contra predadores. A vegetação arbórea também representa importante fonte de recursos alimentares, incluindo frutos, artrópodes e pequenos vertebrados associados ao ambiente florestal.

Dessa forma, a supressão de vegetação poderá afetar a espécie pela redução da disponibilidade de substratos utilizados para locomoção, abrigo e alimentação, além de promover simplificação estrutural do habitat. A retirada de indivíduos arbóreos tende a diminuir a conectividade vertical da vegetação e fragmentar microhabitats utilizados pela espécie, exigindo deslocamentos para áreas adjacentes com cobertura vegetal remanescente e aumentando sua exposição a perturbações antrópicas, ao tráfego de veículos, a ruídos e a potenciais conflitos com áreas operacionais.

Por sua vez, o gato-do-mato-pequeno (*L. guttulus*) apresenta maior associação a ambientes florestais e é considerado mais sensível à fragmentação e à perda de habitat. A espécie utiliza a cobertura vegetal como área de refúgio, deslocamento e caça, alimentando-se principalmente de pequenos vertebrados, como roedores, aves e marsupiais. Nesse caso, a supressão da vegetação na ADA poderá ocasionar redução de áreas adequadas para forrageamento e deslocamento, além de aumentar a necessidade de uso de fragmentos adjacentes, potencialmente intensificando a exposição da espécie a ruídos, presença humana, tráfego operacional e bordas de habitat.



Além das espécies mencionadas, a supressão de vegetação pode afetar outros grupos da fauna, como pequenos mamíferos, répteis, anfíbios, aves de sub-bosque e invertebrados associados à serapilheira e aos estratos inferiores da vegetação. Espécies com baixa mobilidade, hábito fossorial, dependência de ambientes úmidos ou menor capacidade de deslocamento rápido são mais suscetíveis à perda direta de indivíduos durante as atividades de corte, limpeza da área, remoção de material vegetal e movimentação inicial de solo. Já espécies com maior mobilidade tendem a se deslocar para áreas adjacentes, mas esse deslocamento não elimina o impacto, uma vez que pode resultar em aumento da competição por abrigo e alimento, exposição a predadores, alteração de rotas de deslocamento e maior risco de atropelamento.

O impacto é negativo, pois resulta em perda de indivíduos e redução da qualidade ambiental para a fauna associada à vegetação nativa. Sua incidência é direta, uma vez que decorre das atividades de supressão vegetal, limpeza da área e remoção dos elementos estruturais utilizados pela fauna. A duração é permanente, considerando que a supressão elimina o habitat local e pode resultar na perda irreversível de indivíduos presentes na área no momento da intervenção. O prazo de ocorrência é imediato, uma vez que os efeitos se manifestam assim que iniciadas as atividades de supressão e retirada da vegetação. A periodicidade é contínua, pois todas as frentes de supressão contribuem para o efeito enquanto durarem as atividades de remoção da cobertura vegetal.

A reversibilidade é irreversível, pois os indivíduos eventualmente perdidos não podem ser recuperados e a vegetação e os microhabitats removidos não retornarão à condição original na área diretamente ocupada pela estrutura. A abrangência é local, restrita à ADA e aos fragmentos imediatamente adjacentes que poderão receber indivíduos deslocados. A magnitude é média, uma vez que a área suprimida representa uma fração limitada do fragmento florestal regional e há possibilidade de deslocamento de parte da fauna para ambientes próximos; entretanto, a presença de espécies vulneráveis, endêmicas e dependentes de cobertura florestal reforça a relevância ecológica do impacto. O índice de importância estimado é 2,0, sendo o impacto classificado como de importância média.

Como medidas de mitigação, deverão ser adotadas ações prévias e concomitantes à supressão, incluindo o Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Resgate da Fauna, com afugentamento direcionado, vistoria das áreas antes do corte, resgate de indivíduos com baixa mobilidade, orientação das equipes de campo e acompanhamento técnico das frentes de supressão. Recomenda-se, ainda, a manutenção de áreas remanescentes e corredores ecológicos sempre que possível, controle de velocidade nas vias internas, sinalização preventiva, restrição da circulação desnecessária em áreas sensíveis e integração com o Programa de Educação Ambiental, de forma a



reduzir a perda de indivíduos e favorecer o deslocamento seguro da fauna para habitats adjacentes. Essas medidas são coerentes com a necessidade de proteção dos remanescentes florestais e das formações ciliares, apontadas como relevantes para a manutenção da mastofauna local.

13) Alteração das populações de espécies de anfíbios, ictiofauna e comunidades hidrobiológicas

Durante a etapa de implantação da Expansão da PDE Lamego, atividades como movimentação de solo, escavação, terraplanagem e supressão vegetal bem como as ações necessárias para as obras civis de implantação das estruturas físicas do projeto expõem o solo, favorecendo o carreamento de sedimentos em períodos de precipitação pluviométrica, com potencial de interferir, de forma direta ou indireta, na qualidade da água dos córregos Gainha, Pataca e ribeirão do Gaia.

Nesse contexto, o carreamento de sedimentos pode promover aumento da turbidez, deposição de partículas no leito, alteração de substratos e modificação das características físicas dos habitats aquáticos. Essas alterações podem repercutir sobre as comunidades hidrobiológicas, afetando organismos bentônicos, anfíbios e a ictiofauna, especialmente no que se refere à disponibilidade de habitat, abrigo, alimento, oxigenação da água, condições de reprodução e manutenção de ciclos ecológicos aquáticos.

O impacto é de natureza negativa, com incidência indireta, uma vez que decorre de alterações na qualidade da água e nas condições dos habitats aquáticos. Apresenta duração temporária, estando associado à permanência das fontes geradoras e à dinâmica hidrológica da área durante a fase de implantação. O prazo de manifestação é imediato, podendo ocorrer a partir do aporte de sedimentos e aos corpos hídricos superficiais. A periodicidade é cíclica, relacionada principalmente aos eventos de chuva, ao escoamento superficial e à dinâmica de geração e condução dos efluentes. A reversibilidade é reversível, condicionada ao controle das fontes de impacto e à recuperação das condições ambientais dos cursos d'água afetados. A abrangência é regional, considerando a propagação dos efeitos ao longo da rede de drenagem até os corpos receptores principais da área de estudo. A magnitude é média, em função da sensibilidade dos ecossistemas aquáticos e da contribuição integrada das atividades operacionais, ainda que existam sistemas de controle ambiental implantados. O impacto apresenta índice de importância igual a 2,8, sendo classificado como de importância média.

A gestão e mitigação deste impacto serão realizadas de forma integrada por meio do Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Resgate da Fauna, do Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água, do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas



Superficiais e Efluentes, do Programa de Retirada de Topsoil, do Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada — PRADA e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas — PRAD, conforme apresentado no PCA do empreendimento.

O Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Resgate da Fauna contemplará ações voltadas à redução dos efeitos diretos da supressão vegetal sobre a fauna silvestre, incluindo o acompanhamento das frentes de intervenção, o afugentamento, o resgate e a destinação adequada de indivíduos eventualmente encontrados. O Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água contemplará medidas voltadas à redução da erosão e do carreamento de sedimentos para os corpos hídricos a jusante, enquanto o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes permitirá acompanhar as condições físico-químicas dos cursos d'água potencialmente influenciados pela implantação da PDE.

De forma complementar, o Programa de Retirada de Topsoil, o PRADA e o PRAD contribuirão para a proteção, recomposição e estabilização das áreas alteradas e/ou com solo exposto, favorecendo a redução do aporte de sedimentos, a melhoria das condições dos habitats aquáticos e a proteção indireta das comunidades de anfíbios, ictiofauna e organismos hidrobiológicos.

14) Afugentamento da fauna

Durante as etapas de implantação e operação da Expansão da PDE Lamego, a movimentação de máquinas, equipamentos, caminhões e veículos leves nas frentes de obra, acessos internos e áreas operacionais poderá promover o aumento dos níveis de pressão sonora e de vibrações de baixa intensidade, atuando como fator de perturbação para a fauna terrestre presente na ADA e em seu entorno imediato. Esses fatores podem ocasionar afugentamento temporário da fauna, alteração de padrões de atividade, deslocamento para áreas adjacentes e perda de indivíduos durante as intervenções. Espécies com maior plasticidade ecológica tendem a apresentar maior tolerância a ambientes alterados, enquanto espécies mais dependentes de ambientes florestais, especialistas ou sensíveis à fragmentação podem apresentar maior vulnerabilidade à redução da cobertura vegetal e à simplificação do habitat.

A emissão de ruídos e vibrações pode desencadear respostas comportamentais em diferentes grupos faunísticos, como fuga, afastamento temporário das áreas de maior perturbação, alteração de rotas de deslocamento, redução do tempo de permanência em áreas de alimentação e abrigo, interrupção ou alteração de atividades reprodutivas e diminuição da eficiência na busca por recursos alimentares. Esses



efeitos tendem a ser mais relevantes para espécies mais sensíveis à presença humana, ao ruído e à fragmentação de habitats, especialmente aquelas associadas a ambientes florestais ou que dependem de áreas mais preservadas para abrigo, reprodução e deslocamento.

Os grupos mais suscetíveis incluem anfíbios, répteis, aves de sub-bosque, pequenos mamíferos e espécies da mastofauna com maior dependência de cobertura vegetal. O diagnóstico da ADA identificou a presença de espécies vulneráveis, como *Leopardus guttulus* — gato-do-mato-pequeno — e *Hylodes uai*, reforçando a necessidade de atenção à proteção do meio biótico e à manutenção de rotas de deslocamento e áreas remanescentes de vegetação. Ainda que espécies generalistas e com maior plasticidade ecológica possam apresentar maior tolerância a ambientes antropizados, espécies especialistas ou mais dependentes de ambientes florestais tendem a apresentar maior sensibilidade ao aumento do grau de perturbação.

Nesse contexto, o afugentamento da fauna poderá ocorrer principalmente nas áreas mais próximas às frentes de supressão, terraplanagem, transporte de materiais, disposição de estéril e circulação operacional. Embora o deslocamento temporário de indivíduos para áreas adjacentes possa reduzir a exposição direta aos ruídos e vibrações, esse processo também pode gerar efeitos indiretos, como maior pressão sobre fragmentos remanescentes, alteração no uso de áreas de abrigo e alimentação e aumento da exposição a outros riscos, incluindo atropelamento em vias internas.

O impacto é negativo, de incidência indireta, uma vez que decorre do impacto inicial de geração de ruído e vibrações oriundos das atividades operacionais e de implantação. A duração é temporária, considerando que os efeitos podem ocorrer por período restrito à permanência da fonte de perturbação, tendendo a cessar após o encerramento ou redução das atividades geradoras. O prazo de ocorrência é imediato, já que o afugentamento pode ocorrer no momento em que os níveis de ruído, vibração e movimentação operacional se manifestam. A periodicidade é contínua, acompanhando a rotina de operação da pilha de estéril e, na implantação, a permanência das frentes de obra. A reversibilidade é reversível, uma vez que, cessada ou reduzida a fonte de emissão sonora e de perturbação, os indivíduos tendem a retornar gradualmente aos habitats disponíveis, desde que mantidas condições ambientais adequadas. A abrangência é local, restrita à ADA e ao seu entorno imediato, e a magnitude é baixa, considerando que o nível de perturbação já é inerente à atividade minerária existente na área e que parte da fauna tende a apresentar capacidade de deslocamento para ambientes adjacentes. O índice de importância é 1,4, classificado como de baixa importância.



Como medidas de mitigação, serão adotadas ações de Educação Ambiental, orientando trabalhadores e operadores sobre a importância de evitar ruídos desnecessários, respeitar as áreas sensíveis e reduzir interferências indevidas sobre a fauna. Também deverão ser implementados o planejamento e a organização das frentes de trabalho, de modo a reduzir a frequência de circulação de veículos e máquinas próximas a áreas de maior sensibilidade ambiental, além da manutenção preventiva de equipamentos e veículos, visando minimizar emissões sonoras e vibrações excessivas.

Adicionalmente, recomenda-se a manutenção de rotas de deslocamento e corredores ecológicos, sempre que possível, favorecendo a mobilidade segura da fauna entre áreas remanescentes. O controle de velocidade nas vias internas, a sinalização preventiva e a restrição de circulação desnecessária em áreas sensíveis também deverão ser adotados de forma integrada. Essas medidas, associadas ao Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Resgate da Fauna e ao Programa de Educação Ambiental — PEA, têm como objetivo reduzir a exposição da fauna a níveis elevados de perturbações decorrentes das atividades de implantação, minimizar o afugentamento desordenado, orientar o deslocamento seguro dos indivíduos para áreas adjacentes e reduzir o risco de perda de espécimes durante a supressão vegetal, movimentação de máquinas, circulação de veículos e demais atividades operacionais da Expansão da PDE Lamego.

2.2.1.3. Impactos Ambientais Associados ao Meio Socioeconômico

15) Alteração da percepção social, das expectativas comunitárias e da confiança pública em relação a implantação do empreendimento

A implantação da Expansão da PDE Lamego poderá gerar mudanças na percepção social das comunidades do entorno, em função da ampliação da pilha de estéril, ainda que inserida em contexto operacional previamente licenciado. O diagnóstico socioambiental identificou que a percepção da população é influenciada por diversos fatores, incluindo experiências anteriores com atividades minerárias na região, visibilidade das obras, mobilidade de veículos e máquinas, emissão de poeira e ruído, alterações na paisagem e nos cursos d'água, além da divulgação de informações sobre impactos, riscos e medidas de mitigação adotadas. As preocupações da comunidade também se concentram na segurança das estruturas, estabilidade da pilha de estéril e possíveis efeitos indiretos sobre os recursos hídricos e o solo. Ao mesmo tempo, a população pode perceber impactos positivos, como oportunidades de emprego, geração de renda, investimentos sociais e ambientais, e compensações previstas no PCA. Essa dualidade faz com que o impacto tenha caráter tanto positivo quanto negativo.



O impacto é de incidência indireta, pois decorre da interpretação social das ações do empreendimento e não de uma intervenção física direta. A duração é média, acompanhando todo o período de implantação, podendo se estender até que a comunidade perceba a efetividade das medidas de mitigação e compensação implementadas. O prazo para ocorrência é imediato a médio, considerando que percepções e expectativas surgem desde a mobilização das obras, intensificando-se com o aumento do tráfego de veículos, movimentação de máquinas, alterações da paisagem e divulgação das informações pelo empreendimento. A periodicidade é intermitente, manifestando-se principalmente em momentos de maior visibilidade das obras, reuniões comunitárias ou registros de reclamações e solicitações de informação. A reversibilidade é parcial, pois a confiança e a percepção podem ser gradualmente restabelecidas mediante comunicação transparente, acompanhamento contínuo e ações de mitigação efetivas. A abrangência é local, envolvendo diretamente os moradores do entorno da pilha de estéril e das vias de acesso. A magnitude é média, pois embora as alterações na percepção sejam percebidas e relevantes, não representam rupturas sociais amplas. O índice de importância é 3,0, classificado como de importância alta.

As medidas de mitigação e controle incluem a manutenção do Programa de Comunicação Social, garantindo que a população receba informações claras sobre o projeto, cronograma das obras, tecnologias e sistemas de controle ambiental adotados, bem como os procedimentos de segurança da pilha de estéril. Recomenda-se o registro sistemático de manifestações da comunidade, monitoramento da percepção social e realização de reuniões periódicas para esclarecimentos.

16) Incômodo à população por aumento ou percepção de poeira e ruído

Durante a fase de implantação da Expansão da PDE Lamego, as atividades de movimentação de solo e estéril, terraplanagem, transporte de materiais e circulação de veículos nas vias internas da Mina e vias não pavimentadas adjacentes poderão gerar incômodos à população do entorno, sobretudo nas comunidades de Pataquinhas, Vila Capão e Papa-Farinha. Esses incômodos estão associados à alteração da qualidade do ar por material particulado e gases de combustão, bem como à alteração do nível de pressão sonora, que embora tenham magnitude baixa fisicamente, podem ser percebidos como desconforto social devido à visibilidade das obras, poeira residual, ruído contínuo e insegurança quanto à saúde respiratória ou à segurança da fauna e dos arredores.

O impacto é negativo, de incidência indireta, pois decorre dos impactos de alteração da qualidade do ar e pressão sonora; a duração é temporária, limitada à restrito à duração da atividade que o gera; o prazo para ocorrência é imediato, manifestando-se a partir do início das atividades; a periodicidade é intermitente, relacionada a picos de operação e condições climáticas secas; a reversibilidade é



reversível, uma vez que cessadas as fontes de emissão, o ambiente pode recompor-se; a abrangência é local, restringindo-se à Área de Estudo e entorno próximo; e a magnitude é baixa, considerando que as medidas de controle previstas no PCA já são aplicadas, mas a percepção social do incômodo ainda é relevante. O índice de importância é 1,4 (Baixa).

As medidas de mitigação e controle incluem: aspersão de água nas vias internas e acessos não pavimentados, restrição de velocidade em trechos críticos, inspeções periódicas de veículos e máquinas, manutenção preventiva de equipamentos para garantir eficiência da combustão e redução de emissões, testes de fumaça preta com opacímetro, manutenção do Programa de Gestão da Qualidade do Ar, continuidade do Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental com novo ponto próximo às obras e adoção de rotinas de comunicação social por meio do Programa de Comunicação Social para informar a população sobre atividades com potencial de geração de poeira e ruído, destacando canais de atendimento e medidas de prevenção.

17) Geração de mão de obra temporária e renda para a implantação do projeto

Durante a fase de implantação da Expansão da PDE Lamego, estima-se a mobilização de aproximadamente 51 trabalhadores temporários de efetivo médio e durante o pico 68 trabalhadores, incluindo operadores de máquinas, motoristas, auxiliares de obras civis, técnicos de instrumentação geotécnica, topógrafos e pessoal de apoio. Essa mão de obra proporcionará geração de renda direta e indireta, beneficiando famílias locais e trabalhadores terceirizados, contribuindo para a circulação monetária e manutenção de fluxos econômicos associados à operação.

O impacto é positivo, de incidência direta, pois resulta da contratação temporária de pessoal para execução das obras; de duração média, limitado aos 8 meses de implantação; de prazo imediato, manifestando-se assim que a obra é iniciada; contínuo, acompanhando toda a fase de implantação; reversível, pois os efeitos cessam com o término da obra; de abrangência local, concentrado na ADA e em municípios vizinhos; e de magnitude média, considerando que o aumento temporário da renda e do emprego é relevante, mas não estrutural. O índice de importância estimado é 2,4.

Para potencializar os efeitos positivos deste impacto e assegurar que a comunidade local seja informada e beneficiada de maneira adequada, o Programa de Comunicação Social (PCS) atuará de forma integrada, promovendo a divulgação das oportunidades de emprego temporário, esclarecendo sobre critérios de contratação e conscientizando os trabalhadores e famílias sobre medidas de segurança, direitos trabalhistas e cuidados ambientais. Essa articulação permite que os benefícios socioeconômicos



da implantação sejam percebidos de forma transparente, reforçando o engajamento da população e o alinhamento com as diretrizes de responsabilidade social e ambiental do empreendimento.

18) Demanda do fornecimento de materiais, equipamentos e insumos locais

A execução das obras implicará na aquisição de uma ampla gama de materiais, incluindo produtos de construção civil, brita, concreto, tubos, implementos de drenagem, combustível, lubrificantes e equipamentos de instrumentação. Essa demanda estimulará de forma significativa a economia local e regional, gerando receita adicional para fornecedores, distribuidores e prestadores de serviços associados à cadeia de suprimentos. Além do impacto econômico direto, espera-se efeito multiplicador positivo: o aumento da movimentação de insumos e serviços contribui para a geração de empregos temporários e permanentes, fortalece o setor logístico e fomenta o desenvolvimento de negócios complementares, como transporte, armazenagem e manutenção de equipamentos. Dessa forma, a obra não apenas garante o abastecimento necessário para sua execução, mas também promove dinamismo econômico e integração produtiva na região, beneficiando de maneira ampla a comunidade e o mercado local.

O impacto é positivo, de incidência direta, pois decorre da demanda por bens e serviços; de duração média, correspondente à duração da obra; de prazo imediato, iniciando com a mobilização dos fornecedores; contínuo durante o período de implantação; reversível, pois cessará ao término das atividades de fornecimento; de abrangência regional, afetando fornecedores que podem ter abrangência além dos municípios de Sabará e Caeté; e de magnitude média, já que a demanda adicional representa incremento relevante na economia regional. O índice de importância estimado é 2,8.

Para ampliar os efeitos positivos da demanda por insumos e serviços, o Programa de Comunicação Social atuará promovendo o diálogo com fornecedores locais e regionais, divulgando informações sobre oportunidades de fornecimento, critérios de contratação e prazos de entrega, bem como orientações sobre boas práticas de segurança e ambientais durante a execução das obras. Essa integração permite que os benefícios econômicos gerados pela implantação da Expansão da PDE Lamego sejam percebidos de forma transparente, fortalecendo a confiança, o engajamento e o relacionamento com a comunidade empresarial local e regional.

19) Geração de incômodos e exposição da população a riscos de acidentes provenientes do tráfego de veículos

A movimentação de veículos de transporte de materiais, caminhões pesados e máquinas na ADA e em vias não pavimentadas poderá gerar incômodos à população, ruído e risco de acidentes, especialmente



em períodos de maior circulação. O diagnóstico indicou que a área de implantação possui baixa densidade populacional, mas alguns moradores residem próximos às vias de acesso, aumentando a percepção de incômodo.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois decorre da interação do tráfego com a população local; de duração temporária, limitado ao período de implantação; de prazo imediato, com os efeitos ocorrendo simultaneamente à circulação; intermitente, considerando variação diária do tráfego; reversível, pois cessará com a finalização das obras; de abrangência local, restrita à ADA e trechos de vias utilizadas; e de magnitude baixa, devido ao baixo número de veículos adicionais e à adoção de medidas mitigadoras como aspersão de água, controle de velocidade e sinalização. O índice de importância estimado é 1,4.

Para reduzir a percepção de incômodos e a exposição da população a riscos de acidentes, o Programa de Comunicação Social atuará informando previamente os moradores sobre a execução das obras, horários de maior circulação de veículos e máquinas, medidas de segurança adotadas e procedimentos de mitigação do tráfego. Além disso, o PCS servirá como canal para recebimento de demandas e reclamações, promovendo diálogo contínuo com a comunidade local e fortalecendo a conscientização sobre os riscos e cuidados necessários durante a etapa de implantação da Expansão da PDE Lamego.

20) Aumento da arrecadação de impostos

A execução das obras de implantação da Expansão da PDE Lamego, por meio da contratação de serviços e da aquisição de materiais, insumos e equipamentos, terá efeitos positivos diretos sobre a arrecadação tributária municipal. Entre os tributos impactados, destacam-se o ISS (Imposto sobre Serviços), o ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) e demais tributos vinculados à prestação de serviços e ao fornecimento de bens dentro do município.

Além do efeito direto na receita, as atividades geram impactos indiretos significativos: a mobilização de fornecedores locais e regionais fortalece a economia, amplia a circulação monetária e promove o dinamismo do mercado de insumos e serviços. Esse contexto contribui para a manutenção de contratos ativos, para a geração de renda para trabalhadores e fornecedores, e para o fortalecimento das bases fiscais municipais, ampliando os recursos disponíveis para investimentos em serviços públicos, infraestrutura e programas sociais.

O impacto é positivo, de incidência direta, derivado do aumento da base tributária; de duração temporária, limitado à fase de implantação; de prazo imediato, iniciando com o registro fiscal das atividades; contínuo, acompanhando todo o período da obra; reversível, cessando após o término das



atividades; de abrangência local, afetando principalmente os municípios de Sabará e Caeté; e de magnitude média, considerando que a arrecadação gerada contribui de forma relevante para a receita municipal, mas apenas durante o período da obra. O índice de importância estimado é 2,4.

21) Alteração da paisagem sociocultural associada à implantação da PDE Lamego

Durante a fase de implantação da Expansão da PDE Lamego, a alteração da paisagem sociocultural estará associada às intervenções físicas necessárias à preparação da área e à implantação das estruturas do projeto, incluindo supressão vegetal, limpeza de fundação, escavações, terraplenagem, adequação de acessos operacionais, implantação do platô de apoio, sistemas de drenagem interna e superficial, Sump da PDE e início da conformação da pilha de estéril. Essas atividades promoverão modificações visuais e topográficas na área de intervenção, reforçando a presença da paisagem minerária no contexto da Mina Lamego.

No meio socioeconômico, a paisagem não deve ser entendida apenas como o aspecto visual do terreno, mas também como a forma pela qual trabalhadores, comunidades do entorno, usuários da unidade e demais públicos interpretam a transformação do território. Ainda assim, no caso da Expansão da PDE Lamego, a relevância sociocultural desse impacto tende a ser limitada, uma vez que as obras ocorrerão no vale a montante da pilha existente, em área já influenciada pela atividade minerária, com visualização predominantemente restrita aos colaboradores da Mina Lamego e sem moradores próximos ou visibilidade externa relevante a partir de comunidades ou áreas públicas externas à mina.

Dessa forma, a implantação da PDE não tende a gerar ruptura expressiva na leitura territorial da população do entorno, mas sim a consolidar uma condição paisagística já associada ao uso minerário da área. O impacto poderá ser percebido de forma indireta pela população, especialmente em função da divulgação do projeto, da movimentação de trabalhadores e equipamentos e da associação da intervenção à continuidade da atividade minerária em Sabará.

O impacto é de natureza negativa, com incidência direta, pois decorre das intervenções físicas necessárias à implantação da estrutura. Apresenta duração permanente, considerando que as alterações no relevo, na cobertura vegetal e na configuração da área permanecerão após a conclusão das obras. O prazo de manifestação é imediato, com início desde as primeiras atividades de supressão, limpeza e movimentação de solo. A periodicidade é contínua durante a implantação, associada ao avanço das frentes de obra e à permanência das alterações físicas. A reversibilidade é parcial, uma vez que a configuração original do terreno não tende a ser integralmente restabelecida, embora os efeitos visuais possam ser atenuados por ações futuras de estabilização, revegetação e recomposição



ambiental. A abrangência é pontual, restrita principalmente à Área Diretamente Afetada e ao ambiente operacional interno da mina. A magnitude é baixa, considerando a inserção em área previamente impactada, a baixa visibilidade externa e a ausência de moradores próximos. O impacto apresenta índice de importância sugerido de 1,6, sendo classificado como de importância média.

No âmbito do meio socioeconômico, a gestão desse impacto será realizada por meio do Programa de Comunicação Social, com a divulgação de informações claras sobre a localização da estrutura, a escala da intervenção, sua inserção em área já operacional da Mina Lamego, a baixa visibilidade externa e as medidas previstas para controle e recomposição ambiental da área. Essa abordagem contribui para reduzir interpretações equivocadas sobre a dimensão da alteração paisagística e para contextualizar o projeto dentro da dinâmica operacional já existente da mina.

2.2.2. Fase de Operação

2.2.2.1. Impactos Ambientais Associados ao Meio Físico

1) *Alteração da morfologia e da paisagem*

A expansão e continuidade da operação da pilha de estéril na PDE Lamego acarretará alteração direta da morfologia do relevo, com a formação de um maciço que, em sua configuração final, alcançando 27 m acima da cota da pilha existente, totalizando cota 1.062 m. As intervenções ocorrerão em um vale com vegetação florestal preservada, embora o entorno já apresente modificações anteriores devido à pilha existente e à antiga cava a céu aberto.

A disposição do estéril está associada à modificação da configuração original do terreno, seja pela conformação de novos volumes antrópicos implica na alteração da configuração da área com modificação progressiva de sua forma e de sua expressão na paisagem, substituindo feições anteriormente ocupadas originalmente por vegetação nativa por uma continuidade de conformação antrópica

O impacto é negativo, de incidência direta, pois decorre da intervenção física sobre a topografia do terreno; permanente, considerando que a alteração na morfologia se manterá mesmo após a execução das obras; irreversível, uma vez que a modificação do relevo não poderá ser totalmente revertida, mesmo com reabilitação parcial; contínuo, mantendo-se durante a operação da pilha; prazo de ocorrência médio, já que a alteração se consolida ao longo do período de implantação e operação; abrangência local, restrita à Área de Estudo do empreendimento; e magnitude baixa, dado que o impacto se localiza



em área de preservação parcial, mas em contexto já alterado por atividades anteriores. O índice de importância é 2,7, classificado como média.

Para mitigar este impacto, serão implementadas medidas de revegetação e recuperação de taludes no âmbito do Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada – PRADA e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, conforme apresentado no PCA do empreendimento. Estas ações buscam restabelecer parcialmente as condições paisagísticas e ecológicas anteriores, protegendo o solo exposto e promovendo a integração visual e ecológica do maciço com o entorno natural.

