

## **9.0 - DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

A análise seguinte está baseada nos conhecimentos adquiridos durante a realização do diagnóstico ambiental, especialmente a dinâmica regional, considerando seus aspectos sociais e econômicos, bem como aqueles que refletem a dinâmica de apropriação do espaço.

Seguindo este parâmetro, para que tal avaliação se concretize da forma mais precisa possível, é necessário que as informações relativas à caracterização do empreendimento estejam suficientemente organizadas. Isto favorece o conhecimento de todos os processos, tarefas, controles ambientais, fluxos de pessoal e econômico e demais fatores associados ao projeto.

Entretanto, os dados obtidos relativos ao contexto socioambiental da área de inserção do projeto, também devem ser disponibilizados para a avaliação de impactos ambientais. Assim o conhecimento do cenário diagnóstico da área, possibilita o reconhecimento do claro efeito do empreendimento proposto, em suas diferentes etapas, sobre o arranjo social e ambiental abordado.

Em síntese, significa que a base para a constituição desses cenários é o diagnóstico da situação ambiental atual das áreas de estudo, exposto às ações/atividades do projeto identificadas como potencialmente modificadoras da realidade existente.

O que se busca com a avaliação de impactos é o desenvolvimento de um processo de análise amplo, para formar um juízo prévio, o mais acurado possível, dos efeitos ambientais da ação humana (empreendimento) e a possibilidade de evitar, reduzir e controlar estes efeitos a níveis aceitáveis.

## 9.1. Metodologia

Para análise dos impactos ambientais gerados nas áreas de influência do empreendimento, o presente estudo segue basicamente três etapas:

1. Identificação de todas as ações do projeto, a partir da síntese efetuada a partir do respectivo Projeto Executivo, do PAE – Plano de Aproveitamento Econômico e dos componentes do sistema ambiental das áreas de influência física, direta e indireta;
2. Descrição e avaliação dos impactos ambientais, possivelmente gerados pelo empreendimento em questão;
3. Avaliação dos impactos ambientais identificados ou previsíveis.

Para identificação dos parâmetros pertencentes às ações do empreendimento e ao sistema ambiental da área, utilizou-se o “check list”, onde são listados os componentes impactantes, nas diferentes etapas do projeto.

Dessa forma o “check list” apresentado, tem como finalidade promover o embasamento de informações e variáveis, visando-se a composição da avaliação dos impactos.

Cada uma das células preenchidas da matriz, correspondendo a um impacto previsto, é identificada por um "Xn Yn" e uma ficha numerada, como forma de se caracterizar e cadastrar cada impacto, assim como quantificá-los na Matriz de Avaliação de Impactos.

O método matricial é utilizado para avaliação dos impactos gerados ou previsíveis pelas ações do projeto sobre o sistema ambiental, da área de influência física, direta, indireta e funcional.

A matriz de correlação causa-efeito apresentada, foi elaborada tomando-se como base o Método de Leopold L. R. (1971), com algumas alterações, em função

de melhor adequá-la aos objetivos e peculiaridades do presente contexto de integração impactante x impactado.

Os componentes do grupo (impactantes) em todas as suas fases são dispostos na horizontal (linhas), enquanto os componentes do meio ambiente (impactados), são dispostos na vertical (colunas).

O cruzamento de cada componente impactante com o impactado corresponde a uma célula na matriz, na qual está representado impacto identificado ou previsível.

Cada célula matricial é dividida em 06 (seis) quadrantes, para valoração dos atributos do impacto considerado, que serão plotados apenas nas células onde o cruzamento das ações do empreendimento produza ou tenha possibilidade de produzirem impactos sobre o componente ambiental, quer seja impactado, ou mostre susceptibilidade a instalação de impactos.

Além dos 06 (seis) atributos codificados por letras, somam-se ainda na célula analisada outros 02 (dois) atributos nas formas de cor e textura.

Assim, a cor **VERMELHA** representa um caráter **ADVERSO**; a cor **VERDE**, **POSITIVO**. A textura **VAZIA** representa um impacto **IRRELEVANTE**, significando um impacto desprezível (no caso de benéfico), ou que as aplicações das medidas de controle e monitoramento ambiental eliminarão ou amenizarão seus efeitos (no caso de adverso); a textura **PREENCHIDA**, significa um impacto relevante, que poderá vir a exercer influência considerável, seja atuando individualmente ou em conjunto com outros.

