



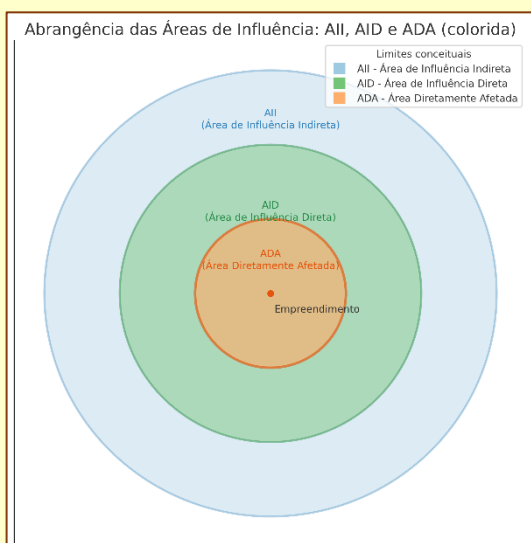
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA
MINERAÇÃO DO VALE GUARIBAS



1. Descrição do projeto

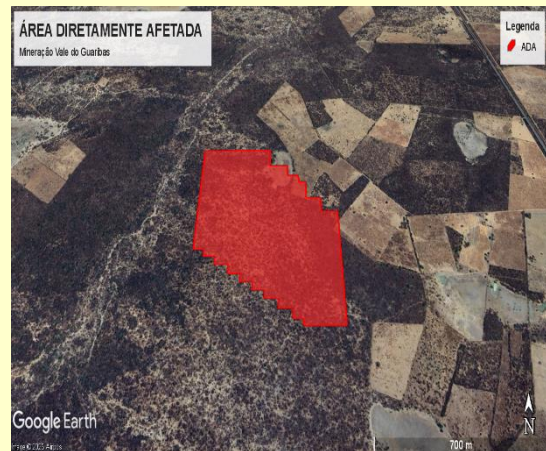
O empreendimento Mineração Vale do Guaribas será localizado no município de Jacobina do Piauí, interior do Piauí. Seu objetivo consiste em lavra a céu aberto do mineral Diabásio, com capacidade de 150 mil toneladas/ano, beneficiamento primário por britagem e peneiramento.

As áreas de referência são: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).



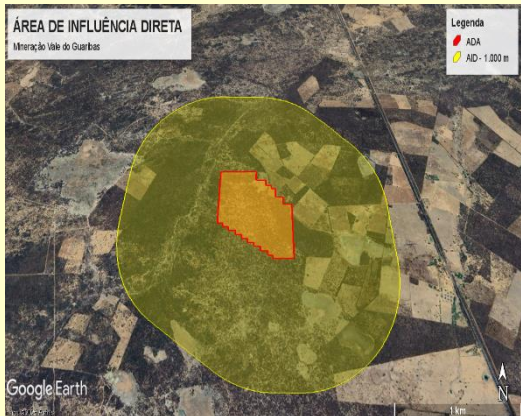
A Área Diretamente Afetada (ADA) representa a área necessária para a implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas de apoio, canteiro de obras, estacionamento e demais instalações que precisarão ser construídas, bem como todas as demais

estruturas associadas à obra e de uso do empreendimento depois de instalado.



A Área de Influência Direta é o espaço territorial que recebe a influência direta dos impactos decorrentes do empreendimento, sejam estes positivos ou adversos, corresponde à área adjacente à ADA. A AID é a área sujeita aos impactos diretos da atividade. A delimitação desta área é em função das características físicas, biológicas e socioeconômicas dos ecossistemas do campo e das características da atividade.

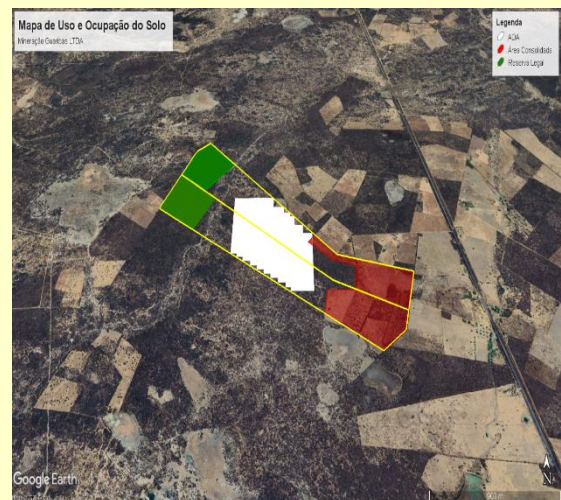
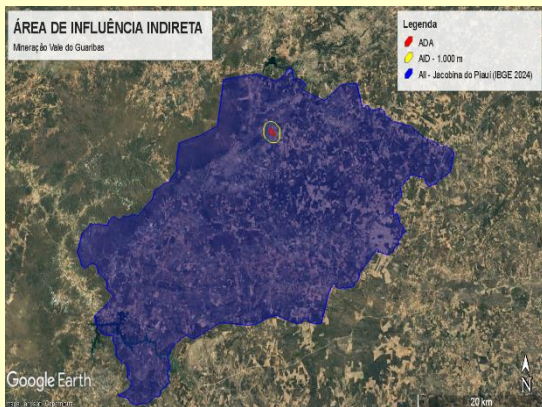
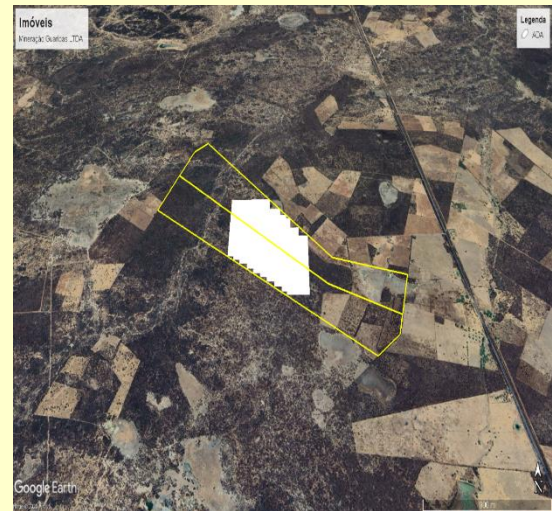
Estabeleceu-se para delimitação da AID, uma faixa de 1.000 m a partir do perímetro da ADA, contemplando efeitos diretos de poeira, ruído, vibração, tráfego e drenagem superficial.



A implantação ocorre em imóveis rurais contíguos, com Reserva Legal, considerando que a área está localizada no Bioma Caatinga, de 14,625 hectares para cada imóvel, proposta fora da ADA, em bloco contínuo, favorecendo conectividade ecológica.

A AII se refere a uma área territorial que recebe de forma menos significativa os impactos concernentes às atividades de implantação e operação do empreendimento.

Definiu-se como AII do empreendimento o município de Jacobina do Piauí, em razão dos impactos socioeconômicos, logísticos e de ordenamento (emprego/renda, demanda por serviços públicos, cadeia de suprimentos e uso da infraestrutura viária municipal).



2. Alternativa Locacional e Tecnológicas

A alternativa locacional de referência mantém o empreendimento no sítio atual, inserido na AII definida pelo recorte municipal de Jacobina do Piauí, em área rural com vocação mineral e logística compatível.