2) Alteração da qualidade do ar pela geração de material particulado

Durante a etapa de operação da Expansão da PDE Lamego, as atividades de transporte e movimentação de estéril, bem como o trânsito de veículos e equipamentos nas vias internas da mina, resultarão na suspensão de partículas de poeira, afetando a qualidade do ar. Esse efeito será mais pronunciado em períodos secos e em trechos de vias não pavimentadas, embora a umectação das vias com caminhão-pipa reduza significativamente o arraste eólico de material particulado.

O impacto é negativo, pois decorre diretamente das ações do empreendimento sobre o meio físico atmosférico. A incidência é direta, considerando que a fonte de emissão está intrinsecamente ligada às atividades do empreendimento e aos equipamentos em operação. A duração é temporária, já que o impacto se cessa quando a operação do transporte de estéril também se interromper; o prazo de manifestação é imediato, pois a suspensão de partículas ocorre assim que os veículos trafegam ou o material é movimentado. A periodicidade é contínua, refletindo o caráter constante das operações durante a fase de operação da pilha. A reversibilidade é classificada como reversível, pois cessada a fonte de emissão, o ambiente apresenta potencial de recomposição natural. A abrangência é local, restrita à Área de Estudo do empreendimento, sem afetar áreas externas significativas, e a magnitude é baixa, dado o baixo contingente de veículos adicionais, o controle pela aspersão de água e o efeito limitado de dispersão das partículas no entorno. O impacto apresenta índice de importância 1,4, sendo classificado como baixa.

Como medida de mitigação e acompanhamento, será mantido o Programa de Gestão da Qualidade do Ar, conforme apresentado no PCA do empreendimento, contemplando o monitoramento de material particulado, especialmente PTS e MP₁₀, além de medidas operacionais como umectação periódica de vias e frentes operacionais, controle de velocidade, manutenção preventiva de veículos e equipamentos, inspeções visuais quanto à geração de poeira e adoção de medidas corretivas sempre que forem



identificadas desconformidades, aumento relevante das concentrações ou reclamações relacionadas à poeira.

3) Alteração da qualidade do ar pela emissão de gases de combustão

A operação da pilha de estéril também envolve a queima de óleo diesel em veículos e equipamentos utilizados no transporte de materiais e na movimentação dentro da mina. A emissão de gases de combustão (CO, NOx, HC) de cada equipamento individual é mínima; contudo, o efeito cumulativo das fontes pode gerar impacto sobre a qualidade do ar na Área de Estudo.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois a emissão de gases decorre da operação do empreendimento sobre o meio físico atmosférico. A duração é temporária, pois se cessa quanto a operação mantém os veículos e equipamentos inativos. O prazo de manifestação é imediato, dado que os gases são liberados durante a combustão. A periodicidade é intermitente, ocorrendo apenas enquanto os equipamento e veículos associados à movimentação do estéril estão em operação e cessando quando estes estão inativos. A reversibilidade é classificada como reversível, considerando que a melhoria na operação e a manutenção preventiva dos veículos podem reduzir significativamente as emissões. A abrangência é local, restrita à Área de Estudo do empreendimento, e a magnitude é baixa, devido à manutenção preventiva, inspeções com opacímetro e o uso de filtros nos equipamentos. O impacto apresenta índice de importância 1,4, sendo classificado como baixa.

O acompanhamento de ambos os impactos será realizado por meio do Programa de Gestão da Qualidade do Ar, que contempla inspeções periódicas, manutenção preventiva de veículos e equipamentos, além da umectação das vias internas da mina, garantindo o monitoramento contínuo e a eficácia das medidas de controle.

4) Desenvolvimento de processos erosivos

A geração de processos erosivos na operação da PDE Lamego está associada à presença de superfícies expostas ou ainda em processo de estabilização, decorrentes da disposição, espalhamento e conformação progressiva do estéril. Nessas áreas, a atuação das águas pluviais sobre superfícies desprovidas de cobertura vegetal ou ainda em processo de estabilização pode favorecer o desencadeamento de processos erosivos, com formação de sulcos, ravinas e carreamento de partículas finas.

Como medidas de controle, ao longo do desenvolvimento da pilha, serão instalados dispositivos drenagens e, que conduzirão adequadamente as águas pluviais incidentes até o Sump da PDE,



minimizando a erosão e retendo parte dos sedimentos para a jusante do córrego Gainha. Essas estruturas e procedimentos estão detalhados no Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Curso D'água, conforme apresentado no PCA do empreendimento.

Complementarmente, o Programa de Monitoramento Geotécnico também atuará de forma integrada à mitigação desse impacto, uma vez que permitirá acompanhar as condições de estabilidade da pilha, o comportamento dos taludes, bermas, drenagens e eventuais sinais de instabilidade, abatimentos, recalques, trincas, surgências ou erosões. Os resultados das inspeções e leituras geotécnicas deverão subsidiar a adoção de medidas preventivas e corretivas, contribuindo para a manutenção da estabilidade física da estrutura e para o controle dos processos erosivos ao longo da operação.

De forma geral, mesmo com a adoção de sistemas de drenagem, conformação geométrica e demais medidas de controle, essas áreas permanecem sujeitas à erosão, principalmente em função do regime pluviométrico e do grau de estabilização das superfícies expostas.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois decorre das intervenções do empreendimento. Sua duração é média, pois tende a ser gradualmente absorvido ou estabilizado pelo meio em médio prazo a partir de recomposição da área, com prazo de manifestação imediata, abrangência local, reversível, pois a alteração reduz com os controles e recuperação das áreas, e contínuo, já que se manterá ao longo da operação. A magnitude é considerada baixa, dado que a área já se encontra sob influência da Mina Lamego. O índice de importância resultante é 1 (baixo).

Como medidas mitigadoras complementares, serão implementados o Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada – PRADA e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, conforme apresentado no PCA do empreendimento. Esses instrumentos contemplarão ações de reconformação, proteção superficial, aplicação de solo, revegetação e recuperação progressiva das áreas alteradas, contribuindo para a estabilização das superfícies da pilha, a redução da exposição do solo e a prevenção da instalação ou agravamento de novos processos erosivos.

5) Alteração do nível de pressão sonora

A alteração dos níveis de pressão sonora na etapa de operação da pilha de estéril PDE Lamego está associada à movimentação de máquinas, caminhões e equipamentos durante as atividades de transporte e disposição de estéril. Estas tarefas são intrínsecas à operação da pilha e não permitem enclausuramento ou contenção total do ruído, sendo geradas de forma dispersa e contínua ao longo do dia.



O monitoramento ambiental realizado pela AngloGold contempla seis pontos estratégicos ao redor da Mina de Lamego, com medições sistemáticas de níveis de pressão sonora, conforme apresentado no Diagnóstico Ambiental. Os dados indicam que, na maior parte dos registros, os níveis de ruído permanecem dentro dos limites aceitáveis estabelecidos pela legislação ambiental vigente, evidenciando que a operação atual não apresenta risco significativo de ultrapassar os padrões regulamentares.

Como o impacto é resultado da soma de todas as fontes sonoras geradas pela operação, sua avaliação é realizada de forma integrada, considerando a operação consolidada da frota e dos equipamentos utilizados na disposição de estéril. Não se prevê alteração relevante nos níveis de pressão sonora em relação ao diagnóstico anterior, uma vez que não haverá incremento no número de equipamentos ou mudanças significativas nos procedimentos operacionais.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois decorre diretamente das atividades operacionais sobre o meio físico acústico. A duração é temporária, considerando que o impacto só ocorre enquanto as operações da pilha estiverem em andamento. O prazo de manifestação é médio a longo, refletindo o contínuo efeito acumulativo do tráfego de veículos e operação de máquinas. A periodicidade é contínua, pois o ruído será gerado sempre que houver movimentação de veículos e equipamentos na pilha. A reversibilidade é classificada como reversível, já que, cessada a operação ou reduzida a intensidade de tráfego, o ambiente acústico pode retornar às condições prévias em até um ano. A abrangência é local, limitada à Área de Estudo do empreendimento, e a magnitude é baixa, considerando os resultados do monitoramento, a dispersão do ruído e a ausência de áreas residenciais sensíveis no entorno. O impacto apresenta índice de importância 1,4, sendo classificado como baixa.

O acompanhamento e controle do impacto serão realizados por meio da continuidade do Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental, com a possibilidade de ajustes de pontos de monitoramento ou frequência das medições, caso haja alterações na operação da pilha de estéril durante sua expansão, garantindo a manutenção da conformidade com os padrões ambientais e a proteção do entorno da Mina de Lamego.

6) Alteração da qualidade das águas e assoreamento dos cursos d'água em função do carregamento de sedimentos

A formação da expansão da pilha de estéril PDE Lamego poderá promover o carregamento de sedimentos das superfícies expostas, devido ao contato com as águas pluviais, transportando partículas para os cursos d'água situados a jusante da pilha (córregos Gainha e Pataca e ribeirão do Gaia) e, conseqüentemente, podendo alterar a qualidade das águas. Este processo é inerente à movimentação



de solos e à exposição de áreas de pilha de estéril, especialmente em áreas com declividade e solos desnudos. O transporte de sedimentos para os cursos d'água pode causar aumento da turbidez, alteração de cor, densidade de sólidos em suspensão e variações em parâmetros físico-químicos, impactando o meio físico aquático.

A pilha de estéril será equipada com sistemas de drenagem interna e superficial, conforme descrito na Caracterização do Empreendimento, projetados para coletar as águas do escoamento superficial e da infiltração no maciço da pilha, conduzindo-as ao sump de contenção de sedimentos localizado a jusante no talvegue do córrego do Gainha. O sump permitirá a sedimentação dos sólidos antes do lançamento das águas no curso d'água, minimizando o transporte de sedimentos para os corpos hídricos.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois decorre diretamente da movimentação de solos e do contato das águas pluviais com áreas desnudas da pilha de estéril. A duração é permanente, considerando que a pilha permanecerá em operação e as superfícies expostas continuarão suscetíveis ao carreamento enquanto não houver vegetação estabilizadora. O prazo de manifestação é imediato, ocorrendo a cada episódio de chuva. A periodicidade é intermitente, vinculada à frequência de precipitação pluviométrica. A reversibilidade é classificada como reversível, já que, cessado o aporte de sedimentos ou com a adoção de medidas de contenção, o meio aquático pode se recompor ao longo do tempo. A abrangência é regional, uma vez que, em caso de falha dos dispositivos de controle, os sedimentos podem atingir corpos d'água além da Área de Estudo, incluindo o ribeirão Sabará. A magnitude é baixa, considerando que a pilha já será dotada de dispositivos de drenagem e o monitoramento contínuo permitirá atuação preventiva. O índice de importância resultante é 1,8, classificando o impacto como baixo.

A mitigação e o acompanhamento deste impacto serão realizados de forma integrada por meio do Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água, do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes, do Programa de Monitoramento Geotécnico, do Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada — PRADA e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas — PRAD. O Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água contemplará ações de inspeção, manutenção e correção dos dispositivos de drenagem e contenção de sedimentos, enquanto o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes permitirá acompanhar a evolução dos parâmetros de qualidade hídrica e verificar a efetividade das medidas adotadas. O Programa de Monitoramento Geotécnico contribuirá para o acompanhamento da estabilidade da pilha, das condições dos taludes,



bermas, drenagens e eventuais feições erosivas, subsidiando ações preventivas e corretivas. De forma complementar, o PRADA e o PRAD contemplarão ações de reconformação, proteção superficial, revegetação e recuperação progressiva das áreas alteradas, reduzindo a exposição do solo e, conseqüentemente, o potencial de carreamento de sedimentos para os cursos d'água associados à Expansão da PDE Lamego.

7) Alteração das propriedades dos solos em função da geração de resíduos sólidos

O impacto ambiental negativo de alteração das propriedades do solo através da geração de resíduos sólidos é inerente à falta de controle do manuseio, do armazenamento e da disposição final dos mesmos. Considerando-se que este impacto poderá decorrer das tarefas da operação do empreendimento ele é classificado como potencial e de incidência direta. Verifica-se, ainda, que, como o impacto se restringe à área onde está localizado o aspecto de origem, sua abrangência é classificada como pontual. A sua duração é contínua, considerando que o impacto ocorre em todas as fases do empreendimento. Pode ser considerado parcialmente reversível, já que a recuperação do solo necessitará de um tempo prolongado e poderá exigir intervenções técnicas significativas para restaurar suas funções.

Assim durante a etapa de operação da pilha, será realizada a limpeza do sump de contenção de sedimentos e os resíduos removidos, constituídos por solo e finos, serão retomados e dispostos na própria PDE Lamego, sendo o impacto, nesse caso, classificado também como de magnitude desprezível.

Outros resíduos sólidos gerados nas atividades de transporte de estéril, tais como sucatas metálicas, pneus, entulhos, sacos, sobras de madeiras e lixo doméstico serão coletados, acondicionados e armazenados temporariamente até o destino final, de acordo com os procedimentos previstos no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da AngloGold, já implantado na Mina Lamego e apresentado no PCA do empreendimento.

De forma complementar, o Programa de Educação Ambiental — PEA atuará como medida de apoio à mitigação desse impacto, por meio da orientação e sensibilização dos trabalhadores e equipes operacionais quanto à correta segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte e destinação dos resíduos, bem como quanto à importância de evitar descartes inadequados nas frentes de operação, acessos, áreas de apoio e estruturas de drenagem.

O impacto é negativo, A duração é média, considerando toda a etapa de operação; o prazo de manifestação é imediato, já que os resíduos gerados produzem efeito assim que originados; a



periodicidade é contínua, acompanhando todas as atividades da operação; a reversibilidade é parcial, uma vez que o manejo adequado e destinação correta dos resíduos permite reduzir os efeitos sobre o solo; a abrangência é pontual, restrita à ADA; e a magnitude é baixa, considerando o baixo contingente de trabalhadores e as medidas de controle implementadas. O índice de importância resultante é 1,6, classificando o impacto como baixo.

Verifica-se, portanto, que o impacto de alteração das propriedades do solo decorrente da geração de resíduos sólidos é potencial e será controlado por meio da execução integrada do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e do Programa de Educação Ambiental – PEA, contemplando ações de segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte, destinação ambientalmente adequada e orientação contínua das equipes envolvidas na operação da Expansão da PDE Lamego.

2.2.2.1. Impactos Ambientais Associados ao Meio Biótico

8) *Perda de espécimes da fauna por atropelamento*

Durante a fase de operação da pilha de estéril PDE Lamego, a circulação de caminhões, veículos e equipamentos utilizados no transporte e na disposição de estéril poderá ocasionar deslocamento e atropelamento de indivíduos da fauna presentes na Área Diretamente Afetada (ADA). Anfíbios, répteis, mamíferos com mobilidade restrita e aves terrestres são os grupos mais suscetíveis a este tipo de impacto. O diagnóstico da ADA identificou espécies vulneráveis, incluindo *Leopardus guttulus* (VU) e *Hylodes uai* (VU), que requerem atenção especial devido à sua sensibilidade a perturbações antrópicas.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois decorre da interação da fauna com o tráfego de veículos na operação da pilha. A duração é permanente, uma vez que a mortalidade dos indivíduos é irreversível. O prazo de ocorrência é imediato, já que o risco de atropelamento ocorre sempre que há circulação de veículos. A periodicidade é contínua, refletindo a operação constante da pilha de estéril; irreversível, dado que os indivíduos mortos não podem ser recuperados. A abrangência é local, restrita à ADA, e a magnitude é baixa, considerando que o fluxo de veículos é relativamente controlado e parte da fauna pode se deslocar para habitats adjacentes. O índice de importância estimado é 2,6, classificado como média.

As medidas de mitigação e controle serão realizadas de forma integrada, incluindo a execução do Programa de Educação Ambiental – PEA, a sinalização viária em áreas críticas e o afugentamento preventivo de indivíduos, garantindo que a operação minimize a mortalidade da fauna no entorno da pilha de estéril.



9) *Alteração das populações de espécies de anfíbios, ictiofauna e comunidades hidrobiológicas*

Durante a fase de operação da Expansão da PDE Lamego, atividades associadas à movimentação de materiais e disposição de estéril expõem superfícies de solo ao contato com águas pluviais, favorecendo o carreamento de sedimentos para os cursos d'água situados a jusante, incluindo os córregos do Gainha, Pataca e o ribeirão do Gaia. Esse processo é inerente à operação de empreendimentos minerários com áreas desnudas, especialmente em regiões com declividade acentuada, e pode alterar direta ou indiretamente a qualidade da água e os habitats aquáticos.

O transporte de sedimentos aumenta a turbidez, promove deposição de partículas no leito, altera o substrato e modifica características físicas do habitat, impactando a disponibilidade de abrigo, alimento, oxigenação e condições de reprodução de anfíbios, ictiofauna e comunidades bentônicas. Ainda que os impactos sejam inerentes à operação, a instalação de sistemas de drenagem interna e superficial PDE, direcionando águas pluviais para Sump da PDE, reduz a quantidade de partículas transportadas aos corpos d'água, minimizando os efeitos sobre os ecossistemas aquáticos.

O impacto é negativo, de incidência indireta, pois decorre das alterações na qualidade da água e na estrutura física dos habitats aquáticos. Apresenta duração permanente enquanto a pilha estiver em operação e superfícies expostas permanecerem sem vegetação estabilizadora. O prazo de manifestação é imediato, ocorrendo a cada episódio de chuva, e a periodicidade é intermitente, vinculada à precipitação pluviométrica. A reversibilidade é classificada como reversível, uma vez que a redução do aporte de sedimentos e a adoção de medidas mitigadoras permitem a recomposição gradual dos habitats aquáticos. A abrangência é regional, considerando a propagação potencial de sedimentos ao longo da rede de drenagem. A magnitude é média, dado o grau de sensibilidade das comunidades aquáticas e a presença de sistemas de controle e monitoramento ambiental. O índice de importância estimado é 2,8, classificando o impacto como médio.

O acompanhamento e a mitigação deste impacto serão realizados de forma integrada por meio da continuidade do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes, em conjunto com o Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamentos dos Cursos d'água, o Programa de Monitoramento Geotécnico, o PRADA e PRAD. O monitoramento da qualidade das águas permitirá acompanhar possíveis alterações nos parâmetros físico-químicos dos corpos hídricos potencialmente influenciados pela PDE, enquanto o Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água atuará na prevenção e correção de focos erosivos e no controle do carreamento de sedimentos. De forma complementar, o Programa de Monitoramento Geotécnico



contribuirá para o acompanhamento das condições de estabilidade da pilha, taludes, bermas, sistemas de drenagem e eventuais feições erosivas, subsidiando ações preventivas e corretivas. O PRADA e o PRAD, por sua vez, contemplarão ações de recomposição da cobertura vegetal, estabilização do solo e recuperação das áreas alteradas, contribuindo para a redução do aporte de sedimentos e para a proteção dos habitats aquáticos associados às populações de anfíbios, ictiofauna e comunidades hidrobiológicas.

2.2.2.2. Impactos Ambientais Associados ao Meio Socioeconômico

10) Alteração da percepção social, das expectativas comunitárias e da confiança pública em relação à operação da PDE Lamego

A operação da Expansão da PDE Lamego poderá alterar a percepção social das comunidades do entorno e de outros públicos interessados em relação ao empreendimento, especialmente por se tratar da ampliação de uma estrutura associada à atividade minerária. Embora a PDE Lamego corresponda a uma pilha de disposição de estéril já integrada ao contexto operacional da Mina Lamego, sua expansão pode gerar dúvidas, expectativas e interpretações distintas por parte da população, principalmente em temas relacionados à segurança da estrutura, estabilidade geotécnica, poeira, ruído, alteração da paisagem, continuidade da mineração, geração de empregos e possíveis riscos socioambientais.

Esse impacto possui natureza ambivalente. Por um lado, pode assumir caráter negativo quando há aumento de insegurança, percepção de risco, expectativas não correspondidas ou intensificação de demandas sobre os canais de relacionamento comunitário. Isso pode ocorrer especialmente quando a população não diferencia adequadamente pilha de estéril, barragem, rejeito e estruturas de contenção, ou quando recebe informações técnicas de forma fragmentada, pouco acessível ou insuficiente. Por outro lado, o impacto também pode assumir caráter positivo quando a comunicação é clara e transparente, contribuindo para o fortalecimento da confiança pública, para a redução de assimetrias de informação e para a compreensão do papel da PDE na continuidade operacional da Mina Lamego.

No caso da PDE Lamego, é relevante destacar que a estrutura não se caracteriza como barragem, não possui reservatório e é classificada como pilha de estéril. Também é importante comunicar que o estéril gerado na Mina Lamego 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, não havendo geração de rejeito no processo produtivo da Unidade Lamego. Essas informações são centrais para qualificar o diálogo com a população e reduzir interpretações equivocadas sobre a natureza da estrutura.



Outro aspecto relevante é que a expansão da PDE não representa uma nova operação minerária independente, mas sim uma estrutura de apoio à continuidade da lavra subterrânea da Mina Lamego. A operação prevista utilizará a infraestrutura, equipes, sistemas de apoio e rotinas já existentes na unidade, sem previsão de incremento específico de mão de obra ou alteração expressiva da dinâmica operacional.

O impacto é de natureza positiva e negativa, pois pode tanto ampliar dúvidas, receios e expectativas comunitárias quanto fortalecer a confiança pública quando acompanhado de comunicação transparente e acessível. Sua incidência é indireta, uma vez que decorre da interpretação social sobre a operação, seus riscos, benefícios, controles e limites, e não apenas da intervenção física propriamente dita. A duração é média a longa, considerando que a percepção social poderá se manifestar durante todo o período de operação da expansão da PDE, previsto entre 2029 e 2041/2042. O prazo de manifestação é imediato a médio prazo, podendo ocorrer a partir da divulgação das informações sobre a operação ou conforme a população perceba mudanças na paisagem, no tráfego interno, na movimentação de equipamentos ou na rotina da mina. A periodicidade é intermitente, com maior tendência de manifestação em momentos de divulgação de informações, ocorrência de incômodos, reuniões, registros de manifestações ou maior visibilidade da operação. A reversibilidade é parcial, pois percepções, receios e confiança pública podem ser reconstruídos por meio de comunicação, escuta e resposta institucional, mas demandam continuidade e consistência. A abrangência é local, concentrada nas comunidades do entorno e públicos diretamente relacionados à operação da Mina Lamego. A magnitude é média, considerando a sensibilidade social associada a estruturas minerárias e à continuidade da atividade no território, ainda que a expansão esteja inserida em área operacional já consolidada. O impacto apresenta índice de importância sugerido de 3, sendo classificado como de importância alta.

A gestão desse impacto será realizada por meio do Programa de Comunicação Social, com foco na comunicação acessível sobre a natureza da PDE, sua diferença em relação a barragens, a ausência de reservatório, a função da estrutura na continuidade da Mina Lamego, a vida útil estimada, os procedimentos de segurança, os sistemas de controle operacional e os canais de atendimento disponíveis. O programa também deverá manter registro sistemático das manifestações comunitárias, diferenciando dúvidas, reclamações, solicitações, sugestões e percepções de risco, de forma a subsidiar respostas adequadas e fortalecer o relacionamento com as comunidades.

11) Incômodos à população associados às atividades operacionais da PDE Lamego

Durante a fase de operação da Expansão da PDE Lamego, poderão ocorrer incômodos à população do entorno em função das atividades rotineiras de disposição de estéril, circulação de caminhões e



operação de equipamentos móveis nas frentes de trabalho, acessos internos e áreas de conformação da pilha. Esses incômodos estão associados, principalmente, à emissão de material particulado pela ressuspensão de poeira em vias não pavimentadas, à emissão de gases de combustão provenientes dos motores a diesel, à geração de ruído pela movimentação de caminhões, escavadeiras, tratores de esteira, motoniveladoras, caminhões-pipa e demais equipamentos auxiliares, bem como a vibrações de baixa intensidade relacionadas ao tráfego de veículos pesados e à regularização das superfícies operacionais.

A operação da PDE não prevê desmontes de rocha, detonações ou uso de explosivos vinculados à disposição de estéril, de modo que os incômodos esperados diferem daqueles associados à lavra com emprego de explosivos. Nesse caso, os efeitos percebidos pela população tendem a estar mais relacionados à poeira, ao ruído operacional, ao tráfego interno e à percepção visual da continuidade da atividade minerária na paisagem. Considerando que a expansão permanecerá integrada à infraestrutura já existente da Mina Lamego e que não haverá implantação de novas estruturas industriais permanentes, oficinas, postos de abastecimento ou ampliação significativa da frota exclusivamente associada à PDE, a tendência é que os incômodos apresentem caráter localizado e compatível com a rotina operacional já estabelecida na unidade.

Ainda assim, a percepção desses efeitos pode variar conforme a proximidade das comunidades em relação às áreas operacionais, a direção predominante dos ventos, os períodos de estiagem, a intensidade de tráfego, as condições de manutenção dos acessos e o grau de sensibilidade da população em relação à atividade minerária. Dessa forma, mesmo quando os aspectos físicos são controlados tecnicamente, o incômodo pode se manifestar como percepção de alteração no conforto, na tranquilidade e na rotina cotidiana das comunidades localizadas na área de influência do empreendimento.

O impacto é de natureza negativa, com incidência indireta, uma vez que decorre da alteração de condições do meio físico, como ruído, poeira, emissões atmosféricas e vibrações de baixa intensidade, que podem repercutir sobre o bem-estar da população. Apresenta duração temporária, vinculada ao período de operação da expansão da PDE, embora com horizonte plurianual, considerando a vida útil prevista da estrutura. O prazo de manifestação é imediato, podendo ocorrer simultaneamente à circulação de veículos, à disposição de estéril e à operação dos equipamentos. A periodicidade é intermitente, com maior possibilidade de percepção em períodos de maior movimentação operacional e em condições climáticas favoráveis à dispersão de poeira. A reversibilidade é reversível, uma vez que os



incômodos tendem a cessar com a interrupção das fontes geradoras ou com a adoção de medidas operacionais de controle. A abrangência é local, restrita às comunidades e receptores situados na área de influência direta das emissões e ruídos associados à operação da PDE. A magnitude é baixa, considerando que a expansão se insere em área minerária já operacional, sem introdução de novas tipologias industriais ou fontes relevantes de impacto socioambiental. O impacto apresenta índice de importância sugerido de 1,4, sendo classificado como de importância baixa.

As medidas de mitigação e controle incluem: aspersão de água nas vias internas e acessos não pavimentados, restrição de velocidade em trechos críticos, inspeções periódicas de veículos e máquinas, manutenção preventiva de equipamentos para garantir eficiência da combustão e redução de emissões, testes de fumaça preta com opacímetro, manutenção do Programa de Gestão da Qualidade do Ar, continuidade do Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental

A gestão desse impacto, no âmbito do meio socioeconômico, será realizada por meio do Programa de Comunicação Social, que deverá manter canais acessíveis de diálogo com a população, registrar e tratar manifestações relacionadas a poeira, ruído, tráfego, vibração, segurança operacional e rotina da PDE, além de promover devolutivas qualificadas às comunidades sempre que houver dúvidas, reclamações ou solicitações de esclarecimento.

12) Manutenção da atividade econômica, dos empregos, da renda e dos contratos locais associados à continuidade operacional da Mina Lamego

A operação da Expansão da PDE Lamego poderá gerar impacto positivo relacionado à manutenção da atividade econômica vinculada à mineração, contribuindo para a continuidade dos empregos diretos e indiretos, da renda familiar, dos contratos de prestação de serviços, da aquisição de insumos e da circulação monetária associada à operação da Mina Lamego. Esse impacto não deve ser interpretado como geração expressiva de uma nova dinâmica econômica, mas como sustentação da dinâmica produtiva já existente no território, uma vez que a expansão da PDE é necessária para garantir a continuidade da disposição de estéril proveniente da lavra subterrânea.

A caracterização do empreendimento indica que a operação da expansão não demandará mobilização adicional significativa de mão de obra, pois as atividades continuarão sendo executadas pelas equipes atualmente vinculadas à operação da mina subterrânea e às estruturas de disposição de estéril existentes. Dessa forma, o impacto positivo está associado principalmente à manutenção dos postos de trabalho e das relações econômicas já estabelecidas, e não à criação de um novo ciclo de contratação em grande escala.



A continuidade da PDE possui importância operacional estratégica, uma vez que a inexistência de capacidade adicional para disposição de estéril poderia comprometer a continuidade futura das operações subterrâneas da Mina Lamego e, conseqüentemente, afetar os empregos, contratos e fluxos econômicos associados à unidade. A expansão também não demandará ampliação significativa da frota operacional ou implantação de novas estruturas permanentes exclusivas, mantendo-se integrada à infraestrutura já existente da Mina Lamego.