A seguir está representada uma "Célula" da "Matriz de Avaliação dos Impactos", com os respectivos 06 (seis) atributos e códigos padronizados.

<p><b>INCIDÊNCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Direta (D)</li> <li>. Indireta (I)</li> </ul>	<p><b>ABRANGÊNCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Local (L)</li> <li>. Regional (R)</li> </ul>	<p><b>CARATER</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Positivo (+)</li> <li>. Negativo (-)</li> <li>. Indefinido (+/-)</li> </ul>
<p><b>DURAÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Permanente (P)</li> <li>. Temporário (T)</li> <li>. Cíclico (C)</li> </ul>	<p><b>OCORRÊNCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Imediato (Im)</li> <li>. Médio (Me)</li> <li>. Longo Prazo (Lp)</li> </ul>	<p><b>REVERSIBILIDADE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Reversível (RE)</li> <li>. Irreversível (IR)</li> </ul>

Ainda, além dos 06 (seis) atributos mostrados acima, a mesma célula recebe os 02 (dois) atributos complementares, ilustrando-se as possíveis combinações básicas:

Adverso Irrelevante


Adverso Relevante


Benéfico Irrelevante


Benéfico Relevante


No corpo da matriz encontra-se um número considerável de células vazias, visto que nem todas as ações do empreendimento irão interferir nos diversos



parâmetros ambientais considerados, muito embora a possibilidade de impactos tenha sido analisada para todas as células.

Importante considerar também o conceito de prazo, ou período de possibilidade de instalação de impactos adversos, em função da natureza do empreendimento e dos atributos *caráter, magnitude e importância*: curto prazo, referindo ao período mensal; médio prazo, ao período anual; longo prazo, ao período decenal.

A quantificação dos impactos é feita através do somatório dos seguintes conjuntos:

- Totalidade dos Impactos;
- Somatório dos Impactos Adversos;
- Somatório dos Impactos Adversos Relevantes;
- Somatório dos Impactos Adversos Irrelevantes;
- Somatório dos Impactos Benéficos Relevantes;
- Somatório dos Impactos Benéficos Irrelevantes.
- Análise dos Impactos Individualizados em cada Conjunto;
- Análise Integrada.

Por fim, tecem-se comentários acerca dos principais pontos críticos, em termos de impactos adversos relevantes, de forma a realçá-los, evidenciando-os nos procedimentos de mitigação ou ao menos de amenização de seus efeitos.

No item "Anexos" encontra-se o "Fichário dos Impactos", que os explicita em seus respectivos atributos, características e medidas mitigadoras.

## 9.2. Caracterização dos Impactos Ambientais

Neste item listou-se as etapas do empreendimento, assim como os respectivos componentes impactantes, que possivelmente influenciarão de forma adversa ou benéfica, a ambiência.

**Etapas do Empreendimento:**

- Planejamento;
- Instalação;
- Operação;
- Desativação/Fechamento.

Os "Componentes Impactantes" previstos em cada etapa do empreendimento, encontram-se listados a seguir, nas suas diferentes etapas.

**No Planejamento:**

- Topografia;
- Levantamento cadastral;
- Estudos Pedológicos;
- Estudos Ambientais.

**Na Instalação:**

- Alocação de Mão de Obra;
- Supressão Vegetal;
- Vias de Acesso;
- Remoção da Camada Orgânica;
- Remoção da Camada Estéril;
- Bota Fora;
- Terraplenagem;
- Canteiro de Obras;
- Área de Apoio;
- Área de Processo;
- Estação de Tratamento;

**Na Operação:**

- Tráfego de Veículos e Equipamentos;
- Extração de Minérios;



- Uso de Explosivos;
- Carregamento e Transporte;
- Britagem;
- Classificação;
- Deposição de Rejeitos;
- Transporte e Armazenamento de produtos.

Na Desativação:

- Avaliação do ambiente atual;
- Plano de desmontagem e recuperação ambiental.