O corpo mineral aflorante já investigado confere previsibilidade geológica e reduz incertezas de qualidade e volume, condição que raramente se reproduz em afloramentos alternativos sem campanhas adicionais de sondagem e mapeamento.

No entorno imediato observam-se acessos vicinais que conectam a malha municipal e microrregional, com possibilidade de rotas operacionais segregadas do tráfego de serviços essenciais.

O uso do solo predominante é agropecuário extensivo, sem sobreposição a unidades de conservação de proteção integral e com baixa densidade de receptores sensíveis na vizinhança direta, o que reduz o potencial de conflito na AID para poeira, ruído e vibração, desde que observados os afastamentos e o plano de fogo controlado.

A segunda dimensão é tecnológica. A alternativa selecionada utiliza lavra em bancadas com desmonte controlado e beneficiamento simples (britagem e peneiramento), combinação de boa produtividade com controle efetivo de emissões.

Como alternativas, considerou-se o *ripping* mecânico (reduz picos de vibração e ruído, porém depende do fraturamento natural da rocha e tende a diminuir produtividade) e fluxos de beneficiamento ampliados (maior demanda hídrica e energética, exigindo controles mais robustos).

Em termos locacionais, a escolha respeita a aptidão mineral, a logística de acesso existente e a possibilidade de reabilitação progressiva por módulos, reduzindo a área mobilizada por tonelada produzida e a necessidade de novas infraestruturas lineares.

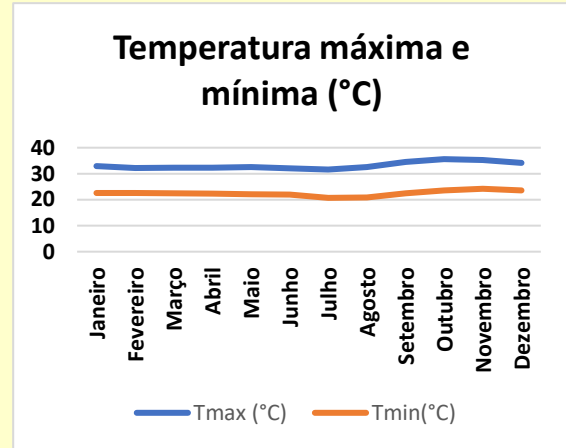
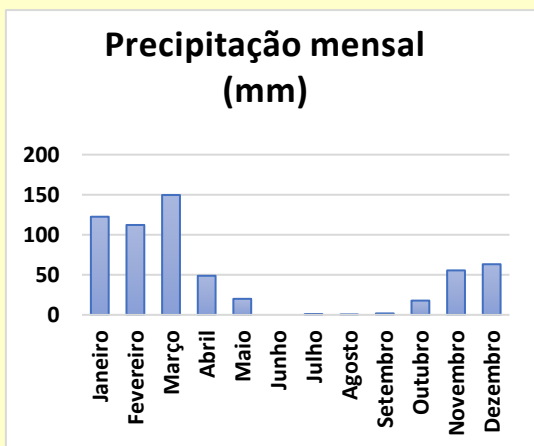
Quadro comparativo das alternativas tecnológicas.

Alternativa	Descrição resumida	Vantagens	Desvantagens
A1. Lavra em bancadas + desmonte controlado + beneficiamento a seco (adotada)	Perfuração e detonação com carga fracionada; britagem e peneiramento; pátios e vias internas	Produtividade estável; controle granulométrico; menor área mobilizada por tonelada; reabilitação progressiva por módulos; baixo uso de água	Picos pontuais de ruído e vibração; necessidade de plano de fogo, enclausuramento e aspersão rigorosa
A2. Ripping mecânico + beneficiamento a seco	Desagregação por escarificador pesado em vez de explosivos; depois britagem e peneiramento	Reduz picos de vibração e ruído; elimina pluma de detonação; simplifica logística de explosivos	Produtividade menor; maior desgaste/consumo energético; depende de fraturamento natural adequado
A3. Desmonte com baixa energia e iniciadores eletrônicos	Plano de fogo com micro-retardos e cargas unitárias menores	Reduz PPV e risco de projeções; melhor previsibilidade junto a receptores sensíveis	Maior complexidade e custo; exige equipe qualificada e instrumentação
A4. Beneficiamento mínimo a seco	Fluxo sem lavagem; controle de pó em pontos críticos	Menor demanda hídrica e energética; simplicidade operacional; menor risco de efluentes	Requer controle rigoroso de poeira; limita atendimento a especificações finas/argilosas
A5. Beneficiamento com lavagem e classificação úmida	Peneiras úmidas, lavagem e manejo de lodos em circuito fechado	Melhora qualidade do produto; remove finos argilosos; maior flexibilidade de mercado	Aumenta uso de água e energia; exige sistema de efluentes/lodos; maior CAPEX/OPEX
A6. Planta móvel/modular por avanço	Unidade de britagem/peneiramento acompanha a frente; pátios menores	Reduz distâncias internas e tráfego; acelera reabilitação por etapas; menor área de pátio simultânea	Variabilidade de produtividade; maior demanda logística; requer planejamento fino de layout

3. O ambiente onde o projeto se insere: clima, solo, água, vegetação e pessoas

O clima regional é semiárido, com estação chuvosa concentrada no verão e outono e período seco prolongado no inverno e primavera. Para representar a climatologia de referência, utilizaram-se dados da estação de Paulistana, município mais próximo com séries consistentes, o que é metodologia usual quando não há séries locais completas (Sánchez/2013).

As chuvas se distribuem de forma sazonal, com máximos no primeiro trimestre e mínimos no período seco; as temperaturas médias também apresentam amplitude sazonal moderada. Essas características climáticas orientam o planejamento de obras de drenagem, o controle de poeira e a definição de janelas de operação.



A geologia regional favorece a lavra em bancadas. Os solos na AID tendem a ser suscetíveis à erosão quando expostos, principalmente em declividades moderadas; a gestão de águas pluviais na implantação e operação é essencial para prevenir ravinamentos e turvação a jusante.

A drenagem local é predominantemente intermitente, típica de microbacias do Semiárido, e responde rapidamente a eventos de chuva intensa, o que demanda bacias de contenção e dissipadores de energia para reduzir picos de vazão e carga de sedimentos.

A vegetação pertence ao Bioma Caatinga, com fisionomias arbustivo-arbóreas e

espécies lenhosas adaptadas ao regime hídrico restritivo. O levantamento realizado na ADA indicou indivíduos a suprimir de forma dirigida, com aproveitamento lícito do material lenhoso e reabilitação subsequente com espécies nativas.



A fauna local relatada pela comunidade inclui aves campestres e pequenos mamíferos; os principais vetores de pressão são tráfego, poeira, ruído e alteração de hábitat nas bordas.

No meio antrópico, a AII exhibe economia rural, rede viária municipal com trechos não pavimentados e serviços públicos condizentes com o porte municipal, além de dependência de recursos hídricos para usos domésticos e produtivos.





Já a AID concentra os possíveis receptores de incômodo de curto alcance (ruído, poeira, vibração, tráfego) e também os primeiros beneficiários de emprego e compras locais.