Do ponto de vista econômico, a operação da PDE contribui para a manutenção de uma cadeia de apoio composta por trabalhadores próprios e terceirizados, fornecedores de insumos, empresas de manutenção, transporte, alimentação, segurança, limpeza, locação de equipamentos e serviços especializados. Esses efeitos são relevantes para Sabará e para a área de influência da Mina Lamego, considerando a presença histórica da mineração no território e sua contribuição para a estabilidade de vínculos produtivos, arrecadação pública e circulação de renda.

O impacto é de natureza positiva, com incidência direta e indireta. A incidência é direta porque decorre da continuidade da operação da PDE como estrutura necessária à manutenção da lavra subterrânea; e indireta porque seus efeitos se desdobram sobre trabalhadores, famílias, empresas contratadas, fornecedores locais e regionais, serviços de apoio e arrecadação pública. A duração é média a longa, acompanhando a vida útil operacional prevista para a expansão da PDE, sem se configurar como efeito permanente. O prazo de manifestação é imediato, pois decorre da manutenção das atividades, contratos e postos de trabalho já vinculados à operação da Mina Lamego. A periodicidade é contínua, acompanhando a rotina operacional da unidade. A reversibilidade é reversível, uma vez que os efeitos positivos tendem a cessar ou reduzir com o encerramento da operação, a desmobilização da estrutura ou a redução da demanda por mão de obra e serviços. A abrangência é local a regional, considerando os efeitos sobre Sabará, comunidades da área de influência, trabalhadores, fornecedores e prestadores de serviços vinculados à operação. A magnitude é alta, pois a continuidade operacional possui relevância socioeconômica perceptível, embora não represente uma nova frente de expansão econômica de grande porte. O impacto apresenta índice de importância sugerido de **3,8**, sendo classificado como de importância alta.

A gestão e potencialização desse impacto, no âmbito do meio socioeconômico, serão realizadas por meio do Programa de Comunicação Social, que deverá comunicar de forma transparente os limites reais da operação, evitando expectativas superestimadas quanto à geração de novos empregos, contratações ou investimentos. O programa também deverá esclarecer que a expansão da PDE tem como principal



função dar suporte à continuidade operacional da Mina Lamego, contribuindo para a manutenção dos empregos, contratos e fluxos econômicos já existentes, mas sem representar, necessariamente, um novo ciclo de expansão produtiva ou contratação massiva de mão de obra.

13) Manutenção da arrecadação de impostos associada à continuidade operacional da Mina Lamego e da PDE Lamego

A operação da Expansão da PDE Lamego poderá gerar impacto positivo associado à manutenção da arrecadação pública vinculada à continuidade das atividades minerárias da Mina Lamego. Nesse contexto, a expansão da PDE não representa uma nova operação econômica independente, mas uma estrutura de apoio essencial à continuidade da lavra subterrânea, uma vez que viabiliza a disposição controlada do estéril gerado pela mina ao longo de seu horizonte operacional.

Dessa forma, o impacto sobre a arrecadação deve ser compreendido principalmente como manutenção dos fluxos tributários já associados à atividade minerária, incluindo tributos incidentes sobre a prestação de serviços, circulação de bens, contratação de fornecedores, aquisição de insumos, manutenção de equipamentos, transporte, apoio operacional e demais atividades vinculadas à cadeia produtiva da mineração. A continuidade da operação também contribui para a permanência de receitas públicas associadas à dinâmica econômica induzida pela mina, incluindo ISS, ICMS, tributos sobre folha e demais recolhimentos relacionados à atividade produtiva e aos serviços contratados.

Embora a operação da expansão da PDE não demande mobilização adicional significativa de mão de obra, ampliação relevante da frota ou implantação de novas estruturas permanentes exclusivas, sua viabilização possui importância estratégica para a manutenção da operação da Mina Lamego. A inexistência de capacidade adicional para disposição de estéril poderia comprometer a continuidade futura das operações subterrâneas e, conseqüentemente, afetar a arrecadação pública vinculada à mineração, aos contratos, à circulação econômica e à cadeia de fornecedores associados à unidade.

A Mina Lamego possui atualmente 665 empregados, sendo 291 vinculados à produção, 123 ao setor administrativo e 251 trabalhadores terceirizados, operando em regime de 4 turnos, 24 horas por dia, 30 dias por mês e 12 meses por ano. Assim, ainda que a expansão da PDE não represente incremento expressivo direto de postos de trabalho ou de demanda econômica adicional, ela contribui para a sustentação da dinâmica produtiva existente e, por consequência, para a manutenção das receitas tributárias geradas direta e indiretamente pela operação minerária.

O impacto é de natureza positiva, com incidência direta e indireta. A incidência é direta na medida em que decorre da continuidade das atividades operacionais, contratações, aquisições e serviços



necessários à operação da PDE e da Mina Lamego; e indireta porque seus efeitos se desdobram sobre a cadeia econômica local e regional, fornecedores, prestadores de serviços, trabalhadores e poder público. Apresenta duração média a longa, acompanhando a vida útil operacional prevista para a expansão da PDE, cujo horizonte de operação se estende de 2029 a 2041/2042 podendo se estender até 2050, não se configurando como impacto permanente. O prazo de manifestação é imediato, pois ocorre a partir da manutenção das atividades produtivas e dos fluxos econômicos já existentes. A periodicidade é contínua, acompanhando a rotina operacional, os ciclos de contratação, aquisição de bens e serviços e recolhimento tributário. A reversibilidade é reversível, uma vez que os efeitos positivos tendem a cessar ou reduzir com o encerramento da operação, a desmobilização da estrutura ou eventual redução da atividade minerária. A abrangência é local a regional, considerando os efeitos sobre o município de Sabará, a área de influência da Mina Lamego e a rede de fornecedores e prestadores de serviços associada à operação. A magnitude é média, pois a expansão contribui para a manutenção da arrecadação e da dinâmica econômica existente, embora não represente, isoladamente, novo vetor de incremento fiscal expressivo. O impacto apresenta índice de importância sugerido de 2,8, sendo classificado como de importância média.

A gestão e potencialização desse impacto, no âmbito do meio socioeconômico, serão realizadas por meio do Programa de Comunicação Social, que deverá comunicar de forma clara a função da PDE como estrutura de suporte à continuidade operacional da Mina Lamego, esclarecendo os benefícios econômicos associados à manutenção da atividade minerária, mas também seus limites. Essa abordagem é importante para evitar expectativas superestimadas quanto ao aumento de arrecadação, geração de empregos ou expansão econômica, reforçando que o principal efeito positivo da operação da PDE está relacionado à sustentação dos fluxos econômicos e fiscais já vinculados à operação minerária existente.

14) Alteração da paisagem sociocultural

Durante a fase de operação da Expansão da PDE Lamego, a alteração da paisagem sociocultural estará associada principalmente à presença física da pilha, ao alteamento progressivo da estrutura, à conformação dos taludes e bermas, à circulação de equipamentos e à manutenção dos acessos e sistemas de drenagem. Nesse contexto, o impacto não decorre mais das intervenções construtivas iniciais, mas da permanência e consolidação da paisagem operacional minerária no território.

A paisagem sociocultural deve ser compreendida não apenas como o aspecto visual da área, mas também como a forma pela qual trabalhadores, comunidades do entorno, usuários da unidade e demais



públicos reconhecem e interpretam a presença da atividade minerária. No caso da PDE Lamego, entretanto, a relevância desse impacto tende a ser limitada, uma vez que a estrutura está inserida em área já operacional da Mina Lamego, com baixa visibilidade externa e sem moradores próximos à área da pilha, sendo percebida principalmente no contexto interno da unidade.

Assim, a operação da PDE tende a reforçar uma condição paisagística já existente, marcada pela presença da mineração, sem produzir ruptura expressiva na leitura territorial da população do entorno. A alteração poderá ser percebida de forma indireta, especialmente pela associação da estrutura à continuidade da atividade minerária, à movimentação operacional e à permanência da mina como elemento estruturante da paisagem local.

O impacto é de natureza negativa, com incidência direta, pois resulta da presença e evolução física da pilha durante sua operação. Apresenta duração permanente, considerando que a modificação da configuração topográfica permanecerá ao longo da vida útil da estrutura e após o encerramento da disposição de estéril. O prazo de manifestação é imediato, a partir do início da operação da nova área da PDE. A periodicidade é contínua, associada à permanência da estrutura na paisagem. A reversibilidade é parcial, pois a configuração original do terreno não tende a ser integralmente restabelecida, embora os efeitos visuais possam ser atenuados por ações de estabilização, revegetação e recomposição ambiental. A abrangência é pontual, restrita principalmente à Área Diretamente Afetada e ao ambiente operacional interno da mina. A magnitude é baixa, considerando a inserção em área já impactada pela mineração, a baixa visibilidade externa e a ausência de moradores próximos. O impacto apresenta índice de importância sugerido de 1,6, sendo classificado como de importância baixa.

No âmbito do meio socioeconômico, a gestão desse impacto será realizada por meio do Programa de Comunicação Social, que deverá apresentar informações claras sobre a localização da estrutura, sua inserção em área já operacional, sua baixa visibilidade externa, sua função no suporte à continuidade da Mina Lamego e as medidas previstas para recomposição ambiental e integração paisagística progressiva da área.

2.2.3. Fase de Fechamento

A avaliação dos impactos ambientais associados à fase de fechamento da Expansão da PDE Lamego possui caráter preliminar e conceitual, uma vez que as atividades executivas de fechamento da estrutura deverão ser detalhadas em etapa futura, no âmbito da integração da estrutura ao Plano de Fechamento



de Mina — PAFEM da Mina Lamego, instrumento que é atualizado periodicamente ao longo do desenvolvimento das atividades minerárias e da vida útil da mina.

Nesse sentido, a presente análise tem como objetivo identificar, de forma antecipada, os principais impactos potenciais associados ao encerramento da disposição de estéril, à estabilização física e ambiental da pilha, à implantação ou consolidação dos sistemas definitivos de drenagem, à recomposição das superfícies expostas, à revegetação, ao monitoramento pós-fechamento e à definição futura de uso da área. Trata-se, portanto, de uma avaliação baseada nas premissas atualmente disponíveis na caracterização do empreendimento, devendo ser revisitada e refinada quando da elaboração do projeto executivo de fechamento da estrutura.

Ressalta-se que o fechamento da PDE deverá ser integrado ao planejamento global de fechamento da Mina Lamego, considerando a evolução da lavra subterrânea, o cronograma operacional da pilha, as condições geotécnicas finais, os resultados dos monitoramentos ambientais, os compromissos legais aplicáveis e as diretrizes corporativas da AngloGold. Dessa forma, as medidas de recuperação, controle e monitoramento aqui indicadas representam diretrizes iniciais, que deverão ser detalhadas tecnicamente no momento oportuno, com base nas condições reais da estrutura ao final de sua vida útil operacional.

Assim, os impactos descritos para a fase de fechamento devem ser compreendidos como uma projeção preliminar dos efeitos esperados, considerando que essa etapa tende a apresentar caráter predominantemente positivo, associado à estabilização da estrutura, à recuperação ambiental e à redução gradual das fontes operacionais de impacto, sem prejuízo da ocorrência de efeitos temporários negativos vinculados às atividades de reconformação, desmobilização e execução das obras finais de fechamento.

2.2.3.1. Impactos Ambientais Associados ao Meio Físico

1) *Recomposição da paisagem e estabilização da morfologia final da PDE*

A etapa de fechamento da Expansão da PDE Lamego promoverá a conformação final da pilha, incluindo a regularização de taludes e bermas, remoção de materiais soltos, preenchimento de vazios, eliminação de feições erosivas e preparação das superfícies para recebimento das camadas de cobertura e posterior revegetação. Essas ações terão como finalidade estabilizar a morfologia final da estrutura, reduzir o contraste visual das superfícies expostas e favorecer a integração gradual da pilha ao contexto paisagístico da Mina Lamego.



Diferentemente das fases de implantação e operação, em que a alteração da paisagem está associada à supressão vegetal, movimentação de solo e disposição de estéril, no fechamento o impacto assume caráter positivo, pois representa a transição de uma paisagem operacional exposta para uma condição mais estável, protegida e ambientalmente recomposta. Ainda que a configuração original do terreno não seja integralmente restabelecida, as ações de reconformação, cobertura superficial e revegetação reduzem a exposição do maciço e contribuem para a melhoria das condições físicas e visuais da área.

O impacto é positivo, de incidência direta, pois decorre das ações de reconformação e estabilização física da estrutura. A duração é permanente, considerando que a morfologia final da pilha e as medidas de recomposição permanecerão após o encerramento da disposição de estéril. O prazo de manifestação é médio a longo prazo, pois os efeitos se consolidam gradualmente com a finalização das obras de fechamento e o desenvolvimento da cobertura vegetal. A periodicidade é contínua, acompanhando a permanência da estrutura estabilizada. A reversibilidade é parcial, pois a recomposição não restabelece integralmente a condição original do terreno, mas promove melhoria significativa das condições físicas e paisagísticas. A abrangência é pontual, restrita à ADA e ao ambiente operacional interno da mina. A magnitude é média, considerando a relevância da estabilização da estrutura e da redução das superfícies expostas. O índice de importância sugerido é 2,6, classificado como de importância média.

Na fase de fechamento, o PRADA e o PRAD serão os principais instrumentos de consolidação da nova condição ambiental e paisagística da PDE Lamego. As ações previstas deverão orientar a regularização final dos taludes e bermas, o preparo das superfícies, a aplicação de solo de cobertura e a implantação da revegetação, favorecendo a proteção do maciço e a redução do contraste visual das áreas anteriormente expostas. Esses programas também contribuirão para que a estrutura passe de uma condição operacional para uma configuração física mais estável, com superfícies protegidas e progressivamente integradas ao entorno da Mina Lamego. Dessa forma, além de apoiar a estabilização morfológica da pilha, o PRADA e o PRAD terão papel fundamental na melhoria da leitura paisagística da área e na consolidação das condições ambientais esperadas para o pós-fechamento.

2) Redução da suscetibilidade a processos erosivos

Durante a fase de fechamento, a regularização final dos taludes e bermas, a implantação ou consolidação dos sistemas de drenagem definitiva, a cobertura do maciço com solo e a revegetação das superfícies expostas contribuirão para a redução da suscetibilidade da PDE ao desenvolvimento de processos erosivos. Essas ações são fundamentais para controlar o escoamento superficial, reduzir a velocidade das águas pluviais, evitar a formação de sulcos e ravinas e minimizar o carreamento de sedimentos para jusante.



O impacto é positivo, de incidência direta, pois decorre das intervenções voltadas à estabilização física e ambiental da pilha. A duração é permanente, uma vez que os efeitos da drenagem definitiva, da proteção superficial e da revegetação tendem a permanecer após o encerramento da estrutura. O prazo de manifestação é médio prazo, pois a redução dos processos erosivos se torna mais efetiva à medida que as superfícies são estabilizadas e a vegetação se estabelece. A periodicidade é contínua, associada ao funcionamento permanente dos dispositivos de drenagem e da cobertura vegetal. A reversibilidade é reversível, pois a efetividade do impacto positivo depende da manutenção das estruturas de drenagem e da estabilidade da cobertura superficial. A abrangência é pontual, concentrada na ADA. A magnitude é média, considerando a importância da estabilização da pilha para a prevenção de erosões. O índice de importância sugerido é 2,0, classificado como de importância média.

As medidas associadas à potencialização e manutenção deste impacto serão executadas de forma integrada por meio do PRADA, PRAD, do Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água e do Programa de Monitoramento Geotécnico. O PRADA e o PRAD contemplarão ações de reconformação, preparo do solo, proteção superficial e revegetação das áreas estabilizadas, contribuindo para a redução da exposição do solo e para o aumento da resistência das superfícies à ação das águas pluviais. O Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água atuará na inspeção, manutenção e correção de feições erosivas e dos dispositivos de drenagem, enquanto o Programa de Monitoramento Geotécnico permitirá acompanhar a estabilidade dos taludes, bermas, drenagens e superfícies recuperadas, subsidiando ações preventivas e corretivas quando necessário. Essas ações integradas deverão contribuir para a redução da suscetibilidade a processos erosivos e para a manutenção da estabilidade física e ambiental da PDE Lamego na fase de fechamento.

3) Melhoria da qualidade das águas superficiais e redução do assoreamento

A estabilização física e ambiental da PDE durante o fechamento tende a reduzir o aporte de sedimentos para os corpos hídricos a jusante, especialmente em função da diminuição das áreas de solo exposto, da consolidação dos dispositivos de drenagem definitiva e da revegetação das superfícies da pilha. Com a redução do carreamento de partículas, espera-se melhoria gradual das condições dos cursos d'água sujeitos à influência da estrutura, sobretudo em relação à turbidez, sólidos em suspensão e deposição de sedimentos no leito.

Esse impacto é positivo e de incidência indireta, pois decorre da redução dos processos erosivos e da melhoria da estabilidade superficial da pilha. A duração é média a permanente, considerando que a redução do aporte de sedimentos tende a se manter enquanto as medidas de fechamento permanecerem funcionais. O prazo de manifestação é médio a longo prazo, pois a resposta dos corpos



hídricos depende da consolidação da revegetação, da eficiência da drenagem e da dinâmica hidrológica local. A periodicidade é intermitente, associada principalmente aos eventos de chuva. A reversibilidade é reversível, pois a melhoria depende da manutenção dos sistemas de controle e da integridade das áreas recuperadas. A abrangência é regional, considerando a possibilidade de propagação dos efeitos positivos ao longo da rede de drenagem. A magnitude é média, pela relevância da redução do assoreamento para o meio físico aquático. O índice de importância sugerido é 2,8, classificado como de importância média.

A consolidação desse impacto positivo dependerá da atuação integrada dos programas ambientais previstos no PCA. O PRADA e o PRAD terão papel central na recomposição das superfícies da pilha, por meio da revegetação e proteção do solo, enquanto o Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água deverá assegurar a funcionalidade dos dispositivos de drenagem e a correção de eventuais focos erosivos. O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes permitirá verificar, ao longo do tempo, se a redução do aporte de sedimentos está refletindo na melhoria das condições dos cursos d'água a jusante. Já o Programa de Monitoramento Geotécnico contribuirá para o acompanhamento da estabilidade da estrutura e para a identificação de situações que possam comprometer o desempenho das ações de fechamento, como surgências, instabilidades ou falhas nos sistemas de drenagem.

4) Alteração temporária da qualidade do ar e dos níveis de pressão sonora durante as atividades de fechamento

Embora a fase de fechamento tenha caráter predominantemente recuperador, as atividades de reconfirmação final, transporte de solo, regularização de taludes, implantação de camadas de cobertura, manutenção de drenagens e revegetação poderão demandar o uso temporário de máquinas, caminhões e equipamentos. Essas atividades poderão gerar ressuspensão de poeira, emissão de gases de combustão e ruído operacional, especialmente em períodos secos ou durante a movimentação de materiais nas áreas internas da mina.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois decorre da operação de veículos e equipamentos durante as atividades de fechamento. A duração é temporária, restrita ao período de execução das obras finais de estabilização e recuperação. O prazo de manifestação é imediato, ocorrendo simultaneamente à movimentação de máquinas e veículos. A periodicidade é intermitente, relacionada à execução das frentes de fechamento. A reversibilidade é reversível, pois os efeitos cessam com a interrupção das atividades e a recomposição natural do ar e do ambiente acústico. A abrangência é local, restrita à ADA e ao entorno operacional da mina. A magnitude é baixa, considerando o caráter pontual e temporário



das atividades, bem como a ausência de receptores residenciais próximos à área da PDE. O índice de importância sugerido é 1,4, classificado como de importância baixa.

As medidas de controle incluem umectação de vias e superfícies expostas, manutenção preventiva de equipamentos, controle de velocidade, organização das frentes de serviço e continuidade dos Programas de Gestão da Qualidade do Ar e do Monitoramento de Ruído Ambiental, quando aplicável.

5) Alteração potencial das propriedades dos solos pela geração de resíduos sólidos no fechamento

Durante as atividades de fechamento, poderão ser gerados resíduos associados à desmobilização de frentes operacionais, manutenção de equipamentos, limpeza de drenagens, retirada de materiais remanescentes, embalagens de insumos de revegetação, resíduos comuns e eventuais resíduos de obras civis de pequeno porte. Caso manejados inadequadamente, esses resíduos podem alterar pontualmente as propriedades dos solos, especialmente em áreas de armazenamento temporário ou circulação operacional.

O impacto é negativo, de incidência direta, pois decorre da geração e do manejo de resíduos sólidos durante o fechamento. A duração é temporária a média, limitada ao período das atividades de fechamento e desmobilização. O prazo de manifestação é imediato, uma vez que os resíduos passam a representar risco ambiental a partir de sua geração. A periodicidade é intermitente, acompanhando as atividades de recuperação e desmobilização. A reversibilidade é parcialmente reversível, pois eventuais alterações no solo podem demandar remoção, limpeza e destinação adequada dos materiais. A abrangência é pontual, restrita às áreas de manejo e apoio operacional. A magnitude é baixa, considerando o baixo volume esperado e a existência de procedimentos de gestão de resíduos. O índice de importância sugerido é 1,6, classificado como de importância baixa.

A mitigação será realizada por meio do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, com segregação, acondicionamento, armazenamento temporário e destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados.

2.2.3.2. Impactos Ambientais Associados ao Meio Biótico

6) Recuperação da cobertura vegetal e restabelecimento gradual da funcionalidade ecológica

A fase de fechamento da PDE Lamego permitirá a recuperação progressiva da cobertura vegetal nas áreas estabilizadas da pilha, por meio da aplicação de camadas de solo, utilização de solo superficial



quando disponível, hidrossemeadura, plantio e demais técnicas de revegetação previstas no PRADA. A caracterização do empreendimento indica a aplicação de uma camada de solo compactado de aproximadamente 0,60 m, seguida de camada de solo fofo superficial de cerca de 0,30 m, com finalidade de favorecer a revegetação e a estabilização superficial da pilha.

Esse impacto é positivo, pois contribui para a recomposição parcial das funções ecológicas da área, redução da exposição do solo, formação gradual de cobertura vegetal, incremento de matéria orgânica e restabelecimento de condições favoráveis ao desenvolvimento de comunidades vegetais. Embora não represente a recomposição integral da vegetação nativa originalmente suprimida, constitui etapa essencial para a recuperação ambiental da área ocupada pela PDE.

O impacto é de incidência direta, pois decorre das ações de revegetação e recuperação ambiental. A duração é permanente, considerando que a cobertura vegetal implantada deverá permanecer após o fechamento da estrutura. O prazo de manifestação é longo prazo, uma vez que a consolidação da vegetação depende do desenvolvimento das espécies, da manutenção das áreas revegetadas e do sucesso das técnicas aplicadas. A periodicidade é contínua, acompanhando o desenvolvimento da cobertura vegetal. A reversibilidade é parcialmente reversível, pois a recuperação ecológica será gradual e dependerá de intervenções técnicas e manutenção. A abrangência é local, considerando os efeitos sobre a ADA e seu entorno ecológico imediato. A magnitude é média, pela contribuição relevante para a recomposição da cobertura vegetal e das funções ambientais. O índice de importância sugerido é 3,0, classificado como de importância alta.

As medidas associadas incluem o PRADA e o PRAD, o acompanhamento da revegetação, a manutenção das áreas recuperadas e, quando aplicável, ações de monitoramento da flora e da sucessão vegetal.

7) Recuperação gradual de habitats e retorno da fauna

Com a estabilização das superfícies, a revegetação da pilha e a redução dos distúrbios operacionais, a fase de fechamento poderá favorecer o retorno gradual da fauna para áreas anteriormente ocupadas por atividades de disposição de estéril. A formação de cobertura vegetal, ainda que inicialmente herbácea ou arbustiva, tende a ampliar a disponibilidade de abrigo, alimento, sombreamento e microhabitats, criando condições mais favoráveis ao uso da área por pequenos mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados.

O impacto é positivo, de incidência indireta, pois decorre da recuperação da cobertura vegetal e da redução das perturbações associadas à operação da PDE. A duração é permanente, desde que as áreas



recuperadas sejam mantidas e evoluam em direção a maior estabilidade ecológica. O prazo de manifestação é longo prazo, pois o retorno da fauna depende da consolidação da vegetação, da conectividade com habitats adjacentes e da redução efetiva das fontes de perturbação. A periodicidade é contínua, acompanhando a evolução das áreas em recuperação. A reversibilidade é parcialmente reversível, pois o restabelecimento das condições ecológicas será gradual e poderá não alcançar integralmente a condição original. A abrangência é local, restrita à ADA e aos fragmentos adjacentes com os quais a área recuperada poderá estabelecer conexão funcional. A magnitude é média, considerando o potencial de melhoria das condições de habitat em área previamente impactada. O índice de importância sugerido é 3,0, classificado como de importância alta.

A gestão desse impacto deverá ocorrer por meio do PRADA e do PRAD. Esses instrumentos deverão orientar a recomposição das superfícies da PDE, a implantação da cobertura vegetal, o preparo do substrato e a manutenção das áreas recuperadas, criando condições ambientais mais favoráveis ao uso gradual da área pela fauna. Com a evolução da revegetação e a estabilização das superfícies, espera-se o incremento progressivo de abrigo, alimento, sombreamento e microhabitats, favorecendo a recolonização natural por espécies da fauna associadas aos fragmentos adjacentes e contribuindo para a recomposição funcional da área no pós-fechamento.

8) Melhoria das condições dos habitats aquáticos e das comunidades hidrobiológicas

A redução do carreamento de sedimentos, decorrente da estabilização das superfícies da PDE, da implantação/consolidação da drenagem definitiva e da revegetação das áreas expostas, tende a melhorar indiretamente as condições dos habitats aquáticos a jusante. A diminuição da turbidez, da deposição de partículas finas e do assoreamento contribui para a manutenção de substratos mais adequados, maior disponibilidade de microhabitats e melhores condições para organismos bentônicos, anfíbios, ictiofauna e demais comunidades hidrobiológicas.

O impacto é positivo, de incidência indireta, pois decorre da melhoria das condições do meio físico aquático a partir da redução da geração e transporte de sedimentos. A duração é média a permanente, considerando que os efeitos positivos tendem a se manter enquanto a drenagem e a cobertura vegetal permanecerem funcionais. O prazo de manifestação é médio a longo prazo, pois a resposta das comunidades aquáticas depende da evolução das condições físicas dos cursos d'água. A periodicidade é intermitente, associada principalmente aos eventos de chuva e ao comportamento hidrossedimentológico da área. A reversibilidade é reversível, pois a melhoria pode ser mantida ou reduzida conforme a eficácia das medidas de controle. A abrangência é regional, considerando a



conectividade da rede de drenagem. A magnitude é média, em razão da sensibilidade das comunidades aquáticas às alterações de turbidez e sedimentação. O índice de importância sugerido é 2,8, classificado como de importância média.

O acompanhamento deverá ocorrer por meio do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes, do Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamentos de Cursos d'Água e das ações de recuperação previstas no PRADA e do PRAD.

9) Afugentamento temporário da fauna durante as atividades de fechamento

As atividades de fechamento, embora voltadas à recuperação ambiental, poderão gerar perturbações temporárias à fauna devido à movimentação de máquinas, veículos e equipes nas frentes de reconformação, cobertura do solo, manutenção de drenagens e revegetação. Ruídos, vibrações de baixa intensidade e presença humana podem provocar deslocamento temporário de indivíduos para áreas adjacentes, especialmente aves, pequenos mamíferos, répteis e anfíbios.

O impacto é negativo, de incidência indireta, pois decorre principalmente da geração de ruído e movimentação operacional durante as ações de fechamento. A duração é temporária, restrita ao período de execução das atividades. O prazo de manifestação é imediato, ocorrendo no momento da movimentação das frentes de trabalho. A periodicidade é intermitente, conforme a execução das atividades de recuperação. A reversibilidade é reversível, uma vez que os indivíduos tendem a retornar ou reutilizar a área após a redução das perturbações e consolidação da revegetação. A abrangência é local, restrita à ADA e áreas adjacentes. A magnitude é baixa, considerando o caráter temporário das atividades e o contexto já antropizado da área da mina. O índice de importância sugerido é 1,4, classificado como de importância baixa.

As medidas de mitigação incluem orientação das equipes, controle de velocidade, manutenção preventiva de equipamentos, restrição de circulação desnecessária e integração com o Programa de Educação Ambiental.