No Monitoramento:

- Monitoramento da Água Superficial;
- Monitoramento do Solo;
- Monitoramento do Ar;
- Monitoramento da Flora e Fauna;

Na Compensação dos Impactos Adversos:

- Reflorestamento de APP'S adjacentes;

### **9.3. Descrição Detalhada dos Impactos Ambientais**

#### **9.3.1 – Meio Físico**

No caso do Projeto, em relação ao meio físico, as interferências ambientais são evidentes, já que a extração mineral demanda ações diretas sobre o substrato e, conseqüentemente, sobre a cobertura vegetal. Tais impactos decorrem, especialmente, da instalação das estruturas necessárias à atividade mineral, como também do desenvolvimento da lavra onde, a formação das cavas, a necessidade de disposição de estéril e o próprio beneficiamento do minério agregam ações que geram intervenções sobre os fatores ambientais.



Diante dos efeitos decorrentes da implementação de um empreendimento, a opção metodológica utilizada tem seu foco principal na adoção de sistemas e medidas de controle ambiental dotadas da desejada eficiência operacional. Por tal razão, considerou-se que alguns aspectos já estarão, na sua origem, devidamente controlados, revestidos da otimização das medidas previstas, sem desprezar, contudo, as necessárias medidas de compensação, de mitigação e de monitoramento.

A seguir são apresentadas às avaliações dos impactos ambientais identificados, relacionados ao meio físico, quais sejam:

- Alteração na Qualidade do Ar
- Alteração nos Níveis Acústicos e de Vibrações
- Alteração na Dinâmica Erosiva
- Perda de Solos
- Alteração na Dinâmica Hídrica Superficial
- Alteração na Disponibilidade Hídrica
- Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

### **9.3.1.1 - Alteração na Qualidade do Ar**

Os principais aspectos ambientais identificados no empreendimento que ocasionam impactos de alteração da qualidade do ar são:

- **Emissão de Material Particulado:** provenientes de fontes móveis, difusas e de suspensão e/ou arraste eólico;
- **Emissão de Gases de Combustão:** provenientes de fontes móveis (veículos) e desmonte com explosivos.

Estes aspectos são identificados principalmente nas etapas de implantação e

operação. Todavia, na fase de operação tais aspectos se apresentam mais influentes para a alteração da qualidade do ar da AID, devido à ampliação de suas proporções em relação à fase de implantação. O principal poluente emitido pelo empreendimento será o material particulado, mas também serão emitidos em menor escala gases como o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) e compostos orgânicos voláteis (COV).

Na etapa de implantação, as emissões dos poluentes citados estão relacionadas às atividades de supressão de vegetação, terraplanagem, obras civis, decapeamento da área das cavas e operação das estruturas de apoio.