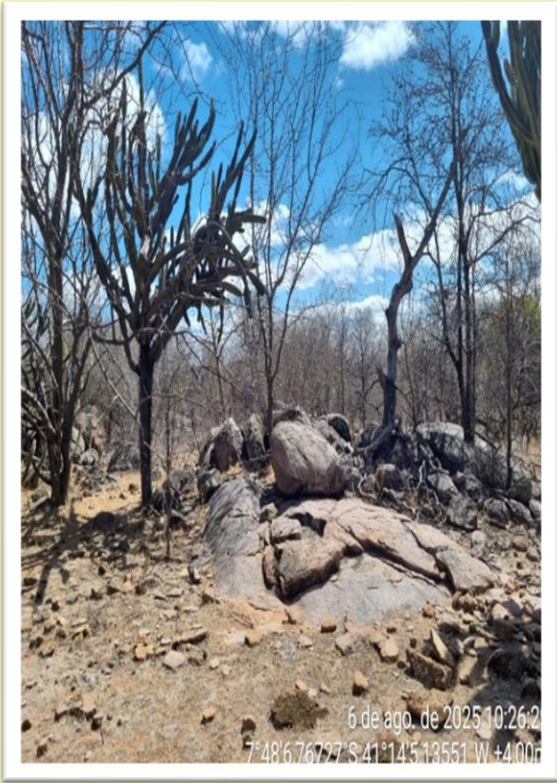
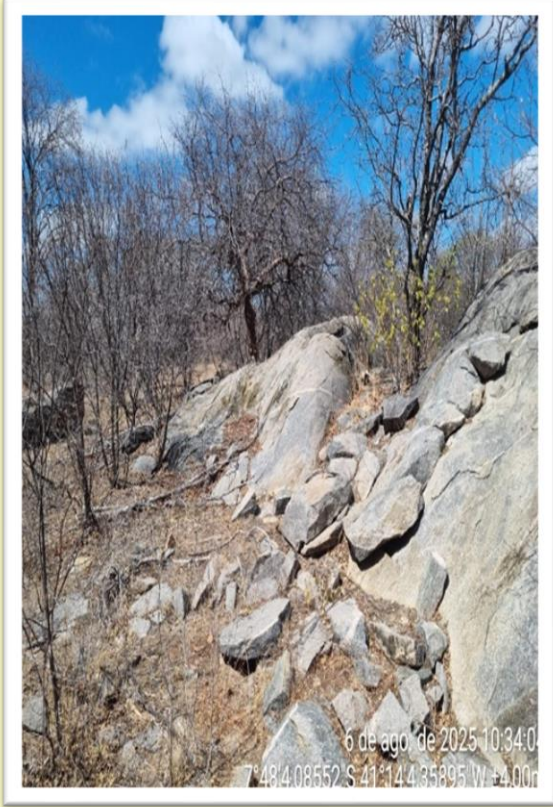
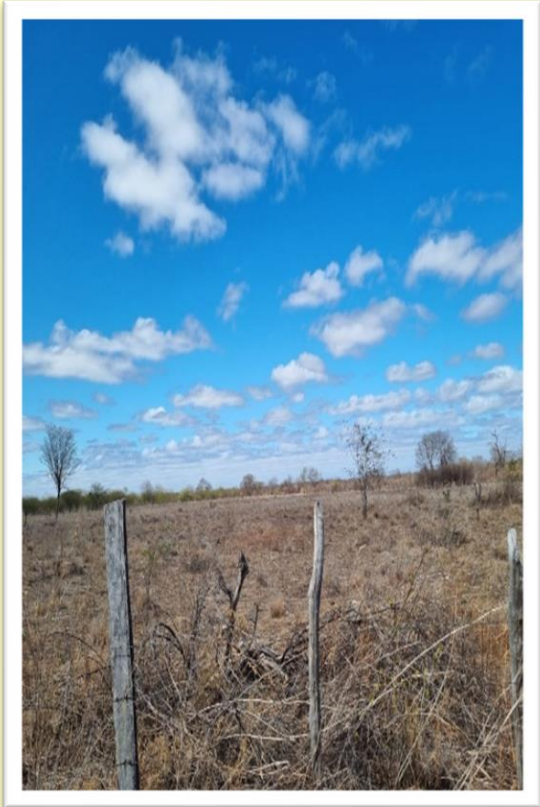
Na AID, a ocupação é mais rarefeita, com domínio de pastagens e fragmentos de Caatinga, trilhas vicinais e pequenas estruturas agropecuárias, compatível com a inserção da ADA em imóvel rural com CAR ativo e vocação produtiva difusa típica do semiárido piauiense.

A dinâmica de uso sofre forte controle da sazonalidade climática, com expansão de áreas em pousio na seca e intensificação de preparo do solo e manejo de rebanhos no início da estação chuvosa, condicionando padrões espaciais de exposição de solo, poeira e escoamento superficial.

Os usos da água refletem a disponibilidade hídrica do semiárido e a hidrogeologia local de aquíferos fraturados de baixa a média produtividade. Predominam captações difusas em pequenas aguadas, barreiros e açudes de uso múltiplo, além de poços tubulares com vazões modestas destinados a dessedentação animal, consumo doméstico e pequenas irrigações; nas estiagens prolongadas, a estratégia de segurança hídrica baseia-se em reserva domiciliar e gestão de demanda.

Na ADA e AID há acessos vicinais em solo natural, e a ocupação do uso do solo se resume a criação e pastagens de animais, com presença escassa de residências.





4. Processo Produtivo

O empreendimento consiste na extração e no beneficiamento de diabásio em pedreira a céu aberto. O avanço inicia-se em meia-encosta e, à medida que a lavra progride, a exploração evolui para uma cava com bancadas entre 3,0 m e 8,0 m de altura. A sobrecrepa é praticamente ausente, o que reduz movimentos preliminares de terra e permite acesso rápido ao corpo rochoso.

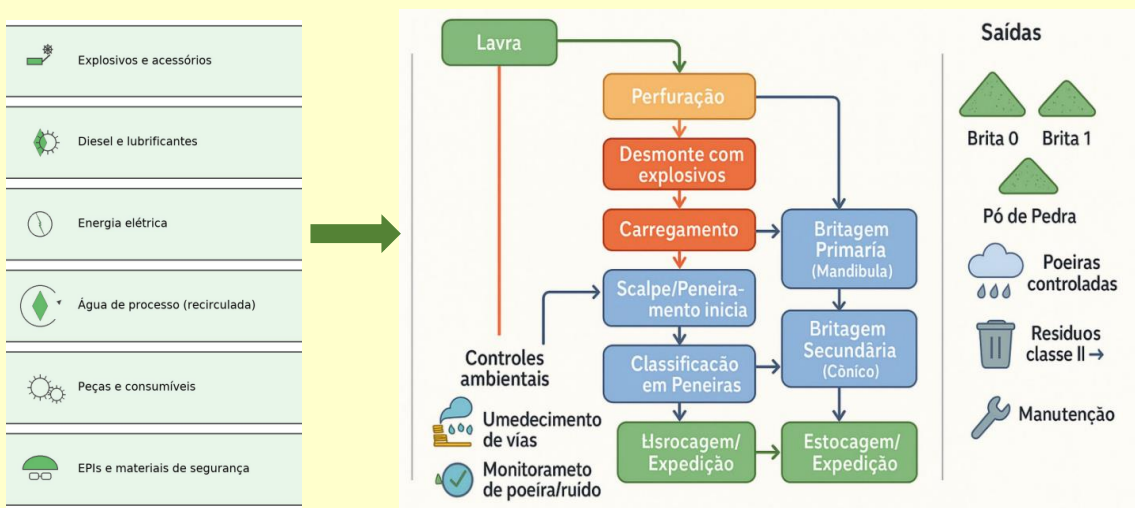
O regime operacional foi dimensionado considerando a sazonalidade climática. Estão previstos dez meses produtivos por ano, com paralisação de dois meses no período chuvoso. As atividades de lavra ocorrem em dois turnos de oito horas, vinte e cinco dias por mês, totalizando duas mil horas programadas anuais e cerca de mil e setecentas horas efetivas, já descontado o rendimento operacional.