2.2.3.3. Impactos Ambientais Associados ao Meio Socioeconômico

10) Alteração da percepção social, das expectativas comunitárias e da confiança pública em relação ao fechamento da PDE Lamego

A fase de fechamento da Expansão da PDE Lamego poderá gerar alterações na percepção social das comunidades do entorno e de demais públicos interessados, especialmente em relação à estabilidade final da estrutura, efetividade da recuperação ambiental, segurança pós-fechamento, uso futuro da área,



continuidade do monitoramento e eventual redução das atividades operacionais associadas à PDE. Embora o fechamento tenha caráter ambientalmente positivo, por envolver estabilização e recuperação da área, a ausência de informações claras pode gerar dúvidas sobre a segurança da pilha, a manutenção das drenagens, a efetividade da revegetação e as responsabilidades da empresa após o encerramento da disposição de estéril.

Esse impacto possui natureza positiva e negativa. Pode ser negativo quando o fechamento gera insegurança, questionamentos ou expectativas não atendidas sobre recuperação ambiental, uso futuro ou manutenção de empregos e contratos. Por outro lado, pode ser positivo quando o processo é comunicado de forma transparente, demonstrando a execução das medidas de fechamento, a continuidade do monitoramento, a estabilidade da estrutura e os resultados da recomposição ambiental.

O impacto é de incidência indireta, pois decorre da interpretação social sobre o fechamento e seus desdobramentos, e não apenas da execução física das atividades. A duração é média, podendo se estender durante o fechamento e o período inicial de pós-fechamento. O prazo de manifestação é imediato a médio prazo, a partir da comunicação do encerramento da disposição de estéril e da percepção das mudanças na rotina operacional. A periodicidade é intermitente, com maior manifestação em momentos de divulgação de informações, reuniões, questionamentos, reclamações ou apresentação dos resultados de recuperação. A reversibilidade é parcial, pois percepções e confiança pública podem ser reconstruídas, mas dependem de comunicação contínua, escuta e resposta institucional. A abrangência é local, concentrada nas comunidades do entorno e públicos diretamente relacionados à Mina Lamego. A magnitude é média, considerando a sensibilidade social associada a estruturas minerárias e ao encerramento de etapas operacionais. O índice de importância sugerido é 3,0, classificado como de importância alta.

A gestão desse impacto, no meio socioeconômico, deverá ser realizada por meio do Programa de Comunicação Social, com divulgação clara sobre os objetivos do fechamento, etapas previstas, medidas de estabilização, revegetação, drenagem definitiva, monitoramento pós-fechamento, responsabilidades do empreendedor e canais de atendimento.

11) Redução dos incômodos à população associados ao fechamento da PDE

Com o encerramento da disposição de estéril e a execução das ações de fechamento, espera-se redução progressiva dos incômodos associados à operação da PDE, como poeira, ruído, circulação de caminhões, movimentação de equipamentos e percepção de alteração visual de superfícies expostas. A estabilização das áreas, a revegetação e a redução do tráfego operacional tendem a melhorar as



condições de conforto ambiental no entorno, ainda que a área apresente baixa visibilidade externa e ausência de moradores próximos à pilha.

O impacto é positivo, de incidência indireta, pois decorre da redução dos aspectos ambientais geradores de incômodo, como material particulado, ruído e movimentação operacional. A duração é permanente, considerando que a redução das fontes operacionais tende a se manter após o fechamento da estrutura. O prazo de manifestação é médio prazo, à medida que as atividades operacionais cessam, as superfícies são estabilizadas e a revegetação se consolida. A periodicidade é contínua, associada à nova condição pós-operação da PDE. A reversibilidade é reversível, pois depende da manutenção das condições de fechamento e da ausência de novas atividades geradoras de incômodo. A abrangência é local, restrita à área de influência da Mina Lamego. A magnitude é baixa, considerando que os incômodos já são limitados pela localização da PDE em área operacional interna e sem receptores residenciais próximos. O índice de importância sugerido é 1,4, classificado como de importância baixa.

A potencialização desse impacto deverá ocorrer por meio do Programa de Comunicação Social, com informações sobre a redução das atividades operacionais, a recuperação das áreas e os canais disponíveis para esclarecimento de dúvidas e registro de manifestações.

12) Geração temporária de trabalho, renda e demanda por serviços especializados no fechamento

A fase de fechamento poderá gerar impacto positivo temporário associado à mobilização de mão de obra e contratação de serviços especializados para execução das ações de reconformação, drenagem definitiva, cobertura do solo, revegetação, manutenção das áreas recuperadas, monitoramento ambiental e acompanhamento geotécnico pós-fechamento. Embora esse efeito seja inferior ao observado na implantação e não represente uma nova frente econômica de grande porte, poderá contribuir para a geração temporária de renda e para a manutenção de contratos com empresas especializadas.

O impacto é positivo, de incidência direta, pois decorre da contratação de trabalhadores, fornecedores e prestadores de serviços para as atividades de fechamento. A duração é média, limitada ao período de execução das ações de recuperação e monitoramento inicial. O prazo de manifestação é imediato, a partir da mobilização das equipes e contratação dos serviços. A periodicidade é contínua durante a execução das atividades de fechamento, podendo tornar-se intermitente durante o pós-fechamento. A reversibilidade é reversível, pois os efeitos cessam com a conclusão das ações contratadas. A abrangência é local, podendo alcançar fornecedores e trabalhadores de Sabará e municípios próximos.



A magnitude é média, considerando a relevância das contratações para a fase de recuperação, embora sem caráter estrutural de longo prazo. O índice de importância sugerido é 2,4, classificado como de importância média.

A potencialização desse impacto deverá ocorrer por meio do Programa de Comunicação Social, com divulgação transparente sobre o caráter temporário das oportunidades, critérios de contratação e limites reais da demanda por mão de obra e serviços no fechamento.

13) Redução gradual da demanda econômica associada ao fechamento da PDE

O encerramento da fase operacional da PDE poderá resultar na redução gradual da demanda por determinados serviços, insumos, contratos e atividades de apoio diretamente vinculados à disposição de estéril. Esse impacto não deve ser interpretado como encerramento automático da Mina Lamego como um todo, mas como uma redução específica das demandas associadas à rotina operacional da pilha após o fim da disposição de estéril e início da fase de fechamento.

A diminuição da movimentação de equipamentos, da demanda por manutenção de acessos operacionais, do transporte de estéril e de serviços de apoio à operação da PDE poderá repercutir sobre contratos específicos, fornecedores e trabalhadores vinculados a essas atividades. Por outro lado, parte dessa redução poderá ser compensada temporariamente pela demanda por serviços de recuperação ambiental, monitoramento e manutenção pós-fechamento.

O impacto é negativo, de incidência indireta, pois decorre da alteração da dinâmica operacional e econômica associada à PDE. A duração é média, acompanhando a transição entre operação, fechamento e pós-fechamento. O prazo de manifestação é médio prazo, à medida que a disposição de estéril é encerrada e os contratos operacionais são reduzidos ou substituídos por atividades de recuperação. A periodicidade é contínua, acompanhando o processo de desmobilização operacional. A reversibilidade é reversível, pois a dinâmica econômica pode ser parcialmente reorientada para atividades de fechamento, recuperação ambiental e monitoramento. A abrangência é local, com efeitos concentrados na cadeia de serviços e fornecedores associados à Mina Lamego. A magnitude é média, considerando a relevância da operação da PDE para a continuidade da atividade minerária, mas sem caracterizar, isoladamente, o encerramento da economia mineral local. O índice de importância sugerido é 2,4, classificado como de importância média.

A gestão desse impacto deverá ser realizada pelo Programa de Comunicação Social, com esclarecimento sobre o cronograma de fechamento, a transição entre operação e recuperação



ambiental, os limites da desmobilização e as oportunidades temporárias associadas às atividades de fechamento e pós-fechamento.



2.2.4. Quadro-Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais

As tabelas a seguir, reúnem, em um único instrumento de referência, as informações relativas à identificação dos impactos, seus critérios qualitativos e quantitativos, os índices de importância calculados, as classes de significância atribuídas e as respectivas medidas de controle ambiental recomendadas, para cada fase do projeto.

A sistematização apresentada permite visualizar de maneira clara e comparativa a relação entre as atividades do empreendimento e os componentes ambientais afetados, evidenciando a natureza, intensidade, abrangência e reversibilidade de cada impacto. Além disso, apresentam as ações de controle ambiental associadas, demonstrando a integração entre a avaliação dos impactos e o planejamento das medidas de gestão ambiental.

Dessa forma, constitui o instrumento de fechamento analítico da Avaliação de Impactos Ambientais, funcionando como base técnica para a gestão ambiental do empreendimento e para o acompanhamento sistemático da eficácia das medidas propostas, garantindo que o processo de avaliação se traduza em ações práticas de proteção e melhoria da qualidade ambiental.



Tabela 14 - Quadro-Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais – Fase de Implantação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Fase do empreendimento: Implantação																	
Impacto Ambiental	Origem (estrutura e/ou atividade)		Controle Intrínseco	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Meio	Critérios Qualitativos					Critérios Quantitativos				Ação Proposta	
	Atividade	Estrutura					Natureza	Incidência	Duração	Prazo para Ocorrência	Periodicidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	ÍNDICE DA IMPORTÂNCIA	Programa	
Alteração da paisagem	Preparação da área de intervenção	Frentes das obras	-	Modificação da topografia e ocupação do solo	Paisagem	Físico	-	D	P	I	C	I	P	B	2,2	Média	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Desenvolvimento de processos erosivos	Preparação da área de intervenção	Frentes das obras	Drenagem provisória e estruturas de contenção de sedimentos	Alteração da estrutura dos solos	Solos	Físico	-	D	M	I	C	R	P	B	1	Baixa	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'água Programa de Retirada de Topsoil
Alteração da qualidade das águas e assoreamento dos cursos d'água	Preparação da área de intervenção e execução das obras civis	Frentes das obras	Drenagem provisória e estruturas de contenção de sedimentos	Carreamento de sedimentos	Cursos d'água Superficiais	Físico	-	I	M	I	C	R	P	M	2	Média	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'água Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes Programa de Retirada de Topsoil
Alteração da morfologia local e da dinâmica de drenagem superficial	Obras civis (Implantação do Sump Lagoa)	Frentes das obras	-	Alteração da morfologia local	Cursos d'água Superficiais e geomorfologia local	Físico	-	D	P	I	C	I	P	B	2,2	Média	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'água
Alteração da qualidade das águas superficiais e dos solos	Movimentação de pessoas	Frentes das obras e canteiro de obras	Banheiros Químicos e Sistema Fossa+filtro	Geração de efluentes sanitários	Cursos d'água Superficiais e Solos	Físico	-	D	T	I	C	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Alteração da qualidade dos solos	Movimentação de pessoas e obras civis	Frentes das obras e canteiro de obras	Segregação, acondicionamento e destinação ambientalmente adequados	Geração de resíduos sólidos	Solos	Físico	-	D	M	I	C	PR	P	B	1,6	Baixa	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Programa de Educação Ambiental - PEA
Alteração da qualidade do ar	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Frentes das obras e canteiro de obras	Aspersão por caminhão pipa	Emissão de material particulado	Ar	Físico	-	D	T	I	I	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Gestão da Qualidade do Ar



Fase do empreendimento: Implantação																	
Impacto Ambiental	Origem (estrutura e/ou atividade)		Controle Intrínseco	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Meio	Critérios Qualitativos					Critérios Quantitativos				Ação Proposta	
	Atividade	Estrutura					Natureza	Incidência	Duração	Prazo para Ocorrência	Periodicidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	ÍNDICE DA IMPORTÂNCIA	Programa	
Alteração da qualidade do ar	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Frentes das obras e canteiro de obras	Manutenção preventiva da frota / otimização logística	Emissão de material particulado	Ar	Físico	-	D	T	I	I	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Alteração dos níveis de pressão sonora	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos e execução de obras civis	Frentes das obras	Manutenção preventiva da frota / otimização logística	Emissão de ruído	pressão sonora	Físico	-	D	T	I	I	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental
Perda de vegetação florestal nativa em estágio médio de regeneração	Preparação da área de intervenção (supressão de vegetação, execução de escavações do solo e terraplanagem)	Frentes das obras	-	Supressão de vegetação	Vegetação Nativa	Biótico	-	D	P	I	E	I	L	A	4,6	Muito Alta	Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas, Endêmicas e de Interesse Comercial Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Retirada de Topsoil Programa de Compensação Ambiental por Intervenção em Área de APP Programa de Compensação Ambiental por Supressão da Vegetação do Bioma Mata Atlântica Programa de Compensação Ambiental por Supressão de Espécies da Flora Ameaçadas e Proteção Especial Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Resgate da Fauna
Perda de espécimes da fauna por atropelamento	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos e execução de obras civis	Frentes das obras	-	Movimentação de veículos	Fauna	Biótico	-	D	P	I	E	I	L	B	2,6	Média	Programa de Educação Ambiental - PEA Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Resgate da Fauna
Perda de espécimes da fauna e perda de habitat em decorrência vegetação florestal nativa em estágio médio de regeneração	Preparação da área de intervenção (supressão de vegetação, execução de escavações do solo e terraplanagem)	Frentes das obras	-	Supressão de vegetação	Fauna	Biótico	-	D	P	I	C	PR	L	B	2	Média	Programa de Educação Ambiental - PEA Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Resgate da Fauna



Fase do empreendimento: Implantação																	
Impacto Ambiental	Origem (estrutura e/ou atividade)		Controle Intrínseco	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Meio	Critérios Qualitativos					Critérios Quantitativos				Ação Proposta	
	Atividade	Estrutura					Natureza	Incidência	Duração	Prazo para Ocorrência	Periodicidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	ÍNDICE DA IMPORTÂNCIA	Programa	
Alteração das populações de espécies de anfíbios, ictiofauna e comunidades hidrobiológicas	Preparação da área de intervenção	Frentes das obras	Drenagem provisória e estruturas de contenção de sedimentos	Carreamento de sedimentos	Fauna	Biótico	-	I	T	I	C	R	R	M	2,8	Média	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes Programa de Retirada de Topsoil Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Resgate da Fauna
Afugentamento da fauna	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Frentes das obras	-	Geração de ruído	Fauna	Biótico	-	I	T	I	C	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Resgate da Fauna Programa de Educação Ambiental - PEA
Alteração da percepção social, das expectativas comunitárias e da confiança pública	Mobilização de obras, movimentação de veículos e máquinas, supressão de vegetação, execução de terraplanagem	Frentes das obras	-	Interação com a comunidade	Comunidades do entorno	Socioeconômico	+-	I	M	I	I	PR	L	M	3	Alta	Programa de Comunicação Social
Incômodo à população	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Frentes das obras	Manutenção preventiva da frota / otimização logística e Aspersão por caminhão pipa	Emissão de ruído e Emissão de material particulado	Comunidades do entorno	Socioeconômico	-	I	T	I	I	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Gestão da Qualidade do Ar Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental Programa de Comunicação Social
Geração de mão de obra temporária e renda	Movimentação de pessoas	Frentes das obras	-	Mobilização de equipe	Postos de trabalho	Socioeconômico	+	D	M	I	C	R	L	M	2,4	Média	Programa de Comunicação Social
Demanda do fornecimento de materiais, equipamentos e insumos locais	Obras civis	Frentes das obras	-	Suprimento de bens e serviços	Fornecedores locais	Socioeconômico	+	D	M	I	C	R	R	M	2,8	Média	Programa de Comunicação Social
Geração de incômodos e exposição da	Movimentação de máquinas,	Frentes das obras	Sinalização e controle de velocidade	Movimentação de veículos	Comunidades do entorno	Socioeconômico	-	D	T	I	I	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Comunicação Social



Fase do empreendimento: Implantação																
Impacto Ambiental	Origem (estrutura e/ou atividade)		Controle Intrínseco	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Meio	Critérios Qualitativos					Critérios Quantitativos				Ação Proposta
	Atividade	Estrutura					Natureza	Incidência	Duração	Prazo para Ocorrência	Periodicidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	ÍNDICE DA IMPORTÂNCIA	Programa
população a riscos de acidentes	equipamentos e veículos															
Aumento na Arrecadação de impostos	Contratação de serviços e aquisição de materiais	Frentes das obras	-	Geração de tributos	Tributação	Socioeconômico	+	D	T	I	C	R	L	M	2,4 Média	-
Alteração da paisagem sociocultural	Frentes das obras	PDE Lamego	-	Modificação da topografia e ocupação do solo	Paisagem	Socioeconômico	-	D	P	I	C	PR	P	B	1,6 Baixa	Programa de Comunicação Social

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Tabela 15 - Quadro-Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais – Fase de Operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Fase do empreendimento: Operação																	
Impacto Ambiental	Origem (estrutura e/ou atividade)		Controle Intrínseco	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Meio	Critérios Qualitativos					Critérios Quantitativos				Ação Proposta	
	Atividade	Estrutura					Natureza	Incidência	Duração	Prazo para Ocorrência	Periodicidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	ÍNDICE DA IMPORTÂNCIA (não editar o cálculo será realizado automaticamente)	Programa	
Alteração da morfologia e da paisagem	Disposição de estéril	PDE Lamego	-	Modificação da topografia e ocupação do solo	Paisagem	Físico	-	D	P	MP	C	I	L	B	2,6	Média	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Alteração da qualidade do ar	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	PDE Lamego	Aspersão por caminhão pipa	Emissão de material particulado	Ar	Físico	-	D	T	I	C	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Alteração da qualidade do ar	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	PDE Lamego	Manutenção preventiva da frota / otimização logística	Emissão de material particulado	Ar	Físico	-	D	T	I	I	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Gestão da Qualidade do Ar
Alteração dos níveis de pressão sonora	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos e disposição do estéril	PDE Lamego	Manutenção preventiva da frota / otimização logística	Emissão de ruído	pressão sonora	Físico	-	D	T	MP	C	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental
Desenvolvimento de processos erosivos	Disposição do estéril	PDE Lamego	Drenagem e estruturas de contenção de sedimentos Sump Lagoa	Alteração da estrutura dos solos	Solos	Físico	-	D	M	I	C	R	P	B	1	Baixa	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água Programa de Monitoramento Geotécnico
Alteração da qualidade das águas e assoreamento dos cursos d'água	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos e disposição do estéril	PDE Lamego	Drenagem e estruturas de contenção de sedimentos Sump Lagoa	Carreamento de sedimentos	Cursos d'água Superficiais	Físico	-	D	P	I	I	R	R	B	1,8	Baixa	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes Programa de Monitoramento Geotécnico
Alteração da qualidade dos solos	Disposição do estéril	PDE Lamego	Segregação, acondicionamento e destinação ambientalmente adequados	Geração de resíduos sólidos	Solos	Físico	-	D	M	I	C	PR	P	B	1,6	Baixa	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Programa de Educação Ambiental - PEA



Fase do empreendimento: Operação																	
Impacto Ambiental	Origem (estrutura e/ou atividade)		Controle Intrínseco	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Meio	Critérios Qualitativos					Critérios Quantitativos					Ação Proposta
	Atividade	Estrutura					Natureza	Incidência	Duração	Prazo para Ocorrência	Periodicidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	ÍNDICE DA IMPORTÂNCIA (não editar o cálculo será realizado automaticamente)		
Perda de espécimes da fauna por atropelamento	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	PDE Lamego	-	Movimentação de veículos	Fauna	Biótico	-	D	P	I	C	I	L	B	2,6	Média	Programa de Educação Ambiental - PEA
Alteração das populações de espécies de anfíbios, ictiofauna e comunidades hidrobiológicas	Disposição do estéril	PDE Lamego	Drenagem e estruturas de contenção de sedimentos Sump Lagoa	Carreamento de sedimentos	Fauna	Biótico	-	I	P	I	I	R	R	M	2,8	Média	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes Programa de Monitoramento Geotécnico
Alteração da percepção social, das expectativas comunitárias e da confiança pública	Disposição do estéril	PDE Lamego	-	Interação com a comunidade	Comunidades do entorno	Socioeconômico	+-	I	M	I	I	PR	L	M	3	Alta	Programa de Comunicação Social
Incômodo à população	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos e disposição do estéril	PDE Lamego	Manutenção preventiva da frota / otimização logística e Aspersão por caminhão pipa	Emissão de ruído e Emissão de material particulado	Comunidades do entorno	Socioeconômico	-	I	T	I	I	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Gestão da Qualidade do Ar Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental Programa de Comunicação Social
Manutenção da atividade econômica, dos empregos, da renda e dos contratos locais associados à continuidade operacional da Mina Lamego	Disposição do estéril	PDE Lamego	-	Mobilização de equipe, Suprimento de bens e serviços	Pontos de trabalho e Fornecedores locais	Socioeconômico	+	D	M	I	C	R	R	A	3,8	Alta	Programa de Comunicação Social



Fase do empreendimento: Operação																		
Impacto Ambiental	Origem (estrutura e/ou atividade)		Controle Intrínseco	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Meio	Critérios Qualitativos					Critérios Quantitativos					Ação Proposta	
	Atividade	Estrutura					Natureza	Incidência	Duração	Prazo para Ocorrência	Periodicidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	ÍNDICE DA IMPORTÂNCIA (não editar o cálculo será realizado automaticamente)	Programa		
Alteração da paisagem sociocultural	Disposição do estéril	PDE Lamego	-	Modificação da topografia e ocupação do solo	Paisagem	Socioeconômico	-	D	P	I	C	PR	P	B	1,6	Baixa	Programa de Comunicação Social	
Manutenção na Arrecadação de impostos	Contratação de serviços e aquisição de materiais	Frentes das obras	-	Geração de tributos	Tributação	Socioeconômico	+	D/I	M	I	C	R	R/L	M	2,8	Média	Programa de Comunicação Social	

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Tabela 16 - Quadro-Síntese da Avaliação dos Impactos Ambientais – Fase de Fechamento do Projeto de Expansão da PDE Lamego.

Fase do empreendimento: Fechamento																	
Impacto Ambiental	Origem (estrutura e/ou atividade)		Controle Intrínseco	Aspecto Ambiental	Componente Ambiental	Meio	Critérios Qualitativos					Critérios Quantitativos				Ação Proposta	
	Atividade	Estrutura					Natureza	Incidência	Duração	Prazo para Ocorrência	Periodicidade	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	ÍNDICE DA IMPORTÂNCIA (não editar o cálculo será realizado automaticamente)	Programa	
Recomposição da paisagem e estabilização da morfologia final da PDE	Reconformação do terreno, regularização de taludes e bermas e cobertura superficial	PDE Lamego	Conformação final, cobertura do solo e revegetação	Estabilização física e recomposição paisagística	Paisagem e relevo	Físico	+	D	P	MP	C	PR	P	M	2,6	Média	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Redução da suscetibilidade a processos erosivos	Estabilização de taludes, implantação/consolidação da drenagem definitiva e revegetação	PDE Lamego	Drenagem definitiva, proteção superficial e revegetação	Controle de escoamento superficial e redução de erosão	Solos	Físico	+	D	P	MP	C	R	P	M	2	Média	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água Programa de Monitoramento Geotécnico
Melhoria da qualidade das águas superficiais e redução do assoreamento	Estabilização superficial, drenagem definitiva e recuperação das áreas expostas	PDE Lamego e Sump Lagoa	Drenagem definitiva, estruturas de contenção de sedimentos e revegetação	Redução do carreamento de sedimentos	Cursos d'água Superficiais	Físico	+	I	P	LP	I	R	R	M	2,8	Média	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamentos Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes Programa de Monitoramento Geotécnico
Alteração temporária da qualidade do ar e dos níveis de pressão sonora	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos nas atividades de fechamento	PDE Lamego	Aspersão de vias, manutenção preventiva da frota e controle de velocidade	Emissão de material particulado, gases de combustão e ruído	Ar e pressão sonora	Físico	-	D	T	I	I	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Gestão da Qualidade do Ar Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental
Alteração potencial das propriedades dos solos pela geração de resíduos sólidos no fechamento	Desmobilização de frentes operacionais, limpeza de drenagens e atividades de recuperação	PDE Lamego	Segregação, acondicionamento e destinação ambientalmente adequada	Geração de resíduos sólidos	Solos	Físico	-	D	M	I	I	PR	P	B	1,6	Baixa	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Recuperação da cobertura vegetal e restabelecimento gradual da	Aplicação de camadas de solo, hidrossemeadura, plantio e revegetação	PDE Lamego	Cobertura superficial e técnicas de revegetação	Recomposição da cobertura vegetal	Vegetação Nativa	Biótico	+	D	P	LP	C	PR	L	M	3	Alta	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD



funcionalidade ecológica																	
Recuperação gradual de habitats e retorno da fauna	Revegetação, estabilização das áreas recuperadas e redução das perturbações operacionais	PDE Lamego	Recomposição vegetal e redução do tráfego operacional	Recuperação de habitat	Fauna	Biótico	+	I	P	LP	C	PR	L	M	3	Alta	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
Melhoria das condições dos habitats aquáticos e das comunidades hidrobiológicas	Redução do carreamento de sedimentos pela estabilização e revegetação da PDE	PDE Lamego e Sump Lagoa	Drenagem definitiva, controle de sedimentos e revegetação	Redução da turbidez e do assoreamento	Fauna aquática e comunidades hidrobiológicas	Biótico	+	I	P	LP	I	R	R	M	2,8	Média	Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada - PRADA Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes
Afugentamento temporário da fauna durante as atividades de fechamento	Movimentação de máquinas, veículos e equipes nas frentes de fechamento	PDE Lamego	Organização das frentes de serviço, controle de velocidade e manutenção preventiva	Geração de ruído e presença humana	Fauna	Biótico	-	I	T	I	I	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Educação Ambiental - PEA
Alteração da percepção social, das expectativas comunitárias e da confiança pública em relação ao fechamento da PDE Lamego	Comunicação do fechamento, recuperação ambiental, monitoramento pós-fechamento e definição de uso futuro	PDE Lamego	Canais de atendimento, transparência das informações e monitoramento pós-fechamento	Interação com a comunidade	Comunidades do entorno	Socioeconômico	+-	I	M	I	I	PR	L	M	3	Alta	Programa de Comunicação Social
Redução dos incômodos à população associados à operação da PDE	Encerramento da disposição de estéril e redução da movimentação operacional	PDE Lamego	Desmobilização operacional, estabilização superficial e revegetação	Redução de poeira, ruído e tráfego operacional	Comunidades do entorno	Socioeconômico	+	I	P	MP	C	R	L	B	1,4	Baixa	Programa de Comunicação Social
Geração temporária de trabalho, renda e demanda por serviços especializados no fechamento	Contratação de equipes e serviços para recuperação ambiental, drenagem e monitoramento	PDE Lamego	Priorização de mão de obra e fornecedores locais quando tecnicamente possível	Mobilização de equipe e suprimento de bens e serviços	Postos de trabalho e fornecedores locais	Socioeconômico	+	D	M	I	C	R	L	M	2,4	Média	Programa de Comunicação Social
Redução gradual da demanda econômica associada à operação da PDE	Desmobilização operacional e substituição gradual por atividades de recuperação e monitoramento	PDE Lamego	Planejamento da transição entre operação, fechamento e pós-fechamento	Redução de contratos e serviços operacionais	Trabalhadores, fornecedores e prestadores de serviços	Socioeconômico	-	I	M	MP	C	R	L	M	2,4	Média	Programa de Comunicação Social

Fonte: Tema Ambiental, 2026.





2.2.5. Avaliação da Cumulatividade e Sinergia

A análise da cumulatividade e da sinergia dos impactos da Expansão da PDE Lamego foi realizada a partir da leitura integrada dos impactos identificados para as fases de implantação, operação e fechamento, considerando a sobreposição espacial, temporal e funcional entre os efeitos previstos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico. Essa avaliação não tem como objetivo recalculer os índices de importância atribuídos individualmente aos impactos, mas interpretar como eles se comportam em conjunto, especialmente quando incidem sobre os mesmos componentes ambientais ou quando um impacto atua como fator de intensificação de outro.

De forma geral, observa-se que os impactos do projeto apresentam maior potencial cumulativo e sinérgico nos componentes ambientais associados ao solo, às águas superficiais, à fauna, à vegetação, à paisagem e à percepção social. Essa condição decorre do fato de que a expansão da PDE envolve uma sequência de intervenções fisicamente conectadas: supressão vegetal, movimentação de solo, implantação de drenagens, disposição de estéril, conformação progressiva da pilha, controle de sedimentos, estabilização final e revegetação. Assim, ainda que cada impacto tenha sido avaliado individualmente, muitos deles fazem parte de uma mesma cadeia ambiental, na qual a alteração de um componente repercute sobre outro.

No meio físico, o principal eixo de cumulatividade está relacionado à alteração do solo, ao desenvolvimento de processos erosivos, ao carreamento de sedimentos e à alteração da qualidade das águas superficiais. Durante a implantação, a supressão vegetal, a limpeza do terreno, as escavações e a terraplanagem ampliam temporariamente a exposição do solo às águas pluviais. Na operação, a presença de superfícies ainda não estabilizadas e a disposição progressiva de estéril mantêm a possibilidade de geração de sedimentos. Esses efeitos são cumulativos porque diferentes atividades e fases do empreendimento contribuem para uma mesma pressão ambiental: a mobilização de partículas e seu eventual transporte para jusante.