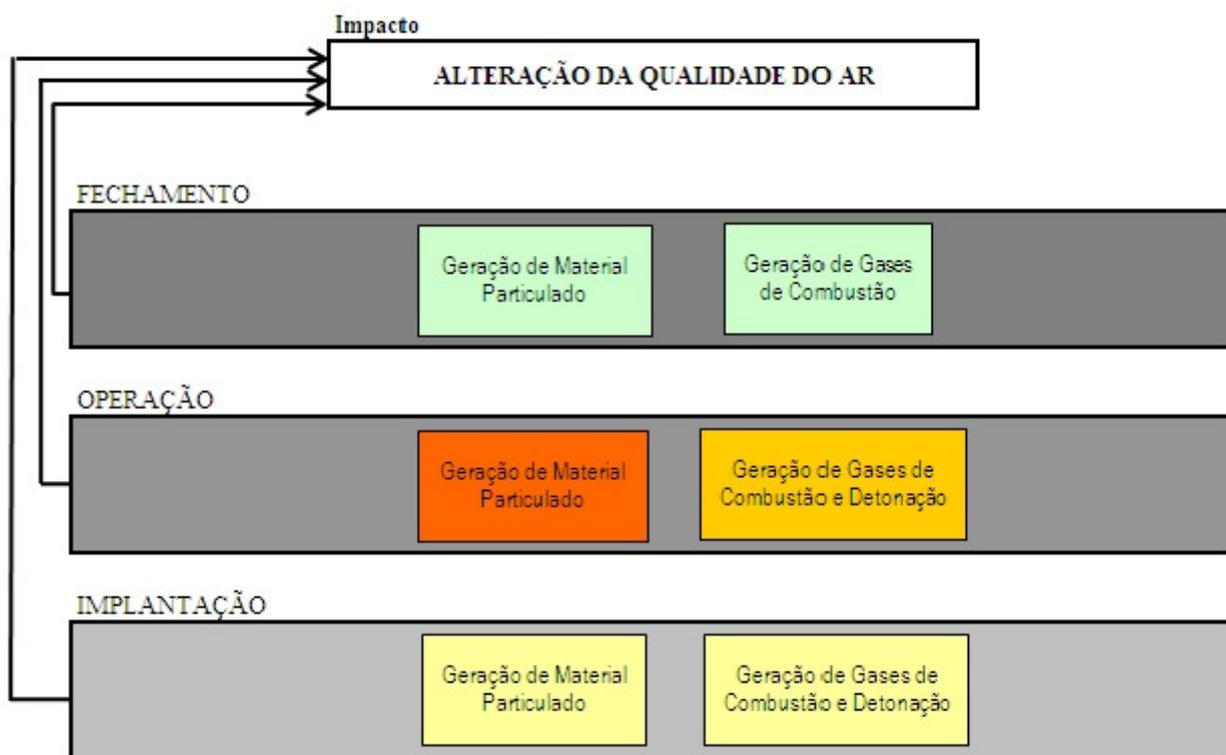
Considerando as emissões atmosféricas características destes tipos de atividades durante a etapa de implantação, o impacto de alteração na qualidade do ar foi classificado como reversível, de abrangência local, de baixa magnitude e importância, portanto, de *baixa significância*. Será um impacto real, de natureza negativa, de duração temporária, incidência direta e de manifestação a curto prazo.

Na etapa de operação, as emissões dos poluentes citados estão relacionadas às atividades de fornecimento de serviços, perfuração, desmonte com explosivo, carregamento e transporte de ROM e estéril, operação da usina de beneficiamento de minério, estocagem e abastecimento de óleo e combustível, manutenção de veículos leves e máquinas pesadas e operação das estruturas de apoio. Os principais mecanismos de emissão estão relacionados à ressuspensão causada pelo arraste eólico de materiais depositados sobre superfícies expostas, pelo trânsito de veículos em vias não pavimentadas e por movimentação de materiais fragmentados.

Por se tratar da etapa de maior potencial de alteração da qualidade do ar, a operação do empreendimento teve seus impactos para a atmosfera da AID avaliados com a aplicação de técnicas de modelagem matemática da dispersão de poluentes.

Analisando os resultados de concentrações apresentados pelos cenários de

qualidade do ar, gerados pela modelagem, pode ser observado que o empreendimento apresenta um potencial de alteração da qualidade do ar do seu entorno, principalmente em relação às partículas (PTS e PI) e ao NO<sub>2</sub>. Todavia, verifica-se que em toda AID as concentrações prognosticadas são compatíveis com a manutenção da boa qualidade do ar, com os máximos acréscimos situados abaixo dos padrões ambientais vigentes.



**LEGENDA:**  
Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Duração	Temporária	Temporária	Temporária
Incidência	Direta	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Abrangência	Local	Regional	Local
Importância	Baixa	Média	Irrelevante
Magnitude	Baixa	Média	Baixa
Significância	Baixa	Média	Insignificante

Fluxograma de Avaliação do Impacto de Alteração da Qualidade do Ar



### **9.3.1.2 - Alteração nos Níveis Acústicos e de Vibrações**

#### **Níveis Acústicos**

A alteração nos níveis acústicos é ocasionada pela introdução de novos ruídos no ambiente. Esta alteração pode repercutir de forma distinta sobre a população, uma vez que o aumento do nível de pressão sonora ocorrerá também em frequências variadas.

A avaliação de possíveis alterações nos níveis acústicos foi fundamentada em avaliações de atividades de empreendimentos minerários similares, onde são realizados procedimentos equivalentes aos que serão executados no Projeto.

É importante ressaltar que os níveis de ruídos registrados durante os levantamentos de campo são compatíveis com o que caracteriza ambientes rurais, como sítios e fazendas (NBR 10.151).