No beneficiamento, a carga horária efetiva anual é de aproximadamente três mil e quatrocentas horas, também em dois turnos, assegurando cadência compatível com a meta de quinze mil toneladas mensais de agregados.

O método de lavra segue o ciclo clássico de pedreiras: perfuração, desmonte, carregamento e transporte até a usina de britagem. A perfuração utiliza diâmetro de 1,5", com bancadas médias de 6,0 m e razão de carregamento de referência próxima de 235 g/m³. O plano de fogo prevê cerca de três desmontes mensais, com consumo anual estimado de 2,8 t de explosivos, além de acessórios de iniciação.

O carregamento do material desmontado é executado por escavadeira hidráulica e pá carregadeira frontal, que alimentam caminhões basculantes em circuito curto mina-usina.

Figura 4. Fluxograma do processo produtivo.



O beneficiamento é mecânico a seco, composto por britagem primária em britador de mandíbulas, pilha pulmão para equalização do fluxo, rebitagem em britador cônico e classificação em peneiras vibratórias. O circuito pode operar em arranjo aberto ou fechado, conforme a especificação de produto demandada. A planta móvel, com alimentador vibratório dotado de grelha de escalpe, peneira de três decks e transportadores.

A classificação granulométrica segue as faixas usuais de agregados para construção civil, resultando em produtos comerciais que atendem aos requisitos de graduação e qualidade exigidos para usos típicos, como concretos, bases e sub-bases. Esse arranjo evita o uso de água no processo, reduzindo a necessidade de sistemas hídricos e de manejo de efluentes, ao mesmo tempo em que concentra o controle ambiental nos pontos de geração de poeira e nos acessos internos, onde as medidas de aspersão e enclausuramento são mais efetivas.

O parque de máquinas e equipamentos foi dimensionado para manter capacidade superior a quinze mil toneladas por mês, assegurando folga operacional. Integra o conjunto a planta móvel de britagem, painéis elétricos, pá carregadeira, escavadeira hidráulica, caminhões basculantes, conjunto de perfuração, grupo gerador e ferramentas de apoio. A

força de trabalho estimada é de vinte e dois colaboradores distribuídos entre administração, lavra, manutenção e beneficiamento, com prioridade de contratação de mão de obra local sempre que possível. A operação segue procedimentos padronizados de segurança: janelas de detonação em horário diurno, sinalização sonora prévia, evacuação de áreas, controle de acessos e rastreabilidade de insumos energéticos e acessórios, além de brigada de emergência, primeiros socorros e testes periódicos de sirenes.

A logística de escoamento da produção é rodoviária, a partir do pátio de estocagem, com acesso principal pela BR-407 e conexões municipais. A comercialização ocorre na modalidade FOB-mina para britas e pó de pedra. A compatibilização entre as capacidades de britagem primária e secundária é garantida pela pilha pulmão, que estabiliza o processo em eventuais interrupções de frente de lavra ou em ajustes de manutenção, mantendo a regularidade das entregas.

5. Quais impactos podem acontecer e onde eles aparecem

A avaliação de impactos ambientais neste estudo adota a definição consagrada no ordenamento brasileiro, entendendo impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio, causada por 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 ambiente e a qualidade dos recursos naturais (CONAMA, 1986). Essa conceituação orienta a análise sistemática de causas, vias de exposição e receptores ambientais nas escalas definidas das áreas de influência, assegurando que cada efeito seja descrito quanto ao mecanismo gerador e vinculado à fase do ciclo do projeto — planejamento, instalação, operação e encerramento — com rastreabilidade entre diagnóstico, valoração e medidas subsequentes.

A metodologia de avaliação combina diretrizes normativas nacionais com boas práticas consolidadas da Avaliação de Impacto Ambiental, estruturando a identificação e a valoração por meio de atributos de efeito e de exposição que permitem estimar a significância de forma explícita e reproduzível. Cada interação empreendimento–meio é qualificada quanto à natureza do efeito, positiva ou negativa, e quanto à origem, direta quando decorre imediatamente da ação do projeto ou indireta quando resulta de cadeias de causalidade ou de mudanças induzidas no uso do solo e na dinâmica socioeconômica.

A intensidade da alteração é descrita como magnitude, entendida como o grau de variação do fator ambiental em relação à sua condição de referência; o alcance geográfico é expresso pela extensão espacial, amarrando o efeito à ADA, à AID, à AII ou ao contexto regional; a persistência temporal é representada pela duração, distinguindo efeitos momentâneos, temporários, de médio prazo, de longa duração ou permanentes; a recorrência do agente causador é registrada como frequência, diferenciando eventos eventuais, periódicos ou contínuos.

A possibilidade de retorno às condições de referência é qualificada como reversibilidade e a viabilidade técnico-operacional de reabilitação é expressa pela recuperabilidade, reconhecendo que um impacto reversível pode demandar, ou não, ações factíveis para recuperação assistida; a dimensão de cumulatividade e sinergia registra a tendência do efeito de somar-se a pressões preexistentes ou de potencializar outros impactos; a probabilidade explícita a chance de ocorrência nas condições de projeto; por fim, a importância ou sensibilidade do meio receptor incorpora o valor ambiental e a

vulnerabilidade do componente afetado, considerando atributos ecológicos, sociais, culturais e legais pertinentes.

A significância do impacto é obtida pela combinação estruturada desses atributos, integrando intensidade e exposição, moduladas pela probabilidade de ocorrência e pela sensibilidade do receptor, com ajustes transparentes quando a baixa reversibilidade ou a baixa recuperabilidade elevam o risco ambiental. Essa integração numérica é convertida em classes de relevância que discriminam impactos de baixa, moderada, alta e muito alta significância, mantendo sempre a indicação da natureza, da origem, da fase do projeto e da área de influência atingida, de modo a orientar a hierarquização de medidas e a priorização de monitoramentos subsequentes com base técnica e comparável entre alternativas e fases.

A aplicação desta abordagem no presente EIA segue as fases do empreendimento, descrevendo, para cada uma, os impactos potenciais, os critérios adotados e o enquadramento em classes de significância, em conformidade com as diretrizes brasileiras para EIA/RIMA e com a literatura metodológica de referência.