A sinergia, nesse caso, ocorre porque a alteração do solo não permanece restrita ao meio terrestre. Quando associada à drenagem superficial e aos eventos de chuva, pode repercutir sobre os cursos d'água, alterando turbidez, sólidos em suspensão, deposição de sedimentos e condições físicas do leito. Dessa forma, os impactos de desenvolvimento de processos erosivos, alteração da qualidade das águas, assoreamento e alteração das comunidades hidrobiológicas devem ser compreendidos como parte de uma mesma cadeia causal. A presença do Sump da PDE, dos sistemas de drenagem interna e



superficial, das estruturas de contenção de sedimentos e das ações de recomposição previstas no PRADA reduz o potencial de propagação desses efeitos, mas não elimina a necessidade de monitoramento integrado entre solos, drenagem e qualidade das águas.

Também no meio físico, há cumulatividade entre os impactos atmosféricos e acústicos. A emissão de material particulado, a emissão de gases de combustão e a geração de ruído aparecem em mais de uma fase do empreendimento, especialmente durante implantação e operação, ainda que com baixa magnitude individual. O efeito cumulativo decorre da repetição das fontes: movimentação de máquinas, tráfego de caminhões, transporte de materiais, disposição de estéril e atividades de fechamento. Apesar disso, a contribuição adicional da PDE tende a ser limitada, uma vez que a estrutura será implantada em área já inserida no contexto operacional da Mina Lamego, sem previsão de alteração expressiva da frota ou criação de novas fontes industriais relevantes. Ainda assim, a repetição desses efeitos pode ser socialmente percebida, sobretudo em períodos secos, em momentos de maior movimentação operacional ou quando associada à expectativa comunitária em relação à atividade minerária.

No meio biótico, a cumulatividade mais relevante está associada à supressão de vegetação, à perda de habitat, à perda potencial de indivíduos da fauna, ao afugentamento e ao risco de atropelamento. Esses impactos apresentam forte relação entre si, pois a vegetação não constitui apenas um componente florístico, mas também suporte físico e funcional para a fauna. A retirada de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e Ecótono Florestal em estágio médio de regeneração implica perda de cobertura vegetal, redução de abrigo, diminuição de recursos alimentares e alteração de rotas de deslocamento. Como consequência, a fauna pode ser deslocada para áreas adjacentes, ficando mais exposta ao tráfego, ao ruído e à competição por habitats remanescentes.

A sinergia, nesse grupo, ocorre pela combinação entre perda de habitat, ruído, movimentação de veículos e fragmentação local. Isoladamente, o ruído pode provocar apenas afugentamento temporário; o tráfego pode representar risco pontual de atropelamento; e a supressão pode representar perda direta de vegetação. Em conjunto, esses impactos alteram a forma como a fauna utiliza o território, podendo reduzir a permanência de espécies mais sensíveis na ADA e aumentar a pressão sobre fragmentos adjacentes. Essa interação é particularmente relevante para espécies de baixa mobilidade, espécies dependentes de microhabitats florestais e espécies ameaçadas ou de interesse conservacionista registradas no diagnóstico.

No caso das comunidades aquáticas, a cumulatividade e a sinergia se expressam de maneira indireta. A ictiofauna, os anfíbios e as comunidades hidrobiológicas não são afetados apenas por uma intervenção



direta sobre o ambiente aquático, mas principalmente pela combinação entre supressão, exposição do solo, erosão, carreamento de sedimentos e alteração da qualidade das águas. Assim, a pressão sobre esses grupos depende da eficiência dos sistemas de drenagem, da retenção de sedimentos, da estabilidade da pilha e da recuperação das superfícies expostas. Por esse motivo, a avaliação integrada evidencia que o controle de processos erosivos não é apenas uma medida do meio físico, mas também uma medida essencial de proteção do meio biótico aquático.

No meio socioeconômico, a cumulatividade está menos associada à intensidade física dos impactos e mais à forma como eles são percebidos pela população. Poeira, ruído, tráfego, alteração visual, dúvidas sobre segurança da estrutura, expectativas de emprego e percepção de risco podem se somar no campo social, ainda que os impactos ambientais que lhes deram origem tenham sido classificados como de baixa ou média importância. Essa diferença é importante: um impacto fisicamente controlado pode, ainda assim, gerar preocupação social se não for adequadamente comunicado, contextualizado e acompanhado.

Nesse sentido, os impactos de incômodo à população, alteração da percepção social, alteração da paisagem sociocultural e expectativas econômicas possuem relação cumulativa e sinérgica. A poeira e o ruído podem gerar desconforto; o tráfego pode ampliar a sensação de insegurança; a presença da pilha pode reforçar a percepção de continuidade da mineração; e a falta de informação pode intensificar dúvidas sobre estabilidade, risco, geração de empregos ou efeitos sobre os recursos hídricos. Quando esses fatores ocorrem de forma combinada, o resultado pode ser maior do que a soma dos efeitos isolados, traduzindo-se em aumento de demandas aos canais de comunicação, maior sensibilidade comunitária e necessidade de respostas institucionais consistentes.

Por outro lado, os impactos positivos também apresentam comportamento cumulativo. A geração temporária de mão de obra na implantação, a demanda por materiais e insumos, o aumento da arrecadação durante as obras, a manutenção da atividade econômica na operação, a manutenção de postos de trabalho e a continuidade da arrecadação pública atuam de forma combinada sobre a dinâmica socioeconômica local e regional. Embora a expansão da PDE não represente uma nova frente econômica independente, ela contribui para sustentar a continuidade operacional da Mina Lamego, preservando fluxos econômicos já existentes e reduzindo o risco de descontinuidade associado à falta de capacidade de disposição de estéril.

A fase de fechamento apresenta uma dinâmica distinta. Nessa etapa, os impactos positivos tendem a se acumular em direção à recuperação ambiental: estabilização da morfologia final, redução de processos



erosivos, melhoria da qualidade das águas, recomposição da cobertura vegetal, retorno gradual da fauna e redução dos incômodos operacionais. Trata-se de uma cumulatividade positiva, na qual diferentes medidas de fechamento atuam de forma complementar para reduzir a exposição do solo, melhorar a drenagem, recuperar superfícies e favorecer a recomposição ecológica. A sinergia positiva ocorre quando a revegetação contribui simultaneamente para a proteção do solo, a redução do carreamento de sedimentos, a melhoria dos habitats terrestres e aquáticos, a integração paisagística e a redução da percepção de degradação ambiental.

Entretanto, o fechamento também pode gerar efeitos negativos transitórios ou de transição, especialmente no meio socioeconômico. A redução da demanda por serviços operacionais, a desmobilização de contratos, a diminuição do tráfego de equipamentos e as dúvidas sobre uso futuro e estabilidade pós-fechamento podem interagir com a percepção social. Por essa razão, a fase de fechamento não deve ser tratada apenas como uma etapa técnica de recuperação ambiental, mas como um processo de transição territorial e institucional, que exigirá comunicação clara sobre responsabilidades, monitoramento pós-fechamento, estabilidade da estrutura e limites das oportunidades econômicas remanescentes.

Considerando o conjunto dos impactos avaliados, entende-se que a Expansão da PDE Lamego apresenta cumulatividade e sinergia mais relevantes nos seguintes núcleos: solo–erosão–água–comunidades aquáticas; vegetação–habitat–fauna; poeira–ruído–tráfego–incômodo social; paisagem–percepção social–confiança pública; e emprego–renda–fornecedores–arrecadação. Esses núcleos concentram os principais pontos de atenção da gestão ambiental, pois representam situações em que os impactos não devem ser acompanhados de forma isolada, mas sim por meio de programas integrados.

Dessa forma, a gestão da cumulatividade e da sinergia deverá ocorrer por meio da articulação entre os programas ambientais previstos, especialmente aqueles relacionados ao controle de processos erosivos e assoreamento, monitoramento da qualidade das águas superficiais, gestão da qualidade do ar, monitoramento de ruído ambiental, gerenciamento de resíduos, acompanhamento da fauna, conservação da flora, PRADA, educação ambiental e comunicação social. A efetividade desses programas depende da leitura conjunta dos resultados, permitindo identificar se determinado efeito decorre de uma fonte específica, da repetição de uma atividade ou da interação entre diferentes impactos.



2.2.5.1. Interface com a operação atual da Unidade

Além da análise interna dos impactos associados à Expansão da PDE Lamego, é necessário considerar sua interação com a operação atual da Mina Lamego como um todo. A expansão da pilha não será implantada em uma área ambientalmente isolada ou sem histórico de intervenção, mas em um território já associado à atividade minerária, com estruturas operacionais existentes, acessos internos, sistemas de drenagem e controle ambiental, áreas de disposição de estéril, rotinas de monitoramento geotécnico e ambiental, circulação de máquinas e veículos, além de relações já estabelecidas com as comunidades do entorno.

Nesse contexto, a avaliação da cumulatividade e da sinergia deve considerar que os efeitos da expansão poderão se somar ou interagir com impactos já decorrentes da operação da Mina Lamego. No meio físico, essa interface ocorre principalmente pela sobreposição de fontes associadas à emissão de material particulado, geração de ruído, alteração da paisagem, movimentação de solo, exposição de superfícies, desenvolvimento de processos erosivos, carreamento de sedimentos e alteração da qualidade das águas superficiais. Ainda que a contribuição incremental da expansão da PDE seja moderada e tecnicamente controlável, esses efeitos devem ser analisados em conjunto com as demais fontes operacionais da unidade, de forma a compreender sua contribuição no contexto global da mina.

A relação entre solo, drenagem e recursos hídricos constitui um dos principais pontos de atenção dessa interface. A operação atual da Mina Lamego já possui sistemas de controle, monitoramento e condução de águas pluviais e efluentes, aos quais a expansão da PDE deverá se integrar. Dessa forma, os impactos relacionados ao carreamento de sedimentos, ao assoreamento e à alteração da qualidade das águas não devem ser avaliados apenas a partir da nova pilha, mas considerando sua conexão com a rede de drenagem existente, os cursos d'água a jusante, os dispositivos de contenção e os programas de monitoramento já executados na unidade. Essa abordagem permite verificar se eventuais alterações decorrem da expansão, da operação existente ou da interação entre diferentes fontes de contribuição.

No meio biótico, a interface com a operação atual também é relevante. A expansão da PDE implicará supressão de vegetação, perda de habitat e alteração das condições de uso da área pela fauna, em um contexto já influenciado pela presença da mina, acessos, áreas operacionais e estruturas minerárias. Assim, os efeitos sobre fauna e flora devem ser compreendidos de forma integrada, considerando tanto a perda direta de vegetação nativa na ADA quanto a pressão acumulada sobre fragmentos remanescentes, rotas de deslocamento, áreas de abrigo e ambientes aquáticos a jusante. A sinergia entre supressão vegetal, ruído, tráfego, afugentamento e risco de atropelamento pode ampliar a pressão



sobre determinados grupos faunísticos, especialmente espécies mais sensíveis, de baixa mobilidade ou dependentes de microhabitats florestais.

Da mesma forma, os impactos sobre comunidades hidrobiológicas, anfíbios e ictiofauna devem ser avaliados em conexão com os efeitos do meio físico. A eventual alteração da qualidade das águas, o aumento de turbidez, o aporte de sedimentos e a modificação de substratos podem repercutir sobre habitats aquáticos e organismos associados. Nesse sentido, os programas de controle de processos erosivos, monitoramento da qualidade das águas, recuperação de áreas degradadas e acompanhamento da fauna e flora devem atuar de forma articulada, uma vez que a efetividade de uma medida física, como drenagem e retenção de sedimentos, também representa uma medida de proteção para o meio biótico.

No meio socioeconômico, a expansão tende a ser percebida pelas comunidades como parte da continuidade da operação minerária já existente, e não como uma estrutura isolada. Dessa forma, poeira, ruído, tráfego, alteração visual, dúvidas sobre segurança, percepção de risco, expectativas de emprego e demandas aos canais de comunicação podem se somar à percepção já construída sobre a Mina Lamego. Mesmo quando os impactos físicos são de baixa magnitude ou restritos ao ambiente operacional, sua associação com a presença histórica da mineração pode ampliar a sensibilidade social, especialmente nas comunidades do entorno que já convivem com a dinâmica da unidade.

Por outro lado, a interface com a operação atual também pode gerar efeitos cumulativos positivos. A expansão da PDE contribui para a continuidade da lavra subterrânea da Mina Lamego, favorecendo a manutenção de empregos, contratos, renda, arrecadação e circulação econômica. No campo ambiental, sua integração aos sistemas já existentes de drenagem, controle de sedimentos, monitoramento geotécnico, gestão de poeira e ruído, gerenciamento de resíduos, recuperação ambiental e comunicação social tende a ampliar a capacidade de acompanhamento e resposta da unidade, evitando a criação de uma estrutura desconectada da gestão ambiental já implantada.

Também deve ser considerada a sinergia positiva associada à gestão integrada das estruturas minerárias. A operação da PDE, quando articulada aos sistemas de controle da Mina Lamego, poderá reforçar práticas de segurança operacional, estabilidade geotécnica, monitoramento ambiental, controle hídrico e recuperação progressiva de áreas alteradas. Essa integração é especialmente relevante para que os impactos sejam acompanhados em escala de sistema, permitindo avaliar não apenas o desempenho individual da pilha, mas sua contribuição para a condição ambiental global da unidade.



Assim, a cumulatividade e a sinergia entre a Expansão da PDE Lamego e a operação atual da Mina Lamego possuem natureza positiva e negativa. Em sentido negativo, demandam atenção para que a nova estrutura não intensifique pressões já existentes sobre o solo, as águas superficiais, a fauna, a vegetação, a paisagem e as comunidades do entorno. Em sentido positivo, indicam que a expansão, por estar inserida em uma operação consolidada, poderá se beneficiar de sistemas de controle, monitoramento e gestão ambiental já implantados, desde que sua operação seja acompanhada de forma integrada.

Dessa forma, recomenda-se que a PDE Lamego não seja monitorada ou gerida como uma estrutura isolada, mas como parte do sistema operacional e ambiental da Mina Lamego. Essa abordagem permitirá diferenciar os efeitos próprios da expansão, os efeitos associados à operação existente e aqueles decorrentes da sobreposição entre ambos, fortalecendo a gestão ambiental integrada, a proteção dos meios físico e biótico e a comunicação transparente com as comunidades e instituições envolvidas.



Figura 3 – Contextualização da cumulatividade e sinergia dos Impactos Ambientais

3. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA

As áreas de influência, onde incidem os impactos de um empreendimento, é definida, de acordo com a Resolução CONAMA nº 01/1986, como o espaço geográfico a ser direta ou indiretamente afetado por suas ações nas diferentes fases do processo, ou seja, na implantação e operação.

Essa definição considera as características locais e regionais da área de abrangência, ou seja, as áreas definidas neste EIA como Áreas de Estudo, para as quais foram feitas as abordagens para os diagnósticos ambientais (meios físico, biótico e socioeconômico e cultural), bem como os reflexos da interatividade do empreendimento/atividade com os atributos ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico, sendo considerada, no caso do Meio Físico, as sub-bacias hidrográficas na qual se localiza.

As áreas de influência foram definidas seguindo estas premissas, sendo abordadas de maneira diferenciada e de acordo com o meio avaliado, baseando-se na avaliação dos impactos ambientais prognosticados para os meios físico, biótico e socioeconômico e cultural em suas fases de implantação e operação. A representação destas unidades espaciais de análise para o projeto é mostrada na Figura 4, a seguir.



Figura 4 –Definição das Áreas Diretamente Afetada e de Influência Direta e Indireta
Fonte: Tema Ambiental, 2026.



3.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada — ADA corresponde ao espaço físico que será objeto de intervenção direta para implantação e operação do Projeto de Expansão da Pilha de Estéril — PDE Lamego, na Mina Lamego. Essa área compreende os locais a serem efetivamente ocupados pelas estruturas do empreendimento, incluindo a área de expansão da pilha de estéril, acessos operacionais, platô de apoio, canteiro de obras, drenos de fundo, canais de drenagem periféricos e sump de contenção de sedimentos.

A delimitação da ADA considera, portanto, as áreas onde ocorrerão intervenções físicas diretas, como supressão de vegetação, limpeza do terreno, movimentação de solo, terraplanagem, implantação de estruturas de drenagem, conformação da pilha e demais atividades necessárias à execução e funcionamento do projeto. Trata-se da área onde os impactos diretos tendem a se manifestar de forma mais imediata, especialmente aqueles relacionados à alteração da paisagem, modificação da topografia, alteração da cobertura vegetal, perda de habitat, movimentação de solo, geração de sedimentos, ruído, poeira e circulação de máquinas e equipamentos.

Para o Projeto de Expansão da PDE Lamego, a ADA perfaz um total de 21,4907ha, correspondendo ao limite de intervenção diretamente associado às estruturas e atividades previstas para o empreendimento.

3.2. Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AIi)

3.2.1. Meios Físico e Biótico

A Área de Influência Direta — AID dos meios físico e biótico foi definida a partir da avaliação dos impactos ambientais prognosticados para as fases de implantação e operação do Projeto de Expansão da PDE Lamego, considerando os componentes ambientais que poderão ser afetados de forma mais direta pelos efeitos decorrentes das intervenções previstas.

Para os meios físico e biótico, a AID compreende o entorno imediato da ADA e as áreas onde os impactos apresentam maior potencial de manifestação direta ou indireta de primeira ordem, especialmente aqueles associados à movimentação de solo, exposição de superfícies, alteração da paisagem, geração de poeira, ruído, vibração, desenvolvimento de processos erosivos, carreamento de sedimentos e alteração da qualidade das águas superficiais. Também foram considerados os efeitos sobre a vegetação, a fauna terrestre, os habitats locais e as comunidades aquáticas sujeitas à influência dos processos hidrossedimentológicos originados na área da pilha.



A delimitação da AID levou em conta o relevo local e a conformação das vertentes direcionadas à área do empreendimento, uma vez que a topografia exerce papel relevante no controle da drenagem superficial, na movimentação de sedimentos e na dispersão de emissões atmosféricas e acústicas. Dessa forma, foram priorizadas as vertentes com conexão funcional com a ADA, ou seja, aquelas com potencial de contribuir para o escoamento superficial, carreamento de sedimentos, instabilidade de taludes ou propagação de efeitos ambientais relacionados às atividades da expansão da PDE.

No que se refere aos recursos hídricos, a AID considera a sub-bacia do córrego Gainha, também conhecido como córrego Papa-Farinha, até sua confluência com o córrego Pataca, por se tratar do sistema de drenagem mais diretamente associado à área de implantação e operação da PDE. Essa delimitação permite abranger os trechos de maior sensibilidade em relação aos impactos de alteração da qualidade das águas superficiais, assoreamento, aporte de sedimentos e possíveis reflexos sobre comunidades hidrobiológicas, anfíbios e ictiofauna.

Considerando a integração operacional da expansão com a Mina Lamego, a AID também abrange as instalações da unidade diretamente relacionadas à dinâmica ambiental e operacional da PDE, incluindo acessos internos, áreas de apoio e sistemas de controle ambiental já existentes ou a serem integrados ao projeto. Essa abordagem é necessária porque a expansão da pilha não funcionará como estrutura isolada, mas como parte do sistema operacional da mina, compartilhando acessos, rotinas de monitoramento, dispositivos de drenagem e controles ambientais.

A Área de Influência Indireta — All dos meios físico e biótico foi definida como uma área mais ampla, destinada a abranger os espaços onde os impactos poderão se manifestar de forma indireta, secundária ou com menor significância ambiental, especialmente por meio da propagação de efeitos ao longo da rede de drenagem, da paisagem, da conectividade ecológica e dos sistemas de monitoramento já associados à operação da Mina Lamego.

A All engloba a AID e se estende além da sub-bacia do córrego Gainha/Papa-Farinha, abrangendo a sub-bacia do córrego Pataca até sua confluência com o ribeirão do Gaia. Essa delimitação considera a possibilidade de propagação indireta de efeitos relacionados à qualidade das águas superficiais, ao transporte de sedimentos e à conectividade dos ambientes aquáticos e ripários a jusante, ainda que os impactos esperados nessa porção sejam de menor intensidade em função dos sistemas de controle previstos para o empreendimento.



Além da lógica hidrográfica, a AI também incorpora a rede de monitoramento ambiental atualmente utilizada pela AngloGold Ashanti na operação da Mina Lamego, incluindo pontos de acompanhamento de qualidade do ar, ruído, vibração, qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Essa inclusão permite avaliar os impactos da expansão de forma integrada à operação existente, possibilitando diferenciar os efeitos próprios da PDE, os efeitos da operação atual da mina e aqueles decorrentes da sobreposição entre ambos.

Dessa forma, a delimitação das áreas de influência dos meios físico e biótico reflete a interação entre a ADA, o relevo, as sub-bacias hidrográficas, os fragmentos de vegetação, os habitats terrestres e aquáticos e os sistemas de controle e monitoramento ambiental da Mina Lamego. Essa abordagem permite uma análise mais compatível com a natureza dos impactos identificados, especialmente aqueles relacionados à dinâmica solo-água, à fauna, à flora, à paisagem e à operação integrada da unidade minerária.

3.2.2. Meio Socioeconômico e Cultural

Para o meio socioeconômico e cultural, a definição das áreas de influência da Expansão da PDE Lamego foi realizada a partir da relação entre a localização da estrutura, a escala do empreendimento, a natureza dos impactos identificados e a capacidade de manifestação territorial desses impactos sobre a população, os núcleos comunitários, a dinâmica econômica local e os canais de relacionamento entre comunidade e empreendedor.

A delimitação proposta considera que a PDE Lamego constitui uma estrutura de apoio à continuidade operacional da atividade minerária, integralmente inserida no município de Sabará, em área já historicamente utilizada para fins minerários e associada à operação existente da Mina Lamego. Trata-se de uma expansão de estrutura já implantada, com pilha de pequeno porte relativo, estimada em cerca de 22 metros de altura e vida útil aproximada de cinco anos, considerando o cenário operacional vigente e o balanço entre geração de estéril, disposição subterrânea e empilhamento superficial.

Nesse contexto, os impactos socioeconômicos identificados apresentam, em sua maioria, abrangência local, estando associados principalmente à percepção social do empreendimento, aos incômodos reais ou percebidos por poeira e ruído, à alteração localizada da paisagem sociocultural, à continuidade temporária de fluxos econômicos vinculados à mineração e à interação cumulativa com a operação mineral já existente. Não foram identificados elementos que indiquem repercussões socioeconômicas



indiretas de escala regional ou intermunicipal capazes de justificar a inclusão de outros municípios na Área de Influência Indireta do meio socioeconômico.

Dessa forma, a Área de Influência Indireta (All) do meio foi definida como o município de Sabará. Essa delimitação se justifica, primeiramente, pelo fato de a estrutura estar integralmente localizada em seu território municipal, fazendo com que eventuais efeitos indiretos associados à arrecadação, gestão pública, circulação econômica, fornecedores, trabalhadores, relacionamento institucional e percepção social ampliada da atividade minerária tendam a se manifestar nessa escala administrativa.

A opção por restringir a All a Sabará também se fundamenta na escala reduzida do empreendimento e no número limitado de trabalhadores diretamente associados à expansão da PDE. Embora Caeté possua relação territorial mais ampla com o contexto minerário regional e tenha sido considerado em etapas anteriores de caracterização e contextualização, os impactos específicos da Expansão da PDE Lamego não apresentam intensidade, abrangência ou dependência funcional suficientes para caracterizar repercussões socioeconômicas indiretas significativas naquele município. Assim, a não inclusão de Caeté na All não representa desconsideração de sua inserção regional, mas sim uma adequação metodológica entre a área de influência e a real escala de manifestação dos impactos previstos.

A Área de Influência Direta (AID), por sua vez, foi definida pelo conjunto das comunidades de Papa-Farinha, Pataquinhas, Vila Capão e Gaia, por constituírem os núcleos territoriais com maior potencial de percepção direta ou cotidiana dos efeitos associados à implantação, operação e fechamento da PDE Lamego. Essas comunidades foram consideradas prioritárias por sua proximidade territorial e por sua possibilidade de exposição a incômodos ambientais e sociais, especialmente aqueles relacionados à poeira, ao ruído, à circulação operacional, à alteração da percepção social, à intensificação de demandas por informação e aos efeitos cumulativos com a operação minerária existente.

Ainda que os impactos do meio físico relacionados à qualidade do ar e ao nível de pressão sonora tenham sido avaliados como localizados, temporários, reversíveis e de baixa magnitude, a delimitação da AID socioeconômica deve considerar também a dimensão da percepção comunitária. Isso porque os impactos socioeconômicos não se restringem à extrapolação de parâmetros físicos ou legais, mas incluem a forma como a população percebe, interpreta e responde às alterações no território. Assim, mesmo impactos fisicamente controlados podem gerar incômodos, dúvidas, reclamações ou demandas por esclarecimento, especialmente em comunidades próximas às áreas operacionais ou aos acessos utilizados pela mineração.



No caso de Papa-Farinha e Pataquinhas, destaca-se a possibilidade de percepção de poeira ou de episódios pontuais de carreamento de material particulado em períodos secos, sob condições de vento favoráveis ou em momentos de maior intensidade operacional. Essas comunidades, portanto, devem ser consideradas na AID em razão da possibilidade de manifestação direta de incômodos associados à poeira, ao ruído e à circulação de veículos e equipamentos.

A inclusão de Gaia justifica-se por sua inserção no contexto territorial de influência da operação e pela possibilidade de percepção de efeitos associados à dinâmica minerária existente, especialmente aqueles relacionados à circulação, à comunicação social, à percepção de risco e aos efeitos cumulativos da atividade. Já a inclusão de Vila Capão deve ser compreendida a partir da proximidade territorial e da possibilidade de percepção de incômodos ou alterações na rotina local, ainda que se trate de núcleo com perfil residencial diferenciado e possivelmente menor dependência dos equipamentos públicos locais. Nesse caso, sua presença na AID decorre da exposição potencial aos impactos percebidos, e não necessariamente de maior vulnerabilidade socioeconômica.

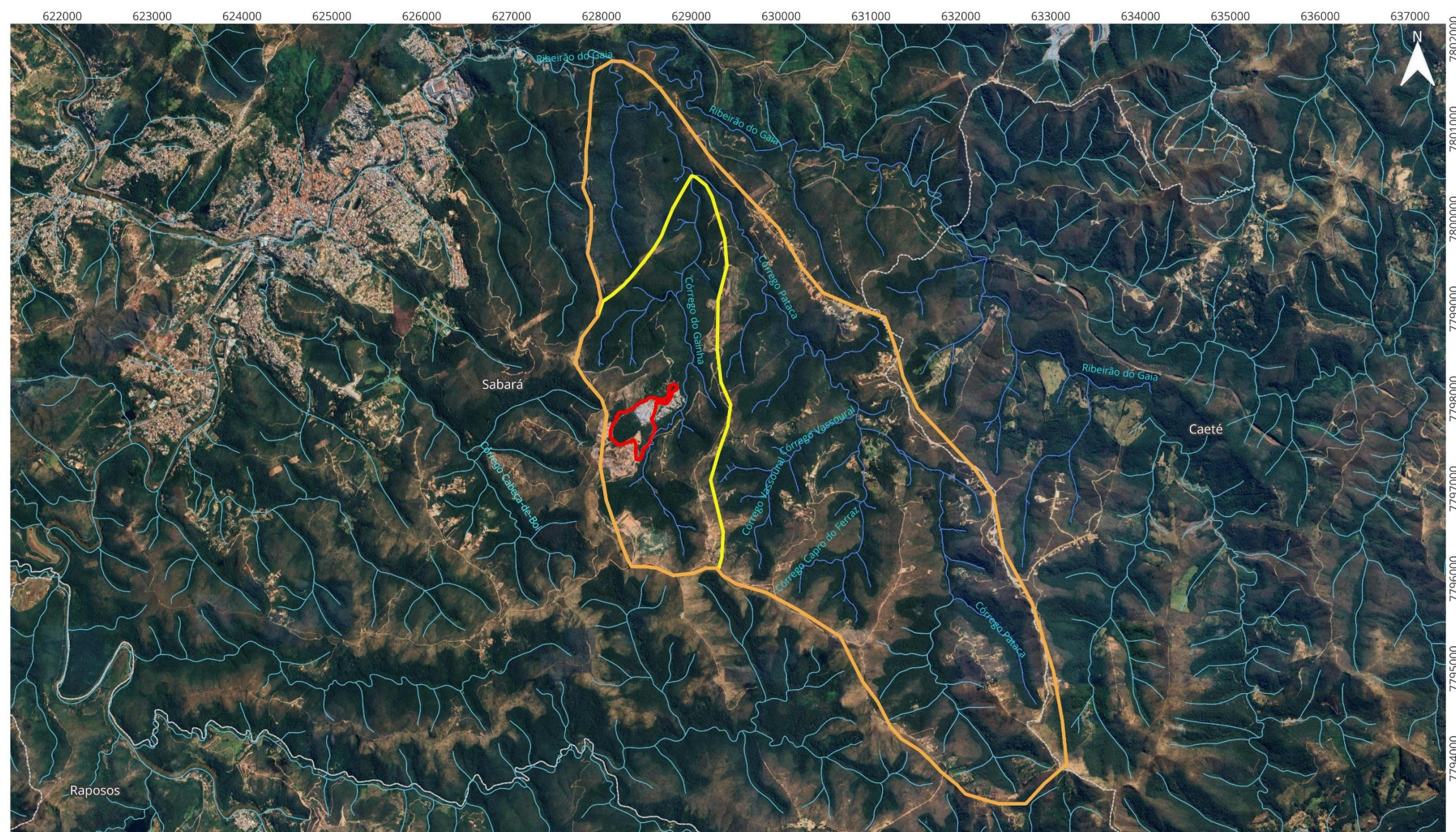
Portanto, a AID corresponde ao recorte territorial no qual os impactos socioeconômicos da Expansão da PDE Lamego tendem a se manifestar de forma mais imediata, seja pela ocorrência direta de incômodos, seja pela percepção social da continuidade e ampliação da atividade minerária. Nessa escala, deverão ser priorizadas as ações de comunicação social, escuta comunitária, registro de demandas, monitoramento de percepção, esclarecimentos sobre poeira e ruído, gestão de expectativas e acompanhamento dos efeitos cumulativos.

A delimitação proposta é compatível com a metodologia de avaliação de impactos adotada, que parte da identificação das relações de causa e efeito entre atividades do empreendimento, aspectos ambientais e componentes afetados, considerando impactos diretos, indiretos, cumulativos e sinérgicos. Nesse sentido, a AID foi definida a partir dos núcleos onde os efeitos podem ser percebidos de maneira mais concreta pela população, enquanto a AIJ corresponde à escala municipal na qual podem ocorrer repercussões indiretas mais amplas, porém ainda circunscritas ao município de Sabará.

Assim, para o meio socioeconômico, a delimitação das áreas de influência pode ser sintetizada da seguinte forma: a AIJ corresponde ao município de Sabará, por ser o território administrativo onde a estrutura se insere integralmente e onde podem ocorrer os efeitos socioeconômicos indiretos do empreendimento; e a AID corresponde às comunidades de Papa-Farinha, Pataquinhas, Vila Capão e Gaia, por representarem os núcleos mais próximos e com maior potencial de percepção direta dos incômodos, expectativas, demandas e efeitos cumulativos associados à Expansão da PDE Lamego.



As Figuras a seguir, apresentam os limites das Áreas de Influência Direta - AID e Indireta – AI, definidas respectivamente para os meios físico e biótico e socioeconômico para o projeto de Expansão da PDE Lamego.



Expansão da PDE Lamego
Título: Localização da AID E AII dos Meios Físico e Biótico
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 11/05/2026
Versão: V1
Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Hidrografia

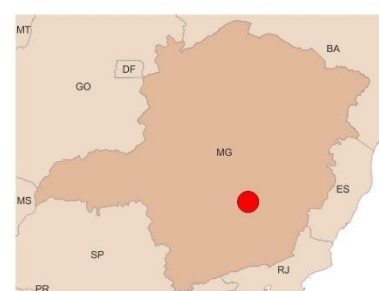
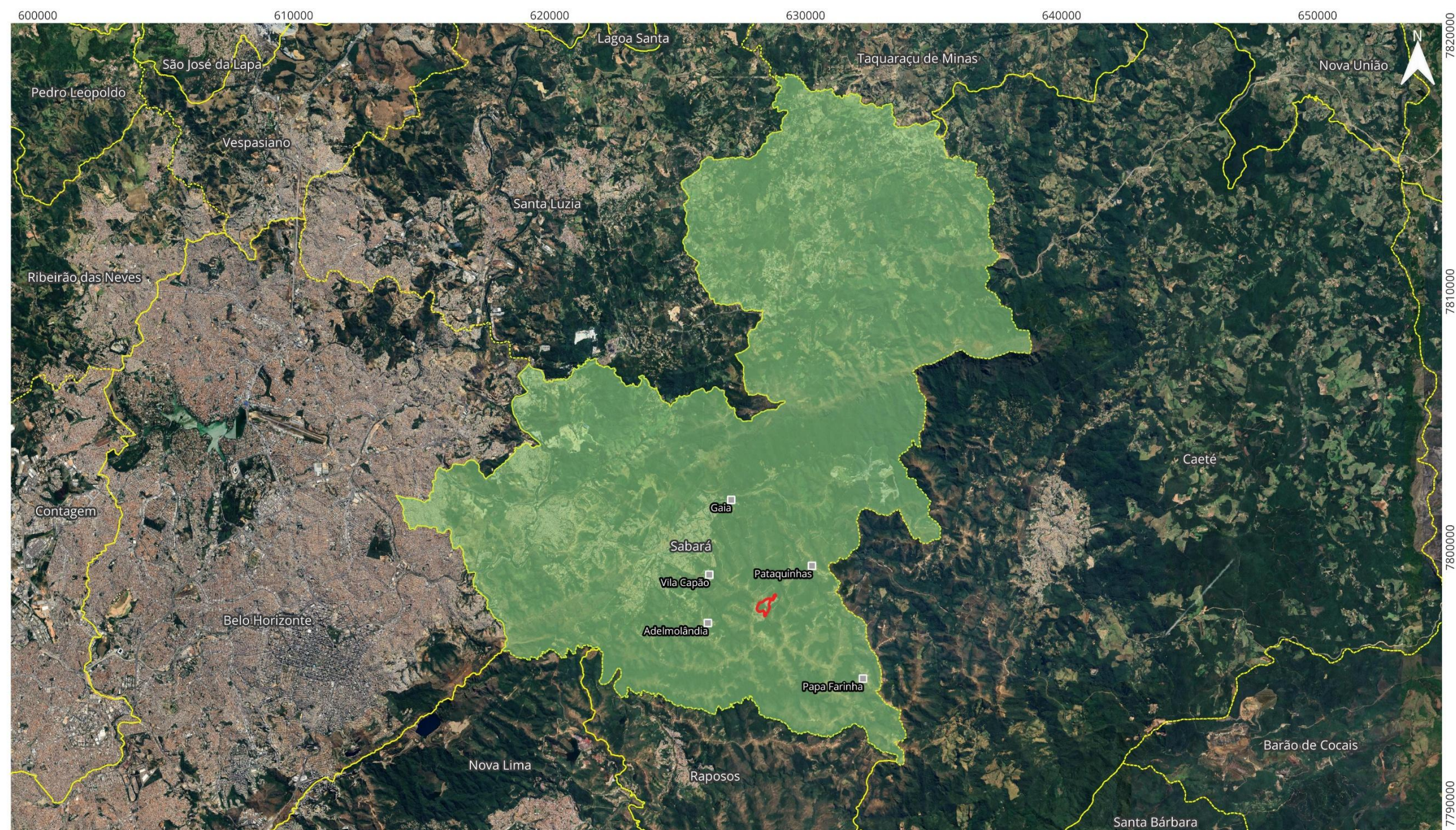
- Limite Unidades Federativas
- Unidades Federativas
- Limite de Minas Gerais

0 500 1.000 m



Figura 5 – Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



Expansão da PDE Lamego
Título: Localização da AID E AII do Meio Socioeconômico
Autor: Mariana d'Ávila
Data: 14/05/2026
Versão: V1
Informações geográficas: UTM - Fuso 23 - Sul / Datum: SIRGAS 2000
Fonte: IDE SISEMA / Dados primários, 2026

Legenda

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| Área Diretamente Afetada - ADA | Limite Unidades Federativas |
| Área de Influência Direta - AID | Unidades Federativas |
| Área de Influência Indireta - AII | Limite de Minas Gerais |
| Limite municipal | |

0 2.000 4.000 m

Figura 6 – Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

Fonte: Tema Ambiental, 2026.

CAPÍTULO 8 – MEDIDAS AMBIENTAIS E PROGRAMAS DE CONTROLE, MITIGAÇÃO, COMPENSAÇÃO E MONITORAMENTO

O presente capítulo apresenta o conjunto de medidas e programas ambientais propostos para a Expansão da PDE Lamego, estruturados com base nos resultados do diagnóstico ambiental, da análise integrada, do prognóstico ambiental e da identificação, caracterização e avaliação dos impactos associados às diferentes fases do empreendimento. Esses programas constituem a base da estratégia de gestão ambiental do projeto, orientando as ações voltadas à prevenção, mitigação, controle, compensação, recuperação e monitoramento dos impactos ambientais identificados.

No âmbito deste EIA, os programas são apresentados em nível conceitual e estratégico, com a indicação de seus principais objetivos, finalidades e interfaces com os impactos avaliados. O detalhamento técnico-operacional, incluindo procedimentos executivos, metodologias de implementação, cronogramas, responsabilidades, indicadores de acompanhamento e formas de registro e avaliação, será apresentado em instrumento específico, por meio do Plano de Controle Ambiental – PCA, a ser protocolado na etapa subsequente do licenciamento ambiental.

Dessa forma, o EIA estabelece o arcabouço técnico e conceitual das medidas ambientais necessárias à gestão dos impactos do empreendimento, enquanto o PCA deverá aprofundar a operacionalização das ações propostas, garantindo sua efetiva implementação, o acompanhamento contínuo dos resultados e a possibilidade de ajustes adaptativos ao longo das fases de implantação, operação e fechamento da Expansão da PDE Lamego.

A figura a seguir apresenta a integração entre os programas ambientais propostos, evidenciando sua organização em eixos associados aos meios físico, biótico e socioeconômico. A representação demonstra que os programas não atuam de maneira isolada, mas de forma complementar e articulada, permitindo que os impactos identificados sejam tratados por meio de ações integradas de controle ambiental, monitoramento, recuperação de áreas alteradas, conservação da biodiversidade, segurança operacional e relacionamento com o território.

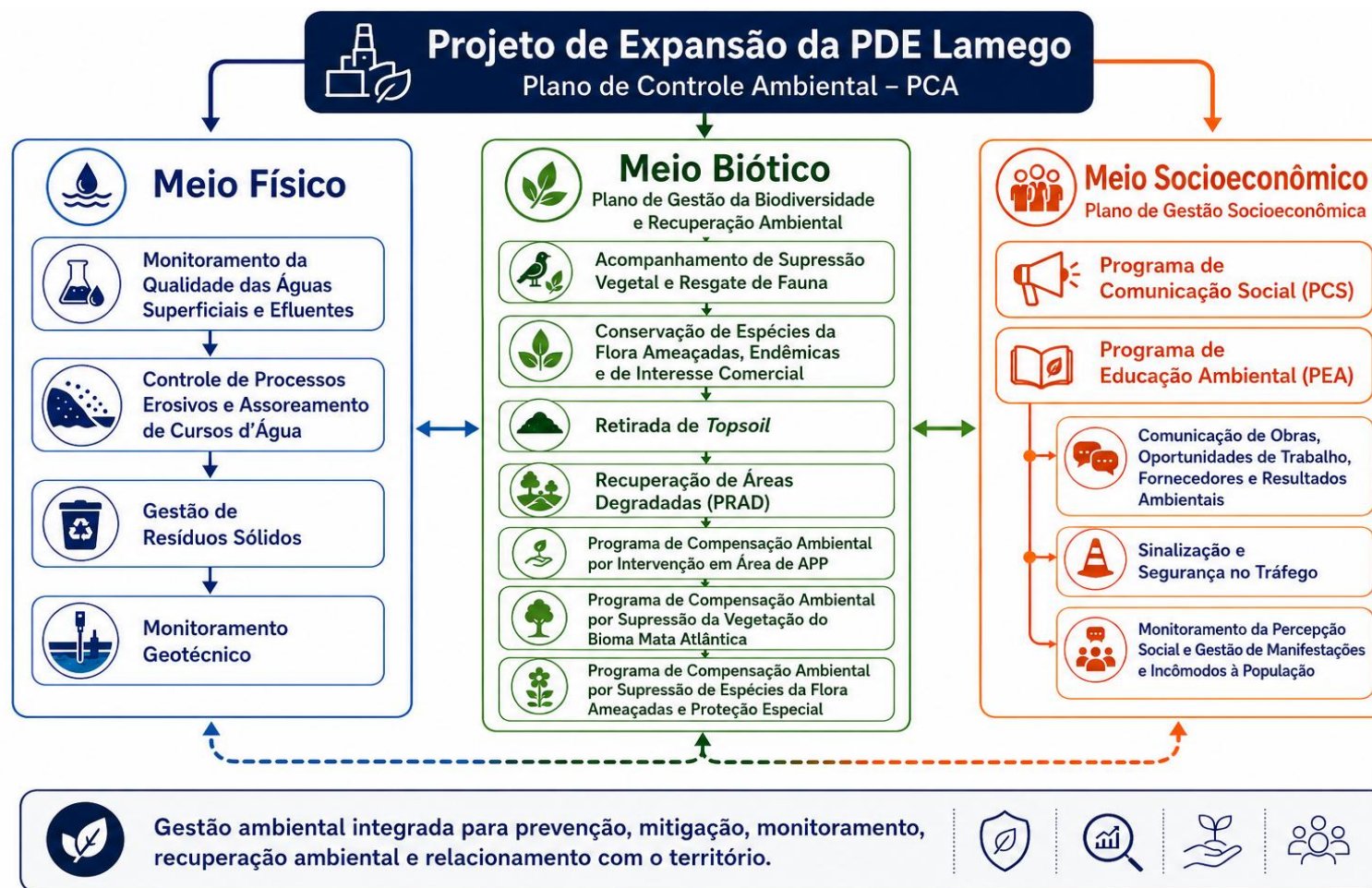


Figura 7 – Integração dos programas ambientais propostos para a Expansão da PDE Lamego

Fonte: Tema Ambiental, 2026.



O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Efluentes tem como objetivo acompanhar as condições dos corpos hídricos potencialmente influenciados pelo empreendimento, bem como verificar a eficiência das medidas de controle relacionadas à drenagem superficial, retenção de sedimentos e manejo de efluentes. Esse programa permitirá avaliar a conformidade dos resultados com os padrões legais aplicáveis, identificar eventuais alterações na qualidade hídrica e subsidiar a adoção de medidas preventivas ou corretivas, quando necessário.

O Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento de Cursos d'Água tem como finalidade prevenir e controlar a instalação ou intensificação de processos erosivos decorrentes da movimentação de solo, exposição de superfícies, implantação de acessos e operação da pilha. Suas ações estarão voltadas à redução do carreamento de sedimentos, à manutenção da eficiência dos sistemas de drenagem e contenção e à proteção dos cursos d'água localizados a jusante da área de intervenção.

O Programa de Gestão da Qualidade do Ar tem como objetivo controlar e acompanhar as emissões atmosféricas associadas às atividades de implantação, operação e fechamento da Expansão da PDE Lamego, especialmente aquelas relacionadas à geração de poeira, material particulado e emissões provenientes da circulação de máquinas, caminhões e equipamentos. O programa busca assegurar a efetividade das medidas de controle, como umectação de vias, manutenção preventiva da frota, controle de velocidade e estabilização progressiva de superfícies expostas.

O Programa de Monitoramento de Ruído Ambiental tem como finalidade acompanhar os níveis de pressão sonora decorrentes das atividades do empreendimento, verificando sua conformidade com os limites legais e normativos aplicáveis. O programa também deverá subsidiar a avaliação da efetividade das medidas de controle adotadas e orientar eventuais ajustes operacionais, especialmente em situações de alteração da rotina das frentes de obra, circulação de veículos ou manifestação de incômodos por parte da comunidade.

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos tem como objetivo assegurar o gerenciamento adequado dos resíduos gerados nas diferentes fases do empreendimento, contemplando sua segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte, reaproveitamento, reciclagem, tratamento e destinação final ambientalmente adequada. O programa também visa garantir a rastreabilidade das etapas de manejo e reduzir riscos de contaminação do solo, das águas superficiais e de áreas adjacentes.



O Programa de Monitoramento Geotécnico tem como finalidade acompanhar o comportamento físico, hidráulico e operacional da PDE Lamego, por meio de leituras instrumentais, inspeções de campo, avaliação dos sistemas de drenagem e registro das condições de estabilidade da estrutura. Esse programa é fundamental para subsidiar a gestão preventiva de riscos, orientar ações corretivas e assegurar que a pilha opere em condições adequadas de segurança ao longo de sua vida útil.

O Plano de Gestão da Biodiversidade e Recuperação Ambiental reúne programas voltados à gestão dos impactos sobre a fauna, a flora, o solo superficial e as áreas alteradas pelo empreendimento. Sua finalidade é integrar as ações de acompanhamento da supressão vegetal, conservação de espécies, aproveitamento do topsoil, compensação e recuperação ambiental, garantindo que as intervenções ocorram de forma planejada, tecnicamente acompanhada e articulada às medidas de recomposição e reabilitação das áreas afetadas.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD tem como objetivo promover a reabilitação ambiental das áreas alteradas pela implantação, operação e fechamento da Expansão da PDE Lamego. Suas ações incluem reconformação topográfica, estabilização de superfícies expostas, controle de processos erosivos, implantação de cobertura vegetal, integração paisagística e monitoramento da evolução das áreas em recuperação.

O Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas, Endêmicas e de Interesse Comercial contempla ações de resgate de flora diretamente associadas às áreas de supressão vegetal da Expansão da PDE Lamego. Sua finalidade é orientar a vistoria prévia, identificação, retirada, transporte, realocação e registro de material vegetal com viabilidade técnica de aproveitamento, como epífitas, hemiepífitas, plântulas, regenerantes, indivíduos jovens e demais formas de vida vegetal de interesse conservacionista.

O Programa de Retirada de Topsoil tem como objetivo orientar a remoção, o manejo, o armazenamento temporário e o reaproveitamento da camada superficial do solo nas áreas de intervenção. O aproveitamento do topsoil favorece a recuperação ambiental por conservar matéria orgânica, banco de sementes, microrganismos, raízes e propágulos vegetais, contribuindo para acelerar a revegetação e melhorar as condições ecológicas das áreas receptoras.

O Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal e Resgate de Fauna tem como finalidade acompanhar tecnicamente as frentes de supressão, orientar o avanço das atividades, reduzir riscos à fauna silvestre e promover ações de afugentamento, resgate, triagem, destinação e registro dos



indivíduos encontrados. O programa busca minimizar a mortalidade de fauna, especialmente de espécies de baixa mobilidade, e assegurar que a supressão ocorra de forma controlada e compatível com as autorizações ambientais aplicáveis.

O Programa de Compensação Ambiental por Intervenção em Área de Preservação Permanente — APP contempla as ações necessárias ao cumprimento da obrigação compensatória associada à intervenção de 0,4395 ha em APP no âmbito da Expansão da PDE Lamego. Sua finalidade é acompanhar e comprovar a compensação ambiental por meio da destinação ao Poder Público de área localizada no interior de Unidade de Conservação de domínio público pendente de regularização fundiária, inserida no PARNA Serra do Gandarela. O programa possui caráter técnico-documental, cartográfico, fundiário, jurídico e institucional, abrangendo a conferência dos quantitativos de intervenção, validação da modalidade compensatória, organização documental, georreferenciamento, certificação, trâmites junto ao ICMBio, INCRA e cartório, além da consolidação das evidências de atendimento da medida ambiental.

O Programa de Compensação Ambiental por Supressão da Vegetação do Bioma Mata Atlântica reúne as ações destinadas ao cumprimento da compensação florestal decorrente da supressão de 12,6472 ha de vegetação nativa, composta por Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração e Ecótono Florestal. Sua finalidade é assegurar a compensação em área mínima equivalente a 25,2944 ha, por meio da destinação ao Poder Público de área localizada no interior do PARNA Serra do Gandarela, contribuindo para a regularização fundiária de Unidade de Conservação federal de proteção integral. O programa integra atividades de conferência dos quantitativos de supressão, validação da área compensatória, caracterização ambiental e fundiária, instrução documental, acompanhamento institucional e comprovação final do cumprimento da obrigação ambiental.

O Programa de Compensação Ambiental por Supressão de Espécies da Flora Ameaçadas e de Proteção Especial contempla as ações voltadas à compensação pela supressão de indivíduos de espécies ameaçadas ou legalmente protegidas registradas na área de intervenção da Expansão da PDE Lamego. Sua finalidade é executar e monitorar o plantio compensatório de mudas das espécies *Cedrela fissilis*, *Stephanopodium engleri*, *Toulicia stans* e *Handroanthus ochraceus*, além de outras espécies nativas compatíveis com a região, em área alterada localizada na Fazenda Aragão, em Ouro Preto/MG. O programa prevê implantação, manutenção, controle de fatores de degradação, replantio, monitoramento da sobrevivência e do desenvolvimento das mudas, registros fotográficos georreferenciados e



elaboração de relatórios comprobatórios, contribuindo para a recomposição florestal e para o atendimento das obrigações legais associadas à flora ameaçada e protegida.

O Programa de Comunicação Social – PCS tem como objetivo estabelecer processo contínuo, claro e rastreável de comunicação entre o empreendedor, as comunidades do entorno, trabalhadores, fornecedores, poder público e demais partes interessadas. O programa deverá apoiar a divulgação de informações sobre as fases do empreendimento, oportunidades temporárias, medidas de controle ambiental, segurança no tráfego, resultados de monitoramento e canais de atendimento, além de registrar e tratar manifestações, dúvidas e eventuais incômodos da população.

O Programa de Educação Ambiental – PEA, quando aplicável ao escopo do licenciamento, terá como objetivo promover ações educativas voltadas à sensibilização de trabalhadores, comunidades e demais públicos envolvidos quanto aos principais aspectos ambientais do empreendimento, às medidas de controle previstas e à importância da participação social na gestão ambiental. Esse programa deverá atuar de forma complementar ao PCS, fortalecendo a compreensão sobre os impactos, as responsabilidades ambientais e as boas práticas associadas à implantação, operação e fechamento da Expansão da PDE Lamego.

Em conjunto, esses programas constituem a estratégia de gestão ambiental proposta para a Expansão da PDE Lamego, assegurando que os impactos identificados no EIA sejam acompanhados por medidas compatíveis com sua natureza, magnitude, abrangência e fase de ocorrência. A integração entre os programas favorece a rastreabilidade das ações, a avaliação da efetividade das medidas propostas e a adoção de ajustes sempre que necessário, contribuindo para que o empreendimento seja implantado e operado em conformidade com os requisitos legais, técnicos e ambientais aplicáveis.



CAPÍTULO 9 – CONCLUSÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental avaliou a viabilidade ambiental do Projeto de Expansão da Pilha de Disposição de Estéril — PDE Lamego, estrutura associada à Mina Lamego, localizada no município de Sabará/MG. O projeto tem como finalidade ampliar a capacidade de disposição controlada do estéril gerado pela lavra subterrânea, garantindo suporte à continuidade operacional da unidade, sem configurar nova operação minerária independente.

A análise integrada dos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico demonstrou que o empreendimento se insere em território já influenciado pela atividade minerária, mas que ainda apresenta componentes ambientais importantes, especialmente remanescentes de vegetação nativa, áreas de preservação permanente, drenagens associadas ao sistema Gainha/Papa-Farinha, habitats de fauna e comunidades do entorno com diferentes relações com a mineração, os acessos, a paisagem e os recursos hídricos.

Os impactos ambientais negativos identificados concentram-se, principalmente, na supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração, na perda localizada de habitats, na alteração da morfologia e da paisagem, na exposição de solos, no potencial carreamento de sedimentos para cursos d'água, na alteração de comunidades aquáticas, na geração de poeira e ruído e na percepção social associada à ampliação da estrutura minerária. Tais impactos, embora relevantes, foram devidamente identificados, avaliados e delimitados, não configurando impedimento técnico à viabilidade ambiental do projeto.

Ressalta-se que a expansão da PDE Lamego será implantada em área operacionalmente vinculada à Mina Lamego, com aproveitamento de infraestrutura existente, acessos, rotinas de controle ambiental e sistemas de gestão já consolidados. Além disso, o projeto contempla medidas específicas de engenharia e gestão ambiental, incluindo sistemas de drenagem interna e superficial, contenção de sedimentos, Sump da PDE, monitoramento geotécnico, controle de processos erosivos, monitoramento da qualidade das águas, gestão da qualidade do ar, monitoramento de ruído, gerenciamento de resíduos, acompanhamento da supressão vegetal, afugentamento e resgate de fauna, PRADA, PRAD, compensações ambientais cabíveis e ações de comunicação social.

Do ponto de vista socioeconômico, a expansão contribui para a manutenção da atividade minerária, dos empregos diretos e indiretos, dos contratos locais e regionais, da renda e da arrecadação pública associada à operação da Mina Lamego. Esses efeitos positivos não eliminam a necessidade de controle



ambiental e diálogo com as comunidades, mas reforçam a importância do empreendimento para a continuidade de uma atividade econômica já estruturada no território.

A fase de fechamento também foi considerada no estudo, prevendo a estabilização final da pilha, a consolidação dos sistemas definitivos de drenagem, a revegetação das áreas estabilizadas, a redução da exposição de solos, a recomposição progressiva da paisagem e o monitoramento pós-fechamento, em integração ao planejamento de fechamento da Mina Lamego.

Dessa forma, conclui-se que o Projeto de Expansão da PDE Lamego é ambientalmente viável, desde que sejam implementadas integralmente as medidas de prevenção, controle, mitigação, compensação, recuperação e monitoramento propostas no EIA, RIMA, PCA, PIA e PRADA, bem como atendidas as condicionantes que vierem a ser estabelecidas pelo órgão ambiental competente.

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, por se tratar de empreendimento tecnicamente justificável, inserido em contexto minerário consolidado, com impactos conhecidos e gerenciáveis, e com programas ambientais compatíveis com a sensibilidade do território e com as exigências do licenciamento ambiental.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Referências Técnicas

Abba, A. M., & Superina, M. (2010). The 2009/2010 armadillo Red List assessment. *Edentata*, 11(2), 135–184.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. (s.d.). Dados de estações pluviométricas da rede de monitoramento hidrológico. ANA.

Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte. (2021). Revisão do Plano Diretor de Caeté: relatórios técnicos e minuta revisada. Agência RMBH/UFMG.

Agostinho, A. A., Gomes, L. C., & Pelicice, F. M. (2007). Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. EDUEM.

Aguirre, L. F., Lens, L., & Matthysen, E. (2003). Patterns of roost use by bats in a neotropical savanna: Implications for conservation. *Biological Conservation*, 111(3), 435–443.

Alberico, M., Cadena, A., Hernández-Camacho, J., & Muñoz-Saba, Y. (2000). Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana*, 1(1), 43–75.

Alkmim, F. F., & Marshak, S. (1998). Transamazonian orogeny in the Southern São Francisco Craton region, Minas Gerais, Brazil: Evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. *Precambrian Research*, 90(1–2), 29–58.

Allan, J. D., & Castillo, M. M. (2007). *Stream ecology: Structure and function of running waters* (2nd ed.). Springer.

Almeida, P. S. (2019). Dípteros vetores: aspectos ecológicos e sanitários.

Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M., & Sparovek, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711–728.

Alves, C. B. M., & Pompeu, P. S. (2010). Peixes do rio das Velhas: passado e presente.

Andrade, D. V., & Abe, A. S. (2007). Fisiologia de répteis. Em L. B. Nascimento & M. E. Oliveira (Orgs.), *Herpetologia no Brasil II* (pp. conferir páginas). Sociedade Brasileira de Herpetologia.



Anglogold Ashanti Córrego Do Sítio Mineração S.A. (2022). Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) – Mina Lamego. Sabará/MG.

AngloGold Ashanti. (2023). Documento técnico interno sobre diretrizes para ampliação de infraestrutura existente. Documento interno.

AngloGold Ashanti. (2024). Nota técnica para revisão da geometria final da Pilha de Estéril de Lamego. Documento interno.

AngloGold Ashanti. (2024). Dados internos de monitoramento ambiental da Mina Lamego. AngloGold Ashanti.

AngloGold Ashanti. (2025). Dados internos de monitoramento ambiental e hidrológico da Mina Lamego. AngloGold Ashanti.