Na implantação, a supressão dirigida na ADA e as movimentações de solo geram riscos de poeira, ruído, vibração, erosão e sedimentos, além de afugentamento de fauna em bordas. Esses efeitos são transitórios e tendem a diminuir conforme a frente avança e as áreas são estabilizadas. Na operação, o regime de emissões torna-se mais estável e previsível: poeira difusa associada a vias e manuseio de material fragmentado, ruído de britagem e tráfego pesado, risco erosivo em taludes e pátios. No meio antrópico, há geração de empregos, compras locais e arrecadação, ao lado de incômodos pontuais de vizinhança no entorno de corredores logísticos.

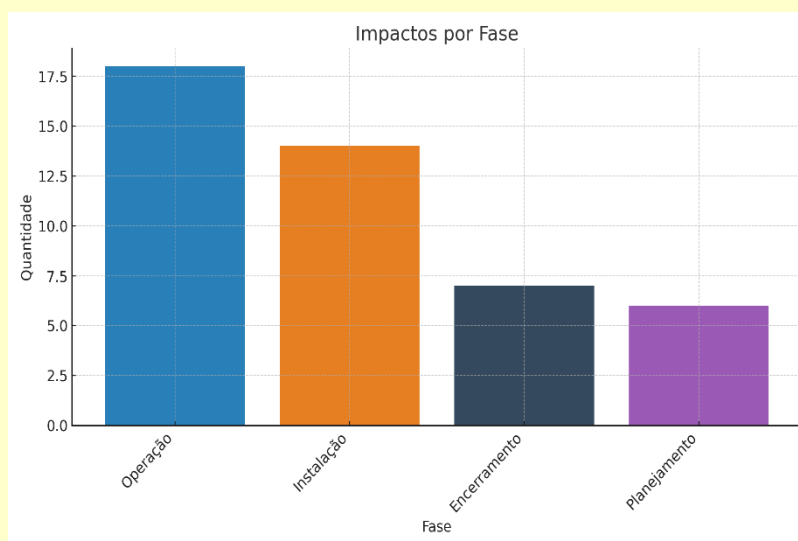
Para fins de clareza e objetividade, o RIMA apresenta um conjunto representativo de impactos, selecionados a partir da combinação dos critérios técnicos empregados no EIA — intensidade, extensão espacial, duração, frequência, probabilidade, sensibilidade do meio e classe de significância — priorizando aqueles que melhor explicam a mudança ambiental percebida pelo público e orientam as decisões de prevenção, mitigação, compensação e monitoramento. Os demais efeitos, de menor materialidade ou variações dentro da mesma família causal, foram agregados a impactos-guia que compartilham fonte, via de propagação, medidas de controle e indicadores, preservando a rastreabilidade para a matriz completa do EIA, onde cada impacto está descrito e justificado em detalhe.

Meio	Fase	O que pode acontecer?	Onde afeta mais (ADA/AID)?	Como será controlado (medidas chave)?	O que se espera após o controle?
Físico	Planejamento	Tráfego de vistoria e topografia; poeira pontual de acessos; ruído eventual de equipamentos leves.	AID (acessos), ADA (pontos de apoio)	Planejar rotas e horários; limitar velocidade; umidificar acessos quando necessário.	Incômodos esporádicos e de curta duração, sem efeito duradouro.
Físico	Instalação	Poeira de terraplenagem; barulho de máquinas e perfuração; vibração em dias de desmonte; risco de lama e água turva após chuvas.	ADA (obras), AID (bordas e acessos)	Aspersão de vias/pátios; enclausuramento de britagem provisória; janelas de ruído/vibração; drenagem e bacias de contenção; taludes estabilizados.	Redução nítida de poeira e barulho fora do horário de obra; água a jusante mais clara após chuvas intensas.
Físico	Operação	Poeira difusa de tráfego interno e manuseio de material; ruído contínuo da britagem; vibração pontual; risco de erosão se chover forte.	ADA (fontes), AID (corredores de poeira/ruído)	Enclausurar britagem; manter aspersão em vias e pilhas; manutenção de frota; drenagem ativa e inspeções em época de chuva.	Indicadores de ar, ruído e água dentro de faixas de referência e incômodos sob controle.
Físico	Encerramento	Tráfego de retirada, modelagem final do terreno e revegetação; menor poeira e ruído.	ADA (modelagem), AID (logística final)	PRAD com solo preparado e plantio nativo; drenagem	Estabilização do terreno, redução de poeira/ruído e paisagem em recuperação.

				definitiva; desmobilização ordenada.	
Biótico	Planejamento	Idas a campo para reconhecimento; pouca interferência na fauna e na vegetação.	ADA (reconhecimentos)	Protocolos de visita de baixo impacto.	Sem dano relevante à vegetação ou fauna.
Biótico	Instalação	Supressão de vegetação na ADA; fauna se afasta por barulho e presença de pessoas/máquinas.	ADA (supressão), AID (borda)	Supressão dirigida; resgate/aproveitamento do lenho conforme normas; controle de poeira e ruído para reduzir afugentamento.	Perda de vegetação restrita à obra; retorno gradual de fauna às bordas após estabilização.
Biótico	Operação	Distúrbio de borda por poeira e ruído; possível atropelamento de fauna em acessos; chance de plantas invasoras em áreas abertas.	ADA (borda de pátios), AID (acessos)	Aspersão e enclausuramento; gestão de tráfego e velocidade; barreiras e sinalização; controle de invasoras; revegetação progressiva.	Borda mais estável, menos perturbação e menor risco de atropelamentos.
Biótico	Encerramento	Revegetação ampla e conexão com áreas vizinhas; volta de abrigos para fauna.	ADA (áreas reabilitadas)	PRAD com espécies nativas e manutenção inicial.	Aumento de cobertura vegetal e de passagem de fauna no médio prazo.