AngloGold Ashanti. (2025). Dados de monitoramento geotécnico da Pilha de Estéril Lamego. Documento interno.

AngloGold Ashanti. (2025). Relatório institucional de sustentabilidade, descarbonização e neutralidade de carbono. Documento institucional.

Anglogold Ashanti Córrego Do Sítio Mineração S.A. (2025). Descritivo Técnico – Solicitação de Dispensa de Licenciamento Ambiental para Reaproveitamento de Estéril e Rejeito da Mina Lamego. Processo SEI nº 2090.01.0011106/2025-27. Sabará/MG.

AngloGold Ashanti. (2026). Informações técnicas, cadastrais e operacionais da Mina Lamego e do Projeto de Expansão da PDE Lamego. Documento interno.

AngloGold Ashanti. (2026). Dados internos de monitoramento ambiental da Mina Lamego. AngloGold Ashanti.

AngloGold Ashanti. (2026). Dados internos do Relatório de análise fundiária dos superficiários da Mina Lamego. AngloGold Ashanti.

AngloGold Ashanti. (2026). Base interna documental fundiária da Mina Lamego: Matrículas, transcrições imobiliárias, áreas de posse e instrumentos de servidão. AngloGold Ashanti.



Anglogold Ashanti Córrego Do Sítio Mineração S.A. (2026). Documentação técnica de engenharia e planejamento operacional – Projeto Rocinha: Projeto de Aprofundamento da Mina Subterrânea Lamego. Sabará/MG.

Anglogold Ashanti Córrego Do Sítio Mineração S.A. Licenças Ambientais da Mina Lamego – Licença de Operação nº 196/2013 e Licença de Operação nº 146/2012. Minas Gerais.

Anglogold Ashanti Córrego Do Sítio Mineração S.A. (2025). Nota Técnica – Reaproveitamento de Estéril e Rejeito da Mina Lamego. Sabará/MG.

Anglogold Ashanti Córrego Do Sítio Mineração S.A. (2026). Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) – Processo ANM nº 834.126/2007. Minas Gerais.

Araujo, M. A. R., & Pinto-Coelho, R. M. (1998). Produção secundária de rotíferos em ambientes aquáticos continentais.

Araujo-Vieira, K. (2015). Aspectos ecológicos e taxonômicos da herpetofauna brasileira.

Arcadis. (2020). Carta geológica das folhas Nova Lima, Caeté, Santa Luzia e Serra da Piedade, escala 1:25.000. Serviço Geológico do Brasil.

Arcadis. (2022). Estudo de Impacto Ambiental – Ampliação da Pilha de Estéril de Lamego. Arcadis.

Arcadis. (2024). Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Ampliação da Pilha de Estéril da Mina Lamego. Arcadis.

Arcadis. (2023). Relatório técnico da Pilha de Estéril da Mina Lamego. Documento técnico interno.

Arcadis. (s.d.). Cadastramento de nascentes e pontos de controle d'água: Área de Lamego, Sabará/MG (Documento nº 1.08.01.71534-CS-RT-0002-Rev.1). Relatório técnico.

Arias-Aguilar, A., Hintze, F., Aguiar, L. M. S., Rufray, V., Bernard, E., & Pereira, M. J. R. (2018). Who's calling? Acoustic identification of Brazilian bats. *Mammal Research*, 63, 231–253.

Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J. F., & Furse, M. T. (1983). The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research*, 17(3), 333–347.



- August, P. V. (1983). The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology*, 64(6), 1495–1507.
- Azurit Engenharia e Meio Ambiente. (2021). Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Macaúbas. Azurit Engenharia e Meio Ambiente.
- Baptista, D. F., Buss, D. F., Dorvillé, L. F. M., & Nessimian, J. L. (2001). Diversity and habitat preference of aquatic insects along the longitudinal gradient of the Macaé River Basin, Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 61(2), 249–258.
- Barbosa, F. A. R., & Rodrigues, L. (1965). Estudos hidrogeológicos e limnológicos.
- Barbosa, J. M. (2019). Geologia e evolução estrutural do Quadrilátero Ferrífero.
- Barbosa, P. S., Pompeu, P. S., & Alves, C. B. M. (2017). Peixes do Quadrilátero Ferrífero: guia de identificação.
- Bastos, R. P. (2007). Anfíbios do Cerrado. Em L. B. Nascimento & M. E. Oliveira (Orgs.), *Herpetologia no Brasil II* (pp. conferir páginas). Sociedade Brasileira de Herpetologia.
- Becker, M., & Dalponte, J. C. (1991). Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Editora Universidade de Brasília.
- Begon, M., Townsend, C. R., & Harper, J. L. (2010). *Ecology: From individuals to ecosystems* (4th ed.). Blackwell Publishing.
- Beisiegel, B. M. (2001). Notes on the coati, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae), in an Atlantic Forest area. *Brazilian Journal of Biology*, 61(4), 689–692.
- Bellinger, E. G., & Sigee, D. C. (2010). *Freshwater algae: Identification and use as bioindicators*. Wiley-Blackwell.
- Bernarde, P. S. (2014). *Anfíbios e répteis: introdução ao estudo da herpetofauna brasileira*. Anolis Books.
- Biernacki, P., & Waldorf, D. (1981). Snowball sampling: Problems and techniques of chain referral sampling. *Sociological Methods & Research*, 10(2), 141–163.



BirdLife International. (2026). Data zone: Species factsheets. BirdLife International. Recuperado em 2026, de <https://datazone.birdlife.org/>

Bispo, P. C., & Oliveira, L. G. (2007). Diversity and structure of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera assemblages from riffles in mountain streams of Central Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24(2), 283–293.

Bonada, N., Prat, N., Resh, V. H., & Statzner, B. (2006). Developments in aquatic insect biomonitoring: A comparative analysis of recent approaches. *Annual Review of Entomology*, 51, 495–523.

Borsali, L. (2012). Flora endêmica e conservação no Quadrilátero Ferrífero.

Brummitt, R. K., & Powell, C. E. (1992). Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew.

Campo Análises. (2023). Laudos analíticos dos ensaios MABA e NAG do estéril da Mina Lamego. Relatórios analíticos.

Campos, M. C. S. (2010). Comunidades planctônicas em ambientes aquáticos continentais.

Canelas, M. A. S., & Bertoluci, J. (2007). Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: Species composition and phenological patterns of calling activity. *Iheringia, Série Zoologia*, 97(1), 21–26.

Canter, L. W. (1996). *Environmental impact assessment* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Carlson, B. E., Langkilde, T., & Freidenfelds, N. A. (2014). Predator-specificity of amphibian antipredator behavior. *Copeia*, 2014(4), 729–737.

Caro, T. M., & O'Doherty, G. (1999). On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology*, 13(4), 805–814.

Casatti, L., Langeani, F., & Ferreira, C. P. (2006). Effects of physical habitat degradation on the stream fish assemblage structure in a pasture region. *Environmental Management*, 38, 974–982.

CEPF. (2016). Ecosystem profile: Atlantic Forest biodiversity hotspot. Critical Ecosystem Partnership Fund.

CETESB. (2022). Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.



- Chazdon, R. L. (2014). *Second growth: The promise of tropical forest regeneration in an age of deforestation*. University of Chicago Press.
- Cheida, C. C., Nakano-Oliveira, E., Fusco-Costa, R., Rocha-Mendes, F., & Quadros, J. (2011). *Ordem Carnívora*. Em N. R. Reis, A. L. Peracchi, W. A. Pedro, & I. P. Lima (Orgs.), *Mamíferos do Brasil* (2ª ed., pp. 235–288). Nélío R. dos Reis.
- Cientec. (2020). *Mata Nativa 4: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas*. Cientec.
- CITES. (2025). *Appendices I, II and III of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*. CITES.
- Cohen, M. M., et al. (2020). *Dados ecológicos e taxonômicos de herpetofauna*.
- Colwell, R. K. (2000). *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. User's guide and application*. University of Connecticut.
- Colwell, R. K. (2009). *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples (Version 8.2)*. University of Connecticut.
- Colwell, R. K. (2013). *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples (Version 9)*. University of Connecticut.
- Colwell, R. K., & Coddington, J. A. (1994). *Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation*. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 345(1311), 101–118.
- Colwell, R. K., Chao, A., Gotelli, N. J., Lin, S.-Y., Mao, C. X., Chazdon, R. L., & Longino, J. T. (2012). *Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages*. *Journal of Plant Ecology*, 5(1), 3–21.
- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. (2025). *Informações sobre a bacia hidrográfica do rio das Velhas*. CBH Rio das Velhas. Recuperado em 2026, de <https://cbhvelhas.org.br/>
- Consoli, R. A. G. B., & Oliveira, R. L. (1994). *Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil*. Editora Fiocruz.



- Corn, P. S. (1994). Straight-line drift fences and pitfall traps. Em W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L.-A. C. Hayek, & M. S. Foster (Orgs.), *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians* (pp. 109–117). Smithsonian Institution Press.
- Cosson, J.-F., Pons, J.-M., & Masson, D. (1999). Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology*, 15(4), 515–534.
- Costa, H. C., Guedes, T. B., & Bérnills, R. S. (2022). Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. *Herpetologia Brasileira*, 11(1), 1–171.
- Costa, L. P., & Futemma, C. (2006). *Conservação da Mata Atlântica: desafios e perspectivas*.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. (2000). *Projeto Rio das Velhas: relatório de cartografia geológica*. Serviço Geológico do Brasil.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. (2014). *Mapa hidrogeológico do Brasil ao milionésimo*. Serviço Geológico do Brasil.
- Cruz, C. A. G., & Feio, R. N. (2009). Anfíbios anuros do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. *Biota Neotropica*, 9(4), 117–123.
- DATASUS. (2026). TABNET: Informações de saúde. Ministério da Saúde. Recuperado em 2026, de <https://datasus.saude.gov.br/>
- Dias, E. S. (2004). *Ecologia e taxonomia de flebotomíneos em Minas Gerais*.
- Dotta, G., & Verdade, L. M. (2007). Trophic categories in a mammal assemblage: Diversity in an agricultural landscape. *Biota Neotropica*, 7(2), 287–292.
- Drummond, G. M., Martins, C. S., Machado, A. B. M., Sebaio, F. A., & Antonini, Y. (Orgs.). (2005). *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação* (2ª ed.). Fundação Biodiversitas.
- Ecoar Monitoramento Ambiental. (2025). *Relatório de monitoramento ambiental da Mina Lamego*. Ecoar.
- Eisenberg, J. F., & Redford, K. H. (1999). *Mammals of the Neotropics: The central Neotropics* (Vol. 3). University of Chicago Press.
- Elmoor-Loureiro, L. M. A. (1997). *Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil*. Universa.



- Embrapa Solos. (2018). Sistema brasileiro de classificação de solos (5ª ed.). Embrapa.
- Emmons, L. H., & Feer, F. (1997). Neotropical rainforest mammals: A field guide (2nd ed.). University of Chicago Press.
- Esteves, F. A. (2011). Fundamentos de limnologia (3ª ed.). Interciência.
- Eterovick, P. C., et al. (2004). Anfíbios anuros da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. PUC Minas.
- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34, 487–515.
- Faria, H. H. (2016). Fragmentação de habitat e conservação da biodiversidade na Mata Atlântica.
- Fenton, M. B., & Simmons, N. B. (2015). Bats: A world of science and mystery. University of Chicago Press.
- Fitch, H. S. (2001). A Kansas snake community: Composition and changes over 50 years. Krieger Publishing.
- Flora e Funga do Brasil. (2026). Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Recuperado em 2026, de <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>
- Foissner, W., & Berger, H. (1996). A user-friendly guide to the ciliates commonly used by hydrobiologists as bioindicators. *Freshwater Biology*, 35(2), 375–482.
- Foissner, W., & Korganova, G. A. (2000). The centropyxid testate amoebae. *Acta Protozoologica*, 39, 257–285.
- Fontaneto, D., Kaya, M., Herniou, E. A., & Barraclough, T. G. (2012). Extreme levels of hidden diversity in microscopic animals. *Proceedings of the Royal Society B*, 276, 277–283.
- Forzza, R. C., et al. (2012). New Brazilian floristic list highlights conservation challenges. *BioScience*, 62(1), 39–45.
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N., & Van der Laan, R. (2021). Eschmeyer's catalog of fishes: Genera, species, references. California Academy of Sciences.



Frost, D. R. (2024). Amphibian species of the world: An online reference (Version 6.2). American Museum of Natural History.

Fundação João Pinheiro. (2020). Estrutura e evolução do emprego em Minas Gerais no período pré-pandemia. Fundação João Pinheiro.

Fundação João Pinheiro. (2026). Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS. Recuperado em 2026, de <https://imrs.fjp.mg.gov.br/>

Fundação SOS Mata Atlântica, & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (2001). Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica/INPE.

Fundação SOS Mata Atlântica. (2021). Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica.

Galetti, M., et al. (2009). Priority areas for the conservation of Atlantic Forest large mammals. *Biological Conservation*, 142(6), 1229–1241.

Galindo-Leal, C., & Câmara, I. G. (Eds.). (2003). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity status, threats, and outlook*. Island Press.

Garey, M. V., et al. (2017). Diversidade, conservação e ecologia de anfíbios brasileiros.

GBIF. (2026). Global Biodiversity Information Facility. Recuperado em 2026, de <https://www.gbif.org/>.

Geoenviron. (2024). Avaliação do potencial de geração de drenagem ácida do material estéril da Mina Lamego: Dados do ano de 2023 (RT-MIN-AG-LM-01-24-RV0A). Relatório técnico.

Gerhardt, A. (2002). Bioindicator species and their use in biomonitoring. *Encyclopedia of Environmental Biology*.

Giani, A., & Pinto-Coelho, R. M. (1990–2000). Estudos limnológicos em reservatórios e sistemas aquáticos tropicais.

Glasson, J., Therivel, R., & Chadwick, A. (2005). *Introduction to environmental impact assessment* (3rd ed.). Routledge.

Godinho, H. P. (2008). Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à conservação.



- Goodman, L. A. (1961). Snowball sampling. *The Annals of Mathematical Statistics*, 32(1), 148–170.
- Gotelli, N. J., & Colwell, R. K. (2001). Quantifying biodiversity: Procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*, 4(4), 379–391.
- Gotelli, N. J., & Colwell, R. K. (2010). Estimating species richness. Em A. E. Magurran & B. J. McGill (Orgs.), *Biological diversity: Frontiers in measurement and assessment* (pp. 39–54). Oxford University Press.
- Gregorin, R., & Taddei, V. A. (2002). Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros. *Mastozoología Neotropical*, 9(1), 13–32.
- Guedes, T. B., et al. (2023). Lista de répteis do Brasil. *Herpetologia Brasileira*.
- Guedes-Bruni, R. R., Pessoa, S. V. A., & Kurtz, B. C. (2002). Florística e estrutura de trecho de floresta atlântica no estado do Rio de Janeiro.
- Haddad, C. F. B., Toledo, L. F., Prado, C. P. A., Loebmann, D., Gasparini, J. L., & Sazima, I. (2013). *Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia*. Anolis Books.
- Hamada, N., Nessimian, J. L., & Querino, R. B. (Orgs.). (2014). *Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia*. Embrapa Meio Norte.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 1–9.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2017). PAST: Paleontological Statistics Software Package (Version 3). Natural History Museum, University of Oslo.
- Hauer, F. R., & Resh, V. H. (1996). Benthic macroinvertebrates. Em F. R. Hauer & G. A. Lamberti (Orgs.), *Methods in stream ecology* (pp. 339–369). Academic Press.
- Hayes, J. P. (2000). Assumptions and practical considerations in the design and interpretation of echolocation-monitoring studies. *Acta Chiropterologica*, 2(2), 225–236.
- HDC Engenharia. (2025). Estudos hidrológicos e hidráulicos associados à PDE Lamego. HDC Engenharia.



- Hegmann, G., Cocklin, C., Creasey, R., Dupuis, S., Kennedy, A., Kingsley, L., Ross, W., Spaling, H., & Stalker, D. (1999). *Cumulative effects assessment practitioners guide*. Canadian Environmental Assessment Agency.
- Heino, J., Melo, A. S., Siqueira, T., Soininen, J., Valanko, S., & Bini, L. M. (2015). Metacommunity organisation, spatial extent and dispersal in aquatic systems. *Ecology Letters*, 18(5), 495–507.
- Hoek, E.; Kaiser, P. K.; Bawden, W. F. (1995). *Support of Underground Excavations in Hard Rock*. Rotterdam: A.A. Balkema.
- Hoek, E.; Brown, E. T. (1997). Practical estimates of rock mass strength. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, v. 34, n. 8, p. 1165-1186.
- Horus Instituto Hórus. (2022). Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras. Instituto Hórus.
- HUDSON, J. A.; HARRISON, J. P. (1997). *Engineering Rock Mechanics: An Introduction to the Principles*. Oxford: Pergamon.
- IBGE. (1993). *Mapa de vegetação do Brasil*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE. (2012). *Manual técnico da vegetação brasileira (2ª ed.)*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE. (2022). *Censo Demográfico 2022*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE. (2026). *Cidades e Estados: Sabará e Caeté*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Recuperado em 2026, de <https://cidades.ibge.gov.br/>
- Instituto Brasileiro De Mineração – IBRAM. (2022). *Gestão para sustentabilidade na mineração: práticas e desafios do setor mineral brasileiro*. Brasília: IBRAM.
- ICMBio. (2018). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- IDE-Sisema. (2026). *Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos*. Recuperado em 2026, de <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>



InfoSanBas. (2023). Informações municipais de saneamento básico. Universidade Federal de Minas Gerais.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. (s.d.). *Sistema de Gestão Fundiária — SIGEF*. INCRA.

International Union for Conservation of Nature. (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN.

International Union for Conservation of Nature. (2025). The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN.

International Union for Conservation of Nature. (2026). The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN.

Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. (2019). Publicação técnica sobre fragmentação de habitats e conservação da biodiversidade. IPAM.

Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. (2026). Base de bens culturais protegidos e registros culturais de Minas Gerais. IEPHA-MG.

Instituto Nacional de Meteorologia. (2026). Normais climatológicas do Brasil 1991–2020 e dados da estação Belo Horizonte – 83587. INMET.

Instituto Prístino. (2026). Base de dados e informações territoriais sobre patrimônio arqueológico e ambiental em Minas Gerais. Instituto Prístino.

Jaeger, R. G. (1994). Transect sampling. Em W. R. Heyer et al. (Orgs.), *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians* (pp. 103–107). Smithsonian Institution Press.

Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (2026). Re flora: Herbário Virtual. Recuperado em 2026, de <https://reflora.jbrj.gov.br/>.

Jersabek, C. D., & Leitner, M. F. (2013). The Rotifer World Catalog. World Wide Web electronic publication.

JF Brasil Engenharia. (2025). Nova PDE de Lamego: Engenharia conceitual — Geotecnia — Estudo de alternativas: Relatório técnico (AA-482-JF-0763-259-RT-0001). Relatório técnico.

JF Brasil Engenharia. (2025). Nova PDE de Lamego: Engenharia conceitual — Geotecnia — Stack break: Relatório técnico (AA-482-JF-0763-259-RT-0003). Relatório técnico.



JF Brasil Engenharia. (2025). Nova PDE de Lamego: Especificação técnica de investigação geotécnica. Relatório técnico.

JF Brasil Engenharia. (2026). Nova PDE de Lamego: Engenharia conceitual — Geotecnia: Relatório técnico (AA-482-JF-0763-259-RT-0002). Relatório técnico.

JF Brasil Engenharia. (2026). Nova PDE de Lamego: Drenagem interna — Planta e detalhes (AA-482-JF-0763-259-DS-0021). Desenho técnico.

JF Brasil Engenharia. (2026). Nova PDE de Lamego: Seções geotécnicas do Projeto de Expansão da PDE Lamego (AA-482-JF-0763-259-DS-0012). Desenho técnico.

JF Brasil Engenharia. (2026). Nova PDE de Lamego: Sistema de drenagem superficial — Plantas e detalhes (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). Desenhos técnicos.

Johnson, A. I., et al. (2014). Hydrogeological methods and groundwater assessment.

Jones, G., Jacobs, D. S., Kunz, T. H., Willig, M. R., & Racey, P. A. (2009). Carpe noctem: The importance of bats as bioindicators. *Endangered Species Research*, 8, 93–115.

Jung, K., & Kalko, E. K. V. (2011). Adaptability and vulnerability of high flying Neotropical aerial insectivorous bats to urbanization. *Diversity and Distributions*, 17(2), 262–274.

Jung, K., Molinari, J., & Kalko, E. K. V. (2014). Driving factors for the evolution of species-specific echolocation call design in new world free-tailed bats. *PLOS ONE*, 9(1), e85279.

Kalko, E. K. V. (1995). Insect pursuit, prey capture and echolocation in pipistrelle bats. *Animal Behaviour*, 50(4), 861–880.

Kalko, E. K. V., Handley, C. O., Jr., & Handley, D. (1996). Organization, diversity, and long-term dynamics of a Neotropical bat community. Em M. L. Cody & J. A. Smallwood (Orgs.), *Long-term studies of vertebrate communities* (pp. 503–553). Academic Press.

Kelly, M. G., & Whitton, B. A. (1995). The Trophic Diatom Index: A new index for monitoring eutrophication in rivers. *Journal of Applied Phycology*, 7, 433–444.

Klein, R. M. (1983). Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. *Sellowia*, 35, 5–54.



- Koste, W. (1978). Rotatoria: Die Rädertiere Mitteleuropas. Gebrüder Borntraeger.
- Krebs, C. J. (1999). Ecological methodology (2nd ed.). Benjamin/Cummings.
- Krishnamurthy, S. V. (2003). Amphibian assemblages in undisturbed and disturbed areas of Kudremukh National Park, central Western Ghats, India. *Environmental Conservation*, 30(3), 274–282.
- Kunz, T. H., & Lumsden, L. F. (2003). Ecology of cavity and foliage roosting bats. Em T. H. Kunz & M. B. Fenton (Orgs.), *Bat ecology* (pp. 3–89). University of Chicago Press.
- Kunz, T. H., Braun de Torrez, E., Bauer, D., Lobo, T., & Fleming, T. H. (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223, 1–38.
- Lameu, F. F., et al. (2010). Estudos ecológicos de herpetofauna no sudeste brasileiro.
- Landrum, L. R., & Kawasaki, M. L. (1997). The genera of Myrtaceae in Brazil: An illustrated synoptic treatment and identification keys. *Brittonia*, 49(4), 508–536.
- Law, B. S., & Dickman, C. R. (1998). The use of habitat mosaics by terrestrial vertebrate fauna: Implications for conservation and management. *Biodiversity and Conservation*, 7, 323–333.
- Leal, C. G., et al. (2012). Peixes do rio das Velhas e conservação da ictiofauna.
- Leal, C. G., Junqueira, N. T., & Pompeu, P. S. (2011). Morphology and habitat use by fishes of the rio das Velhas basin, Brazil. *Environmental Biology of Fishes*.
- Leal, I. R., Silva, J. M. C., Tabarelli, M., & Lacher, T. E. (2005). Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of northeastern Brazil. *Conservation Biology*, 19(3), 701–706.
- Lee, T. M., et al. (2011). Ecologia e conservação de vertebrados.
- Legendre, P., & Legendre, L. (2012). Numerical ecology (3rd English ed.). Elsevier.
- Leite, F. S. F., et al. (2019). Dados de herpetofauna para Minas Gerais.
- Leitão Filho, H. F. (1992). A flora arbórea da Serra do Japi. Em L. P. C. Morellato (Org.), *História natural da Serra do Japi* (pp. 40–63). Editora da Unicamp/Fapesp.



- Lewis, G., Schrire, B., Mackinder, B., & Lock, M. (Eds.). (2005). *Legumes of the world*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Lim, B. K., & Engstrom, M. D. (2001). Species diversity of bats in Iwokrama Forest, Guyana. *Biodiversity & Conservation*, 10, 613–657.
- Lindenmayer, D. B., & Likens, G. E. (2010). *Effective ecological monitoring*. CSIRO Publishing/Earthscan.
- Lobato, L. M., Baltazar, O. F., Reis, L. B., Achtschin, A. B., Baars, F. J., Timbó, M. A., Berni, G. V., Mendonça, B. R. V., Ferreira, D. V., & Coelho, F. E. (2001). *Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero*. Serviço Geológico do Brasil.
- Lobo, E. A., Callegaro, V. L. M., & Bender, E. P. (2016). *Utilização de algas diatomáceas epilíticas como indicadores da qualidade da água em rios e arroios brasileiros*. EDUNISC.
- Lowe-McConnell, R. H. (1999). *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. EDUSP.
- Lucena, C. A. S., et al. (2013). *Diversidade de peixes de água doce do Brasil*.
- Lund, J. W. G., Kipling, C., & Le Cren, E. D. (1958). The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. *Hydrobiologia*, 11, 143–170.
- López-Baucells, A., Rocha, R., & Fernández-Llamazares, Á. (2016). When bats go viral: Negative framings in virological research imperil bat conservation. *Mammal Review*.
- Machado, A. B. M., Drummond, G. M., & Paglia, A. P. (Orgs.). (2008). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Ministério do Meio Ambiente/Fundação Biodiversitas.
- Mackinnon, J. (1993). *A field guide to the birds of Java and Bali*. Gadjah Mada University Press.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press.
- Magurran, A. E. (2003). *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing.
- Magurran, A. E. (2011). *Medindo a diversidade biológica*. Editora UFPR.
- Magurran, A. E. (2013). *Measuring biological diversity*. Wiley-Blackwell.



- Maldonado-Coelho, M., & Marini, M. Â. (2003). Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 43(3), 31–54.
- Mangia, S., et al. (2014). Anfíbios e répteis de Minas Gerais.
- Marinho-Filho, J., & Gastal, M. L. (2001). Mamíferos das matas ciliares dos cerrados do Brasil Central. Em J. F. Ribeiro, C. E. L. Fonseca, & J. C. Sousa-Silva (Orgs.), *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria* (pp. conferir páginas). Embrapa Cerrados.
- Marques, J. T., et al. (2016). Optimizing sampling design to deal with mist-net avoidance in Amazonian birds and bats. *PLoS ONE*.
- Marques, O. A. V., Eterovic, A., & Sazima, I. (2015). *Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado para a Serra do Mar*. Holos.
- Martin, C. D.; Christiansson, R. (1999). Estimating the potential for spalling around a deep nuclear waste repository in crystalline rock. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, v. 36, p. 573-583.
- Martins, D., et al. (2016). Rubiaceae no Brasil: diversidade, endemismo e conservação. *Rodriguésia*.
- Martins, F. R. (1990). Atributos de comunidades vegetais. *Quid*, 9, 13–17.
- Matsumura-Tundisi, T. (1986). Latitudinal distribution of Calanoida copepods in freshwater aquatic systems of Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 46(3), 527–553.
- McAllister, D. E., Hamilton, A. L., & Harvey, B. (1997). Global freshwater biodiversity: Striving for the integrity of freshwater ecosystems. *Sea Wind*, 11(3), 1–140.
- McShea, W. J., Underwood, H. B., & Rappole, J. H. (Eds.). (2001). *The science of overabundance: Deer ecology and population management*. Smithsonian Institution Press.
- Medina, A. I. (2005). *Pedologia aplicada a estudos ambientais*.
- Medri, Í. M., Mourão, G., & Rodrigues, F. H. G. (2011). Ordem Cingulata. Em N. R. Reis et al. (Orgs.), *Mamíferos do Brasil* (2ª ed., pp. conferir páginas). Nélío R. dos Reis.



- Melo, A. S. (2009). Explaining dissimilarities in macroinvertebrate assemblages among stream sites using environmental variables. *Zoologia*, 26(1), 79–84.
- Merritt, R. W., Cummins, K. W., & Berg, M. B. (Eds.). (2008). *An introduction to the aquatic insects of North America* (4th ed.). Kendall/Hunt.
- Metzger, J. P. (2010). O código florestal tem base científica? *Natureza & Conservação*, 8(1), 92–99.
- Metzger, J. P., & Sodhi, N. S. (2009). Conservation issues and priorities in the tropics. *Biological Conservation*, 142(7), 1347–1349.
- Meyer, B. S. (1952). *Plant physiology*. D. Van Nostrand.
- Meyer, C. F. J., et al. (2011). Accounting for detectability improves estimates of species richness in tropical bat surveys. *Journal of Applied Ecology*, 48, 777–787.
- Meyer, C. F. J., et al. (2016). Responses of tropical bats to habitat fragmentation, logging, and deforestation. Em C. C. Voigt & T. Kingston (Orgs.), *Bats in the Anthropocene: Conservation of bats in a changing world* (pp. 63–103). Springer.
- Mills, L. S., Soulé, M. E., & Doak, D. F. (1993). The keystone-species concept in ecology and conservation. *BioScience*, 43(4), 219–224.
- Ministério da Saúde. (2026). Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES. Recuperado em 2026, de <https://cnes.datasus.gov.br/>
- Ministério do Meio Ambiente. (2021). *Mata Atlântica*. Ministério do Meio Ambiente.
- Ministério do Meio Ambiente. (2022). *Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção*. Ministério do Meio Ambiente.
- MIRANDA, J. M.; OLIVEIRA, D. P. Métodos de lavra subterrânea aplicados a depósitos minerais metálicos. *Revista Escola de Minas*, Ouro Preto/MG.
- Mittermeier, R. A., Robles Gil, P., Hoffmann, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C. G., Lamoreux, J., & da Fonseca, G. A. B. (2004). Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX.