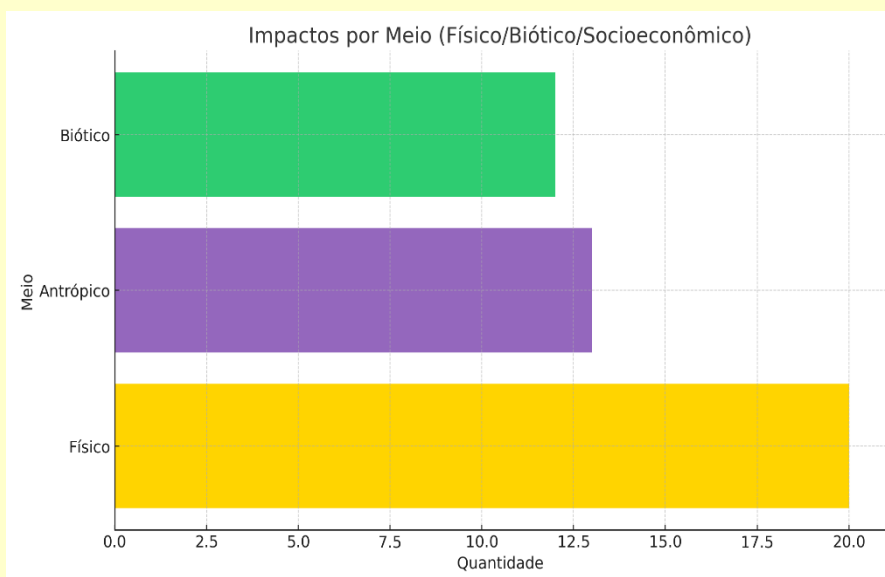
Antrópico	Planejamento	Divulgação inicial do projeto; dúvidas e expectativas da comunidade; pequeno aumento de tráfego.	AID (comunidades e vias)	Comunicação social; planejamento de rotas.	Informações claras e menor ansiedade; incômodos pontuais.
Antrópico	Instalação	Mais caminhões e máquinas; barulho e poeira próximos às rotas; risco ocupacional na obra; geração de resíduos da construção.	AID (rotas), ADA (canteiro)	Gestão de tráfego e horários; umidificação; PGRCC; sinalização e EPI; monitoramento de percepção.	Incômodos reduzidos com rotinas; obra mais segura e limpa.
Antrópico	Operação	Movimento regular de caminhões; barulho da planta; empregos e compras locais; riscos viários associados ao tráfego pesado.	AID (corredores logísticos), ADA (planta)	Rotas preferenciais; limites de velocidade; manutenção de vias internas; educação ambiental e trânsito; diálogo contínuo.	Benefícios socioeconômicos com incômodos sob controle e menos queixas.
Antrópico	Encerramento	Desmobilização e transporte final; ajustes em acessos; acompanhamento de resultados de recuperação.	AID (acessos), ADA (desmobilização)	Plano de descomissionamento; comunicação social; auditoria de conformidade.	Fim dos incômodos operacionais e verificação dos resultados ambientais.

Para favorecer a leitura pública e a coerência com a análise técnica, as representações gráficas a seguir foram organizadas exatamente segundo a matriz de impactos do EIA, agregando resultados por fase do empreendimento, por meio afetado, por natureza do impacto, por área de influência, por reversibilidade, por recuperabilidade e por classe de significância. A padronização facilita a comparação direta entre o conteúdo técnico integral e a síntese visual apresentada no RIMA, preservando a rastreabilidade para a matriz analítica detalhada constante do estudo técnico completo.

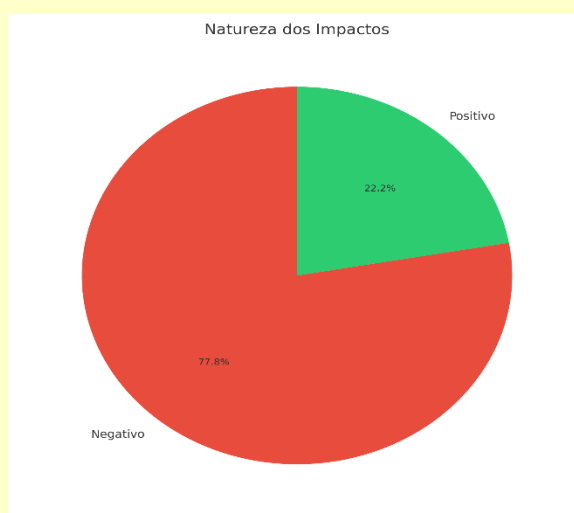


A leitura por fase evidencia, de modo didático, um pico de impactos na instalação, quando se concentram as frentes de supressão, movimentação de solo, montagem e comissionamento, e um platô mais previsível na operação, com vetores de poeira difusa, ruído e tráfego sob rotinas de controle. Planejamento e encerramento aparecem com menor peso relativo, mas exercem papel decisivo de prevenção e de fechamento de passivos, respectivamente, o que justifica metas claras de planejamento antecipado e de descomissionamento, além da reabilitação progressiva por módulos desde o início da implantação.

No recorte por meio afetado, os gráficos confirmam a predominância do meio físico, coerente com a natureza da atividade minerária a céu aberto, seguida por efeitos no meio antrópico e no meio biótico. No físico, os vetores de poeira, ruído, vibração, erosão e sedimentos são dominantes na ADA e irradiam de forma controlável para a AID quando aplicados enclausuramento de fontes, aspersão e drenagem de contenção.

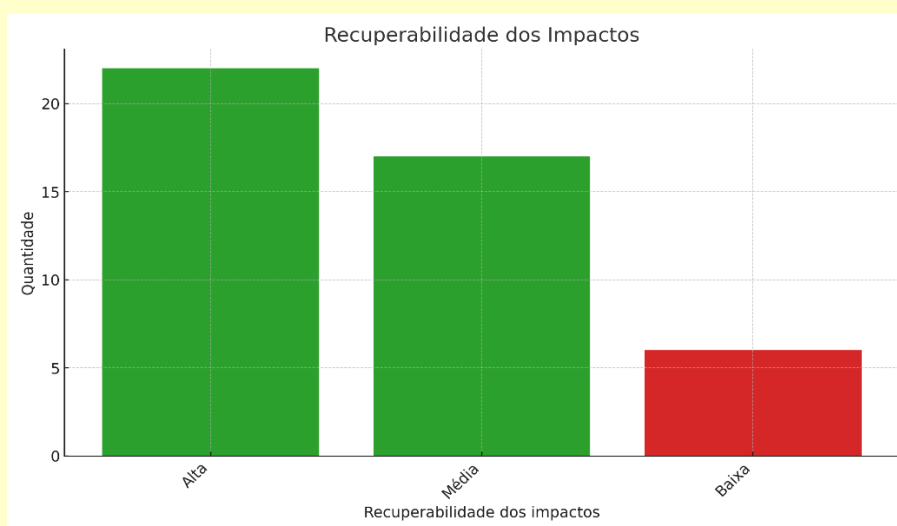
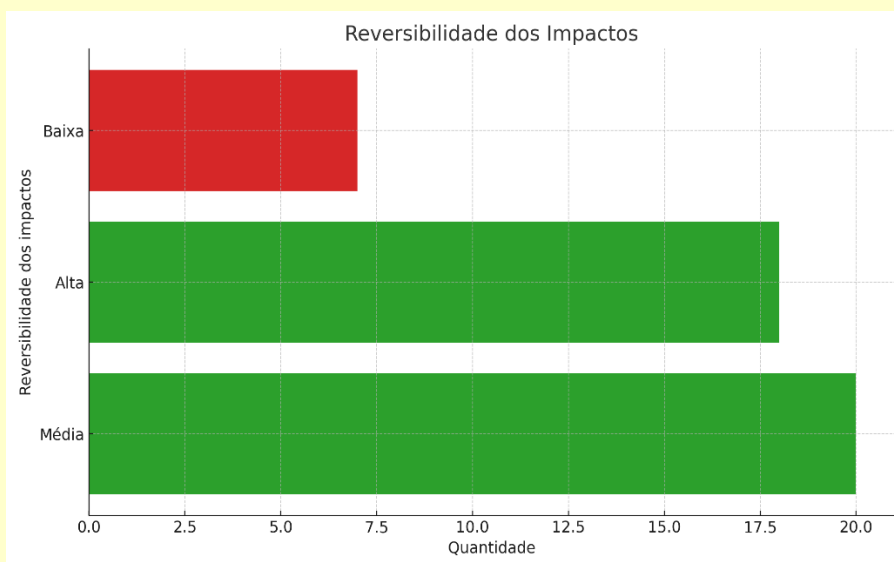


No antrópico, sobressaem incômodos de vizinhança e riscos viários, contrabalançados por geração de emprego e compras locais, que compõem o conjunto de impactos positivos do projeto. No biótico, a supressão dirigida e os efeitos de borda são mitigados por resgate e aproveitamento do material lenhoso, controle de invasoras e revegetação com espécies nativas, medidas cuja eficácia é cumulativa ao longo da operação quando combinadas com o PRAD.