- Mori, S. A., Boom, B. M., & Prance, G. T. (1983). Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. *Brittonia*, 35(3), 233–245.
- Morley, R. J., & Dick, C. W. (2003). Missing fossils, molecular clocks, and the origin of the Melastomataceae. *American Journal of Botany*, 90(11), 1638–1644.
- Mourão, A., & Stehmann, J. R. (2007). Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica. *Rodriguésia*.
- Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley.
- Muller, J. C., et al. (2012). *Ecologia de anfíbios em ambientes florestais*.
- Muller-Landau, H. C. (2007). Predicting the long-term effects of hunting on plant species composition and diversity in tropical forests. *Biotropica*, 39(3), 372–384.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–858.
- Naiman, R. J., Décamps, H., & Pollock, M. (1993). The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications*, 3(2), 209–212.
- NeoTropTree. (2026). Tree flora of the Neotropical region. Recuperado em 2026, de <http://www.neotropree.info/>
- Nic Lughadha, E., & Snow, N. (2000). Biology and evolution of the Myrtaceae: A symposium. *Kew Bulletin*, 55(3), 591–594.
- Nogueira, M. R., Lima, I. P., Moratelli, R., Tavares, V. C., Gregorin, R., & Peracchi, A. L. (2014). Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. *Check List*, 10(4), 808–821.
- Norberg, U. M., & Rayner, J. M. V. (1987). Ecological morphology and flight in bats. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 316(1179), 335–427.
- Odum, E. P., & Barrett, G. W. (2007). *Fundamentos de ecologia* (5ª ed.). Cengage Learning.
- Ogden, C. G., & Hedley, R. H. (1980). *An atlas of freshwater testate amoebae*. Oxford University Press.



- Ohtsu, I., Yasuda, Y., & Takahashi, M. (2004). Flow characteristics of skimming flows in stepped channels. *Journal of Hydraulic Engineering*, 130(9), 860–869.
- Oliveira, E. F., & Cassaro, K. (2005). *Guia de campo dos felinos do Brasil*. Instituto Pró-Carnívoros.
- Oliveira, M. E., & Martins, M. (2001). When and where to find a pitviper: Activity patterns and habitat use of the lancehead, *Bothrops atrox*, in central Amazonia. *Herpetological Natural History*, 8, 101–110.
- Oliveira-Filho, A. T. (2006). *Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais*. Editora UFLA.
- Oliveira-Filho, A. T., & Fontes, M. A. L. (2000). Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil. *Biotropica*, 32(4b), 793–810.
- O'Farrell, M. J., & Gannon, W. L. (1999). A comparison of acoustic versus capture techniques for the inventory of bats. *Journal of Mammalogy*, 80(1), 24–30.
- Pacheco, J. F., Silveira, L. F., Aleixo, A., Agne, C. E., Bencke, G. A., Bravo, G. A., Brito, G. R. R., Cohn-Haft, M., Maurício, G. N., Naka, L. N., Olmos, F., Posso, S., Lees, A. C., Figueiredo, L. F. A., Carrano, E., Guedes, R. C., Cesari, E., Franz, I., Schunck, F., & Piacentini, V. Q. (2021). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. *Ornithology Research*, 29(2), 94–105.
- Paglia, A. P., et al. (2012). *Lista anotada dos mamíferos do Brasil (2ª ed.)*. Conservation International.
- Paiva, R. E., et al. (2011). *Estudos herpetológicos em Minas Gerais*.
- Palmeirim, J. M., Gorchoy, D. L., & Stoleson, S. (1989). Trophic structure of a Neotropical frugivore community: Is there competition between birds and bats? *Oecologia*, 79, 403–411.
- Pardini, R., de Souza, S. M., Braga-Neto, R., & Metzger, J. P. (2005). The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. *Biological Conservation*, 124(2), 253–266.
- Parris, K. M. (2004). Environmental and spatial variables influence the composition of frog assemblages in sub-tropical eastern Australia. *Ecography*, 27(3), 392–400.
- Patterson, D. J., & Kumar, S. (2000). A digital protist database. *Protist*, 151(2), 109–112.



- Peters, S. L., et al. (2016). Ecologia de mamíferos e alterações ambientais.
- Pielou, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13, 131–144.
- Pinto, C., & Silva, A. (2014). Geologia regional do Quadrilátero Ferrífero.
- Pivari, M. O., Salimena, F. R. G., & Pott, V. J. (2011). Macrófitas aquáticas do Brasil.
- Pompeu, P. S., & Alves, C. B. M. (2005). Local fish extinction in a small tropical lake in Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 3(1), 133–135.
- Pough, F. H., Andrews, R. M., Cadle, J. E., Crump, M. L., Savitzky, A. H., & Wells, K. D. (2003). *Herpetology* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Primack, R. B., & Rodrigues, E. (2001). *Biologia da conservação*.
- Redford, K. H., & Fonseca, G. A. B. (1986). The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica*, 18(2), 126–135.
- Regolin, A. L., et al. (2021). Ecological restoration and mammal recolonization in tropical forests.
- Reis, N. R., Peracchi, A. L., Batista, C. B., Lima, I. P., & Pereira, A. D. (Orgs.). (2017). *História natural dos morcegos brasileiros: chave de identificação de espécies*. Technical Books.
- Reis, N. R., Peracchi, A. L., Pedro, W. A., & Lima, I. P. (Orgs.). (2007). *Morcegos do Brasil*. Nélío R. dos Reis.
- Renctas. (2026). Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. Recuperado em 2026, de <https://www.renctas.org.br/>
- Renner, S. S. (1993). Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. *Nordic Journal of Botany*, 13(5), 519–540.
- Reynolds, C. S. (2006). *The ecology of phytoplankton*. Cambridge University Press.
- Rezende, V. L., et al. (2021). Estudos florísticos e fitossociológicos em formações florestais de Minas Gerais.



- Ribeiro, M. A., Silva, P. L., & Oliveira, D. A. (2018). Publicação técnica sobre corredores ecológicos, fragmentação de habitats e minimização de impactos ambientais.
- Ripple, W. J., et al. (2014). Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, 343(6167), 1241484.
- Robinson, J. G., & Bennett, E. L. (Eds.). (2000). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press.
- Rocha, C. F. D., et al. (2002). Répteis do Estado do Rio de Janeiro: biodiversidade e conservação. Conferir dados editoriais na fonte original.
- Rodrigues, M. T. (2005). The conservation of Brazilian reptiles: Challenges for a megadiverse country. *Conservation Biology*, 19(3), 659–664.
- Rosenberg, D. M., & Resh, V. H. (Eds.). (1993). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman & Hall.
- Rott, E., Pipp, E., Pfister, P., Van Dam, H., Ortler, K., Binder, N., & Pall, K. (2004). Indikationslisten für Aufwuchsalgen in österreichischen Fließgewässern. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.
- Round, F. E., Crawford, R. M., & Mann, D. G. (1990). *The diatoms: Biology and morphology of the genera*. Cambridge University Press.
- Ruppert, E. E., Fox, R. S., & Barnes, R. D. (2005). *Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva* (7ª ed.). Roca.
- Russo, D., & Ancillotto, L. (2015). Sensitivity of bats to urbanization: A review. *Mammalian Biology*, 80(3), 205–212.
- Rylands, A. B., & Mendes, S. L. (2008). *Mico-estrela e primatas brasileiros: conservação e distribuição*.
- Sánchez, L. E. (2006). *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. Oficina de Textos.
- Sánchez, L. E. (2013). *Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e métodos* (2ª ed.). Oficina de Textos.
- Sánchez, L. E. (2020). *Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e métodos* (3ª ed. atual. e aprim.). Oficina de Textos.



- Sánchez, L. E. (2023). Avaliação de impactos cumulativos. Oficina de Textos.
- Santos, A. J. (2003). Estimativas de riqueza em espécies. Em L. Cullen Jr., R. Rudran, & C. Valladares-Padua (Orgs.), Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre (pp. 19–41). Editora UFPR.
- Santos, R. F. (2004). Planejamento ambiental: teoria e prática. Oficina de Textos.
- Santos, R. M. (2018). Comunidades aquáticas e bioindicação em ambientes continentais.
- Santos, T. G. (2006). Métodos de amostragem de aves e análise de comunidades.
- Saros, J. E., & Anderson, N. J. (2015). The ecology of the planktonic diatom *Cyclotella* and its implications for global environmental change studies. *Biological Reviews*, 90(2), 522–541.
- Sartor, C. C. (2020). Mamíferos de médio e grande porte em paisagens minerárias.
- Sawaya, R. J. (2004). História natural e ecologia de serpentes no Cerrado.
- Sayre, R., Roca, E., Sedaghatkish, G., Young, B., Keel, S., Roca, R., & Sheppard, S. (2003). Nature in focus: Rapid ecological assessment. The Nature Conservancy.
- SBI. (2013). Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Sociedade Brasileira de Ictiologia.
- Schulze, M. D., Seavy, N. E., & Whitacre, D. F. (2000). A comparison of the Phyllostomid bat assemblages in undisturbed Neotropical forest and in forest fragments. *Biotropica*, 32(1), 174–184.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. (2024). Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática. SEMAD.
- Segalla, M. V., et al. (2021). List of Brazilian amphibians. *Herpetologia Brasileira*, 10(1), 121–216.
- Sete Soluções e Tecnologia Ambiental. (2005). Estudos ambientais e levantamentos bióticos na região da Mina Lamego. Sete.
- Sete Soluções e Tecnologia Ambiental. (2007). Prospecção de *Stephanopodium engleri* em RPPNs do Quadrilátero Ferrífero. Sete.



Sete Soluções e Tecnologia Ambiental. (2015). Estudos populacionais de *Stephanopodium engleri* em fragmentos florestais do Quadrilátero Ferrífero. Sete.

Sete Soluções e Tecnologia Ambiental. (2023). Dados secundários de fauna para a região da Mina Lamego. Sete.

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication. University of Illinois Press.

Silva, B. R., Santos, R. G., & Souza, L. F. (2012). Estudo técnico sobre logística, transporte de estéril e custos operacionais em projetos minerários.

Silva, J. M. C., et al. (2004). Biodiversidade da Mata Atlântica e do Cerrado.

Silva, J. M. C., et al. (2010). Conservação da biodiversidade no Cerrado e na Mata Atlântica.

Silva, J. M. C., et al. (2014). A conservação da Mata Atlântica no Brasil: desafios e oportunidades. Megadiversidade.

Silva, L. A.; Lima, H. M. Planejamento e operação de minas subterrâneas: fundamentos e aplicações. Belo Horizonte: Editora UFMG.

Silva, L. C. (2016). Dípteros vetores em ambientes antropizados.

Silva, M. A., et al. (2020). Estudos geológicos e ambientais no Quadrilátero Ferrífero.

Silva, M. A., et al. (2021). Estudos geotécnicos e ambientais no Quadrilátero Ferrífero.

Silvano, D. L., & Pimenta, B. V. S. (2003). Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica. Megadiversidade.

Silvano, D. L., Colli, G. R., Dixo, M. B. O., Pimenta, B. V. S., & Wiederhecker, H. C. (2005). Anfíbios e répteis. Em A. B. M. Machado, C. S. Martins, & G. M. Drummond (Orgs.), Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção (pp. conferir páginas). Fundação Biodiversitas.

Simmons, N. B. (2005). Order Chiroptera. Em D. E. Wilson & D. M. Reeder (Orgs.), Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference (3rd ed., pp. 312–529). Johns Hopkins University Press.



Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. *Nature*, 163, 688.

Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. (s.d.). *Cadastro Ambiental Rural — CAR*.

Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico. (2023). Dados municipais de saneamento básico. Ministério das Cidades.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. (2020). Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – SNIS 2020. Ministério do Desenvolvimento Regional.

Sládeček, V. (1983). Rotifers as indicators of water quality. *Hydrobiologia*, 100, 169–201.

Soares, C. P. B. (2008). *Dendrometria e inventário florestal*. Editora UFV.

Sokal, R. R., & Rohlf, F. J. (1962). The comparison of dendrograms by objective methods. *Taxon*, 11(2), 33–40.

Souza, V. C. (1998). Melastomataceae no Brasil: diversidade e distribuição. Conferir dados editoriais na fonte original.

SpeciesLink. (2026). Sistema de informação distribuído para coleções biológicas. Centro de Referência em Informação Ambiental. Recuperado em 2026, de <https://specieslink.net/>.

Spósito, T. C., & Stehmann, J. R. (2006). Heterogeneidade florística e estrutural de remanescentes florestais em Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica*.

Stehmann, J. R., Forzza, R. C., Salino, A., Sobral, M., Costa, D. P., & Kamino, L. H. Y. (Orgs.). (2009). *Plantas da Floresta Atlântica*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Stevens, P. F. (2012). Angiosperm Phylogeny Website. Missouri Botanical Garden.

Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker, T. A., III, & Moskovits, D. K. (1996). *Neotropical birds: Ecology and conservation*. University of Chicago Press.

Summers, K., & Norman, D. (1988). The effects of tadpoles on the breeding behavior of an Amazonian frog. *Oecologia*, 76, 415–420.

Tabarelli, M., Pinto, L. P., Silva, J. M. C., Hirota, M., & Bedê, L. (2005). Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology*, 19(3), 695–700.



- The Nature Conservancy. (2003). Avaliação ecológica rápida: manual para caracterização de biodiversidade. The Nature Conservancy.
- Thornthwaite, C. W., & Mather, J. R. (1955). The water balance. Drexel Institute of Technology.
- Toledo, L. F. (2009). Anfíbios como indicadores ambientais. Conferir dados editoriais na fonte original.
- Townsend, C. R., Begon, M., & Harper, J. L. (2010). Fundamentos em ecologia (3ª ed.). Artmed.
- Townsend, C. R., Dolédec, S., Norris, R., Peacock, K., & Arbuckle, C. (2006). The influence of scale and geography on relationships between stream community composition and landscape variables. *Freshwater Biology*, 51(4), 768–785.
- Trolle, M., et al. (2007). Camera-trap studies of mammals in the Cerrado and Pantanal of Brazil. *Biodiversity and Conservation*. Conferir volume e páginas na fonte original.
- Tundisi, J. G., & Tundisi, T. M. (2008). *Limnologia*. Oficina de Textos.
- Turner, I. M., & Corlett, R. T. (1996). The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. *Trends in Ecology & Evolution*, 11(8), 330–333.
- Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., & Hošek, J. (2022). The Reptile Database. Recuperado em 2026, de <https://www.reptile-database.org/>
- Umetsu, F., & Pardini, R. (2007). Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats. *Biological Conservation*, 137(3), 371–382.
- Universidade Federal de Minas Gerais. (s.d.). SisCCoH: Sistema para Cálculos de Componentes Hidráulicos (Versão 1.1) [Software]. UFMG.
- Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J. R., & Cushing, C. E. (1980). The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(1), 130–137.
- Vanzolini, P. E., Ramos-Costa, A. M. M., & Vitt, L. J. (1978). Répteis das Caatingas. Academia Brasileira de Ciências.
- Verdade, V. K., Dixo, M., & Curcio, F. F. (2010). Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais. *Estudos Avançados*, 24(68), 161–172.



Vieira, F., Alves, C. B. M., & Pompeu, P. S. (2015). Peixes do rio das Velhas: identificação e conservação. Conferir dados editoriais na fonte original.

Vieliard, J. M. E., Almeida, M. E. C., Anjos, L., & Silva, W. R. (2010). Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância. Em S. Von Matter et al. (Orgs.), Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento (pp. 47–60). Technical Books.

Vinuto, J. (2014). A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. *Temáticas*, 22(44), 203–220.

Voss, R. S., & Emmons, L. H. (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: A preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*.

Wallace, R. L., Snell, T. W., Ricci, C., & Nogrady, T. (2006). *Rotifera: Biology, ecology and systematics*. Backhuys Publishers.

WALM. (2021). Estudo de alternativas para a nova PDE de Lamego (A-146-WA-0763-201-RT-002). Relatório técnico.

Wang, E. (2002). Diets of ocelots (*Leopardus pardalis*), margays (*L. wiedii*), and oncillas (*L. tigrinus*) in the Atlantic rainforest in southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 37(3), 207–212.

Wehr, J. D., Sheath, R. G., & Kociolek, J. P. (Eds.). (2015). *Freshwater algae of North America: Ecology and classification* (2nd ed.). Academic Press.

Wetzel, R. G. (2001). *Limnology: Lake and river ecosystems* (3rd ed.). Academic Press.

WikiAves. (2026). WikiAves: a enciclopédia das aves do Brasil. Recuperado em 2026, de <https://www.wikiaves.com.br/>

Wildlife Acoustics. (2020). *Kaleidoscope Pro user guide*. Wildlife Acoustics.

Willis, E. O. (2006). Protected cerrado fragments grow up and lose even metapopulational birds in central São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 66(3), 829–837.

Wilson, D. E., & Reeder, D. M. (Eds.). (2005). *Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference* (3rd ed.). Johns Hopkins University Press.



Winkler, D. W., Billerman, S. M., & Lovette, I. J. (2020). Birds of the world. Cornell Lab of Ornithology.

World Bank. (2017). Publicação técnica sobre emissões de CO₂ e transporte em atividades minerárias.

WSP. (2024). Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental — RADA da Mina Lamego. Relatório técnico.

WSP. (2025). Relatório técnico de apoio à caracterização operacional, ambiental e de sustentabilidade da Mina Lamego. Relatório técnico.

2. Legislação, Normas e Atos Normativos

Agência Nacional de Mineração. (2021). Resolução ANM nº 85, de 2 de dezembro de 2021. Estabelece procedimentos e critérios para aproveitamento e reaproveitamento de estéreis e rejeitos de mineração.

Agência Nacional de Mineração. (2022). Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022. Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.

Agência Nacional de Mineração. (s.d.). Norma Reguladora da Mineração nº 19: Disposição de estéril, rejeitos e produtos. ANM.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1991). ABNT NBR 12019: Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias — Determinação de material particulado. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1997). ABNT NBR 9547: Material particulado em suspensão no ar ambiente — Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). ABNT NBR 10005: Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). ABNT NBR 10006: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). ABNT NBR 10007: Amostragem de resíduos sólidos. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2009). ABNT NBR 11682: Estabilidade de encostas. ABNT.



Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2011). ABNT NBR 10701: Planejamento de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2014). ABNT NBR 9546: Material particulado em suspensão no ar ambiente — Determinação da concentração de partículas inaláveis. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2017). ABNT NBR 10152: Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2017). ABNT NBR 13028: Mineração — Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2017). ABNT NBR 13029: Mineração — Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2017). ABNT NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2018). ABNT NBR 9653: Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2019). ABNT NBR 10151: Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2019). ABNT NBR ISO 5667-11: Qualidade da água — Amostragem — Parte 11: Orientações para amostragem de águas subterrâneas. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2020). ABNT NBR 10004: Resíduos sólidos — Classificação. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2020). ABNT NBR 6484: Solo — Sondagem de simples reconhecimento com SPT — Método de ensaio. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2020). ABNT NBR ISO 5667-3: Qualidade da água — Amostragem — Parte 3: Preservação e manuseio de amostras de água. ABNT.



Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2020). ABNT NBR 10151: Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2022). ABNT NBR ISO 5667-1: Qualidade da água — Amostragem — Parte 1: Diretrizes para o projeto de programas e técnicas de amostragem. ABNT.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). ABNT NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso. ABNT.

Brasil. (1961). Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

Brasil. (1981). Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

Brasil. (1986). Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

Brasil. (1989). Decreto Federal nº 97.632, de 10 de abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938/1981, estabelecendo diretrizes para elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD).

Brasil. (1990). Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902/1981 e a Lei nº 6.938/1981.

Brasil. (1997). Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Brasil. (1997). Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.

Brasil. (1998). Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Brasil. (1999). Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

Brasil. (2000). Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.



Brasil. (2000). Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000. Altera a Lei nº 6.938/1981 e institui a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental.

Brasil. (2006). Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Brasil. (2008). Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.

Brasil. (2008). Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas.

Brasil. (2008). Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/2006.

Brasil. (2008). Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

Brasil. (2007). Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007. Define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.

Brasil. (2007). Agência Nacional de Mineração (ANM). Processos minerários vinculados à Mina Lamego, incluindo o Direito Minerário nº 834.126/2007. Brasília, DF.

Brasil. (2018). Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.

Brasil. (2024). Resolução CONAMA nº 506, de 5 de julho de 2024. Altera a Resolução CONAMA nº 491/2018 e dispõe sobre padrões de qualidade do ar.

Brasil. (2009). Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima.

Brasil. (2010). Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Brasil. (2010). Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens.



Brasil. (2012). Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

Brasil. (2017). Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017. Cria a Agência Nacional de Mineração.

Brasil. (2021). Projeto de Lei nº 2.159, de 2021. Dispõe sobre normas gerais para o licenciamento ambiental.

Brasil. (2022). Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Brasil. (2022). Decreto nº 11.075, de 19 de maio de 2022. Estabelece procedimentos para elaboração dos Planos Setoriais de Mitigação das Mudanças Climáticas.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2014). Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da Lista Nacional Oficial.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2022). Portaria GM/MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022. Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2022). Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. Altera os anexos da Portaria MMA nº 443/2014 e atualiza a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2023). Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023. Revoga a Portaria GM/MMA nº 300/2022 e restabelece a vigência da Portaria MMA nº 148/2022.

Conselho Estadual de Política Ambiental. (2004). Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004. Estabelece critérios para classificação de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente no Estado de Minas Gerais.

Conselho Estadual de Política Ambiental. (2013). Deliberação Normativa COPAM nº 187, de 19 de setembro de 2013. Estabelece condições e limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

Conselho Estadual de Política Ambiental. (2017). Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 6 de dezembro de 2017. Estabelece critérios para classificação e licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais.



Conselho Estadual de Política Ambiental, & Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. (2017). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 5 de maio de 2017. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água superficiais da bacia hidrográfica do rio das Velhas.

Conselho Estadual de Política Ambiental, & Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. (2022). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08, de 21 de novembro de 2022. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento.

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (1986). Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental.

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (1990). Resolução CONAMA nº 2, de 8 de março de 1990. Institui o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora.

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (1997). Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental.

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2001). Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para coleta seletiva de resíduos.

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2005). Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento.

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2008). Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2009). Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo.

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2010). Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a autorização do órgão gestor de Unidade de Conservação no licenciamento ambiental.

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2011). Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes.

Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2018). Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.



Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2024). Resolução CONAMA nº 506, de 5 de julho de 2024. Dispõe sobre padrões nacionais de qualidade do ar.

Conselho Nacional de Recursos Hídricos. (2002). Resolução CNRH nº 29, de 11 de dezembro de 2002. Estabelece diretrizes para o uso de recursos hídricos em atividades minerárias.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2017). Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 14 de julho de 2017. Dispõe sobre autorização para captura, coleta, transporte e manejo de material biológico.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2014). Instrução Normativa ICMBio nº 3, de 1º de setembro de 2014. Dispõe sobre procedimentos de autorização relacionados à pesquisa e manejo da biodiversidade.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2024). Instrução Normativa ICMBio nº 6, de 2024. Dispõe sobre anuência para supressão de vegetação em Unidades de Conservação federais.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2025). Instrução Normativa ICMBio nº 16, de 2025. Estabelece procedimentos para manifestação do ICMBio em processos de licenciamento ambiental.

Instituto Estadual de Florestas. (2023). Portaria IEF nº 83, de 2023. Estabelece critérios e procedimentos para autorização de supressão de vegetação em empreendimentos minerários.

Instituto Mineiro de Gestão das Águas. (2012). Portaria de Outorga IGAM nº 2101/2012. Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

Instituto Mineiro de Gestão das Águas. (2015). Processo de Outorga nº 32.795/2015 – PA COPAM nº 10011/2003/015/2015. Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. (2015). Instrução Normativa IPHAN nº 1, de 25 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos no âmbito do licenciamento ambiental.

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. (2025). Instrução Normativa IPHAN nº 6, de 2025. Atualiza os procedimentos do IPHAN no licenciamento ambiental.

Minas Gerais. (1988). Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988. Declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.



Minas Gerais. (1992). Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992. Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte o pequiizeiro.

Minas Gerais. (1999). Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.

Minas Gerais. (2010). Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010. Aprova a lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais.

Minas Gerais. (2011). Lei nº 19.976, de 27 de dezembro de 2011. Institui a Taxa de Fiscalização de Recursos Minerários.

Minas Gerais. (2012). Lei nº 20.308, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883/1992 e a Lei nº 9.743/1988.

Minas Gerais. (2013). Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais.

Minas Gerais. (2016). Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Minas Gerais. (2017). Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 6 de dezembro de 2017. Estabelece critérios para classificação, modalidades e procedimentos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais.

Minas Gerais. (2018). Decreto nº 47.383, de 2 de março de 2018. Estabelece normas para licenciamento ambiental e infrações administrativas ambientais.

Minas Gerais. (2019). Decreto nº 47.705, de 4 de setembro de 2019. Dispõe sobre a regularização do uso de recursos hídricos.

Minas Gerais. (2019). Decreto nº 47.749, de 11 de novembro de 2019. Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental e produção florestal.

Minas Gerais. (2020). Decreto Estadual nº 47.837, de 09 de janeiro de 2020. Altera dispositivos do Decreto Estadual nº 47.383/2018.



Minas Gerais. Conselho Estadual de Política Ambiental & Conselho Estadual de Recursos Hídricos. (2022). Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08, de 21 de novembro de 2022. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes.

Minas Gerais. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). (2026). Memorando FEAM/GST nº 194/2025 e Memorando FEAM/GSP nº 9/2026 – Manifestação referente à solicitação de dispensa de regularização ambiental para reaproveitamento de estéril e rejeito da Mina Lamego. Processo SEI nº 2090.01.0011106/2025-27. Belo Horizonte, MG.

Ministério da Saúde. (2021). Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5/2017 e dispõe sobre controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Ministério do Meio Ambiente. (2014). Instrução Normativa MMA nº 22, de 23 de dezembro de 2014. Define procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação no Bioma Mata Atlântica.

Ministério do Meio Ambiente. (2014). Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece a lista nacional oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção.

Ministério do Meio Ambiente. (2014). Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece a lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção.

Ministério do Meio Ambiente. (2014). Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece a lista nacional oficial de espécies de peixes e invertebrados aquáticos ameaçados de extinção.

Município de Caeté. (2007). Lei nº 2.496, de 2007. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Caeté.

Município de Caeté. (2014). Lei nº 2.888, de 2014. Institui a Política Municipal de Saneamento Básico de Caeté.

Sabará. (1997). Lei Municipal nº 738, de 1997. Institui o Código de Posturas do Município de Sabará.

Sabará. (2002). Lei Municipal nº 994, de 2002. Institui a Política Municipal de Meio Ambiente.

Sabará. (2004). Lei Complementar nº 004, de 2004. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no Município de Sabará.



Sabará. (2004). Lei Complementar nº 005, de 2004. Dispõe sobre o uso e ocupação do solo no Município de Sabará.

Sabará. (2006). Lei Complementar nº 82, de 2006. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Sabará.

Sabará. (2008). Lei Complementar nº 12, de 2008. Institui o Plano Diretor do Município de Sabará.

Sabará. (2015). Lei Complementar nº 032, de 2015. Dispõe sobre o perímetro urbano e o uso e ocupação do solo no Município de Sabará.

Sabará. (2010). Lei Municipal nº 2.405, de 2010. Estabelece diretrizes para educação ambiental no Município de Sabará.

Sabará. (2017). Lei Municipal nº 2.770, de 2017. Dispõe sobre fiscalização e poder de polícia administrativa municipal.

Sabará. (2023). Lei Municipal nº 3.061, de 2023. Dispõe sobre o Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (2021). Termo de Referência Geral para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA. SEMAD.

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, & Instituto Estadual de Florestas. (2021). Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 2021. Dispõe sobre processos de autorização para intervenção ambiental no Estado de Minas Gerais.

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, & Instituto Estadual de Florestas. (2022). Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.162, de 2022. Altera a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102/2021.

Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. (2022). Instrução de Serviço SISEMA nº 02, de 2022. Define diretrizes para supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica em atividades minerárias.