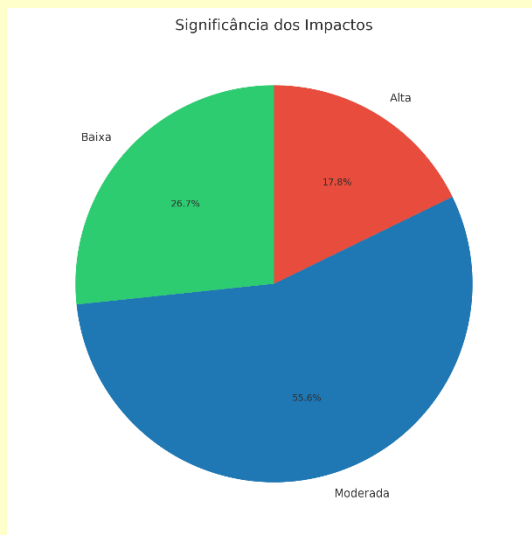
A estratificação por natureza mostra predominância de impactos negativos na fase de obra e na borda operacional, como esperado para empreendimentos de superfície, enquanto os positivos se associam principalmente a emprego, renda e dinamização de

serviços locais. Entre os negativos, a distribuição espacial mais intensa na ADA e na AID confirma a lógica de proximidade fonte–receptor e reforça a priorização de controles de poeira, ruído e drenagem nesses recortes, enquanto os registros na AII tendem a refletir efeitos logísticos difusos e de menor materialidade, vinculados a cadeias de suprimento e escoamento.



Os gráficos de reversibilidade e recuperabilidade indicam que a maior parte dos efeitos se situa entre os estratos alto e médio, isto é, tende a regredir com a remoção da causa, com o tempo e com a aplicação de medidas de manejo, ou admite recuperação técnica em prazos compatíveis com o ciclo do projeto. O subconjunto de baixa reversibilidade e

recuperabilidade concentra-se em alterações permanentes de cobertura e relevo dentro da ADA, inerentes à atividade de lavra, e deve ser tratado com metas reforçadas de reabilitação morfofuncional, conectividade com a Reserva Legal e monitoramento ecológico pós-fechamento, de modo a assegurar tendência de melhoria nas curvas de cobertura e estabilidade ao longo do tempo.



Por fim, a distribuição por classe de significância aponta a predominância de impactos moderados, com casos altos circunscritos a situações específicas sem controle ou em condições meteorológicas desfavoráveis, e baixos associados a efeitos localizados e temporários sob rotina de mitigação. Esse padrão é consistente com a adoção de hierarquia de intervenção, janelas operacionais, enclausuramento de fontes críticas, gestão de tráfego e reabilitação progressiva, e sustenta a lógica de gatilhos operacionais: quando um indicador de ar, água, ruído ou fauna se aproxima de limiares pré-estabelecidos, intensificam-se as medidas e revisam-se as rotinas até a recondução à faixa de referência, preservando desempenho ambiental e previsibilidade regulatória ao longo das fases do empreendimento.

6. Programas Ambientais

Os programas ambientais são conjuntos estruturados de ações preventivas, mitigadoras, compensatórias e potencializadoras, concebidos para transformar as diretrizes do estudo em rotinas operacionais com metas, indicadores, prazos, responsabilidades e mecanismos de verificação. Eles traduzem a matriz de impactos em procedimentos práticos no canteiro e na operação, definindo como, quando e por quem cada medida deve ser aplicada, quais parâmetros serão monitorados e quais gatilhos de correção serão acionados caso os resultados se afastem das faixas de referência. Dessa forma, deixam de ser recomendações genéricas e passam a integrar o planejamento, a execução e o controle do empreendimento ao longo de todo o seu ciclo de vida.

Sua importância reside na capacidade de reduzir a incerteza e garantir rastreabilidade: ao estabelecer indicadores mensuráveis e rotinas de monitoramento, os programas permitem acompanhar a eficácia das medidas, comparar desempenho entre períodos chuvosos e secos, priorizar pontos críticos e ajustar a intensidade dos controles conforme a sensibilidade do meio e a proximidade de receptores. Além de mitigar e controlar impactos negativos, organizam a potencialização de efeitos positivos — como qualificação de mão de obra e fortalecimento de compras locais — e ancoram a reabilitação progressiva das áreas utilizadas, preparando o encerramento com estabilidade física e recuperação ecológica.

Por fim, os programas ambientais constituem a base da governança ambiental do projeto: dão transparência às ações por meio de registros, relatórios e evidências auditáveis; sustentam o atendimento às condicionantes de licença; orientam a comunicação com a comunidade e com o poder público; e viabilizam a gestão adaptativa, pois os resultados do monitoramento alimentam decisões que mantêm o desempenho ambiental em patamares previsíveis e seguros. Em síntese, são o elo entre o diagnóstico e a prática, assegurando que os compromissos assumidos no estudo se convertam em resultados verificáveis no território.

Programa de Controle de Poeira e Qualidade do Ar

Visa reduzir emissões difusas e de processo nas frentes de lavra, britagem, pilhas e vias internas, assegurando níveis compatíveis com padrões de referência e protegendo receptores na AID e corredores a favor do vento na AII. Os principais indicadores são MP₁₀ em média de 24 horas, opacidade observacional de poeira, taxa de umidificação aplicada por área e velocidade média de tráfego. A frequência combina verificações operacionais diárias e campanhas trimestrais em receptores sensíveis, com intensificação em períodos secos e

ventos fortes. Os entregáveis consistem em relatórios trimestrais com séries temporais de MP₁₀, mapas de posicionamento dos pontos, registros fotográficos georreferenciados das rotinas de controle e planos de ação quando houver desvios.

Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração

Busca manter níveis sonoros ambientais e vibração oriunda de detonações e equipamentos dentro de referências técnicas, avaliando a eficácia de enclausuramento, silenciadores, janelas de operação e desenho de fogo. Os indicadores são níveis em dB(A) em pontos representativos de receptor e velocidade de partícula pico (PPV, mm/s) junto a estruturas sensíveis. A frequência mínima é semestral em campanhas sistemáticas e extraordinária em mudanças de layout, queixas ou eventos atípicos. Os entregáveis incluem relatórios comparativos com limites de referência, curvas de isonível e registros das ações corretivas adotadas.

Programa de Erosão, Drenagem e Sedimentos

Tem por objetivo prevenir e controlar processos erosivos, turvação e assoreamento provenientes de terraplenagem, vias e taludes, verificando a integridade de canaletas, bacias de contenção e dissipadores. Os indicadores incluem turbidez a jusante em NTU, percentual de obras de drenagem íntegras, extensão de ravinas e percentual de áreas estabilizadas. A frequência prevê inspeções mensais e obrigatórias após chuvas intensas, além de campanhas de qualidade da água na estação chuvosa. Os entregáveis compreendem checklists de campo, croquis e fotos georreferenciadas, séries de turbidez e relatórios com recomendações de manutenção.

Programa de Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

Monitora vazões, níveis e qualidade da água para prevenir degradações associadas à operação e ao escoamento superficial. Os indicadores são pH, condutividade elétrica, turbidez, sólidos em suspensão, óleos e graxas, nitrato, cloreto, coliformes e nível piezométrico em poços de observação quando existentes. A frequência mínima é trimestral para águas superficiais e semestral para subterrâneas, com intensificação após eventos críticos. Os entregáveis são relatórios analíticos com comparação temporal e espacial montante–jusante, balanço hídrico simplificado e plano de ação quando houver inconformidades.

Programa de Gestão Faunística e Atropelamentos

Foca na minimização de atropelamentos nos corredores logísticos e na redução de distúrbios comportamentais por ruído, vibração e iluminação, além do acompanhamento do retorno de guildas em áreas rehabilitadas. Os indicadores incluem atropelamentos por mil veículos-quilômetro, registros oportunistas padronizados de avifauna e herpetofauna e eficácia de sinalização e redutores. A frequência é mensal nas rotas críticas e semestral para campanhas de fauna oportunistas. Os entregáveis reúnem planilhas padronizadas, mapas de hotspots e recomendações adaptativas para rotas, sinalização e janelas operacionais.

Programa de Reabilitação de Áreas e PRAD

Orienta a recuperação progressiva de taludes, frentes exauridas e áreas de apoio, promovendo estabilidade geométrica e recomposição de cobertura. Os indicadores são percentual de área reabilitada por etapa, estabilidade dos taludes, cobertura vegetal e taxa de sobrevivência de mudas. A frequência é trimestral, com auditorias específicas após eventos extremos, e os entregáveis incluem mapas de avanço, laudos fotográficos georreferenciados e verificação de metas de sucesso ao 12º e 24º mês.

Programa de Gestão de Tráfego e Segurança Viária

Alinha planejamento de rotas, velocidades, manutenção de frota e telemetria para reduzir risco de acidentes e emissões associadas ao tráfego interno e externo. Os indicadores são incidentes por cem mil quilômetros percorridos, velocidade média controlada e conformidade de manutenção. A frequência é de monitoramento contínuo com consolidação mensal. Os entregáveis consistem em boletins mensais, análises de tendência e planos de melhoria de engenharia e gestão de tráfego.

Programa de Educação Ambiental

Capacita trabalhadores próprios e contratados nas rotinas ambientais e de segurança, incluindo poeira, ruído, resíduos, fauna e água, com foco em prevenção e conformidade operacional. Os indicadores abrangem percentual da força de trabalho treinada, desempenho em avaliações de retenção e incidentes associados a falha de procedimento. A frequência prevê integração de novos e reciclagens semestrais. Os entregáveis são listas de presença, materiais utilizados, avaliações e registro de ações corretivas quando cabíveis.

Programa de Gestão de Riscos e Respostas a Emergências

Previne e responde a eventos acidentais com potencial ambiental, como derramamentos, incêndios e falhas de contenção. Os indicadores são tempo de resposta em simulado, número de simulações realizadas, disponibilidade de kits e eficácia das ações pós-evento. A frequência mínima é semestral para simulações e mensal para inspeção de recursos. Os entregáveis compreendem o plano de resposta, atas de simulado, relatórios de incidentes e lições aprendidas.

Programa de Descomissionamento e Encerramento

Planeja a transição para o pós-uso, consolidando estabilidade, conectividade e percepção social de encerramento. Os indicadores cobrem execução do PRAD, estabilidade final de taludes, conectividade de vegetação e indicadores de percepção de encerramento. A frequência segue o cronograma de fechamento com marcos anuais. Os entregáveis são o plano de fechamento detalhado, relatórios de execução e verificação de metas pactuadas.

7. Como será a qualidade ambiental no futuro: com o projeto, sem o projeto e por alternativas

Sem o projeto, a área permanece sob pressões difusas de poeira e microprocessos erosivos associados à malha viária e usos agropecuários, sem mecanismos de monitoramento, correção ou reabilitação dirigida. Com o projeto na alternativa adotada, a instalação gera um pulso de impactos que é moderado por drenagem perimetral, contenção de sedimentos, aspersão de vias, enclausuramento de fontes de poeira e janelas operacionais para ruído e vibração. Na operação, projeta-se um patamar de risco gerenciado, com manutenção dos indicadores de ar, ruído e água em faixas de referência e tendência de queda de queixas à medida que os controles se mantêm e evoluem com a sazonalidade de chuvas e ventos. O encerramento, orientado por PRAD, conduz à estabilização geométrica, incremento de cobertura vegetal e conectividade, apoiado pela alocação da Reserva Legal fora da ADA, com prioridade para blocos contínuos.

Entre as alternativas tecnológicas, o ripping mecânico, quando viável geologicamente, reduz picos de vibração e ruído, enquanto o beneficiamento simplificado diminui pressões hídricas e energéticas; ambos, porém, mantêm a necessidade de controles de poeira difusa por transporte e manuseio. A alternativa adotada equilibra produtividade,

segurança e controle ambiental, permitindo reabilitação progressiva por módulos e menor área mobilizada por unidade de produção.

Considerações Finais

O conjunto de análises técnicas e a síntese visual apresentada neste RIMA indicam que o empreendimento é ambientalmente viável, desde que as medidas preventivas e mitigadoras previstas sejam implantadas integralmente e acompanhadas por monitoramento contínuo. A alternativa tecnológica selecionada, apoiada em lavra em bancadas e beneficiamento a seco, concentra fontes emissoras na ADA e permite controles efetivos de poeira, ruído, vibração e drenagem, enquanto a organização espacial das operações e do tráfego reduz a propagação de incômodos para a AID. A reabilitação progressiva, o fortalecimento da conectividade com a Reserva Legal e a padronização de rotinas operacionais e de segurança contribuem para manter os indicadores ambientais em faixas de referência, assegurando previsibilidade de desempenho ao longo das fases de implantação, operação e encerramento.

A efetividade dos resultados dependerá da gestão adaptativa e da transparência. Os programas ambientais definem metas, indicadores, frequências e responsáveis, permitindo identificar desvios e corrigi-los tempestivamente, além de demonstrar, com evidências auditáveis, o cumprimento das condicionantes de licença. A comunicação social permanente, o registro sistemático de monitoramentos e a prestação de contas à comunidade e ao poder público consolidam a confiança e a licença social de operar. Com esses pilares — prevenção na fonte, controle na via de propagação, reabilitação por módulos e participação social —, projeta-se um cenário futuro de risco gerenciado, com benefícios socioeconômicos locais e impactos residuais gradualmente reduzidos, em alinhamento às melhores práticas de planejamento e gestão.

Equipe Técnica

Jaqueline Kelly Macêdo Barbosa Santos
Engenheira Sanitarista e Ambiental
CREA PI 1920962530

Adão Pereira da Silva
Biólogo
CRBio-05 nº 85.432/05-D