Durante a etapa de implantação foram identificados como geradores deste impacto ambiental as atividades de supressão de vegetação, decapeamento, terraplanagem, obras civis, montagem eletromecânica e movimentação de equipamentos. A alteração nos níveis acústicos gerados por essas atividades está relacionada principalmente à operação de máquinas e equipamentos, em geral caracterizados por potência acústica de intensidade média a baixa, normalmente proveniente de ruídos de motores de combustão interna. Em alguns casos poderá ser necessária a utilização de explosivos para a remoção de matacos durante a terraplanagem e o decapeamento.

Desta forma, espera-se que as alterações dos níveis de pressão sonora durante a etapa de implantação ocorram no entorno imediato do empreendimento (pontual), com baixa magnitude e baixa importância, de forma reversível, portanto de *baixa significância*. Será um impacto real, de natureza negativa, de duração temporária, incidência direta e de manifestação a curto prazo.

Já na etapa de operação foram identificados como as principais atividades potencialmente geradoras de alterações dos níveis acústicos: a perfuração, o desmonte, o carregamento e transporte de minério e estéril, o beneficiamento do minério, além da movimentação dos equipamentos.

Para a avaliação dos níveis de ruídos que caracterizam a atividade de mineração, recorreu-se a resultados obtidos em áreas já em operação, como no caso do projeto Jucurutu/RN. Para a citada realidade, vários levantamentos demonstram que os níveis de ruídos e vibrações decorrentes das atividades rotineiras da mineração mostram que em linhas de perímetros externas a 400 metros em relação à área fonte, os níveis de ruídos são os mesmos obtidos para ambientes preservados de qualquer influência de ruídos.

Portanto, espera-se que as alterações dos níveis de pressão sonora durante a etapa de operação ocorram localmente, com baixa magnitude e baixa importância, de forma reversível, portanto de *baixa significância*. Será um impacto real, de natureza negativa, de duração temporária, incidência direta e de manifestação a curto prazo.

É importante salientar que a área de formações naturais terão contabilizadas como expostas ao efeito de borda, um perímetro de cerca de 400 metros da ADA, ratificando a influência ou a contribuição da alteração dos níveis acústicos sobre o entorno imediato de desenvolvimento do projeto.

Na etapa de fechamento, considerando que as atividades de lavra e beneficiamento já estarão encerradas e que as atividades relacionadas à desmontagem das estruturas, auto-sustentabilidade das cavas, pilhas, diques e à recuperação de áreas degradadas irão gerar ruídos pontuais e de baixa magnitude, o impacto de alteração dos níveis acústicos foi considerado *insignificante*.

### Vibração

Assim como na alteração dos níveis acústicos, a avaliação do impacto de alteração dos níveis de vibração foi fundamentada em avaliações de atividades de empreendimentos minerários similares. Foram consideradas relações de causa/efeito entre as operações de exploração de mina e os níveis de vibrações normalmente verificados.

Durante a fase de implantação espera-se que as atividades relacionadas ao tráfego e operação de veículos, máquinas e equipamentos, bem como as atividades relacionadas às obras civis, incluindo terraplanagem, gerem vibrações pontuais que eventualmente podem ultrapassar os níveis perceptíveis aos seres humanos sendo, um impacto negativo, de baixa magnitude e, portanto, de *baixa significância* na área de entorno do empreendimento.

Durante a etapa de operação serão geradas vibrações no processo de desmonte de rocha com o uso de explosivos na área das cavas do empreendimento. Espera-se que estas deverão propagar até a área de entorno da mina.

Normalmente as operações de desmonte de rocha são eventos de curta duração, gerando vibrações de curta duração, bastante espaçados entre si, minimizando o incômodo gerado pelas mesmas. A alteração dos níveis de vibração na área do entorno, nos instantes exatamente posteriores aos eventos de detonação, será determinada em função do plano de fogo e das propriedades geofísicas do terreno. Portanto, o impacto de alteração dos níveis de vibração durante a etapa de operação foi avaliado como reversível, local, de baixas magnitude e importância, portanto, de *baixa significância*. Será um impacto real, de natureza negativa, de duração temporária, incidência direta e de manifestação a curto prazo.

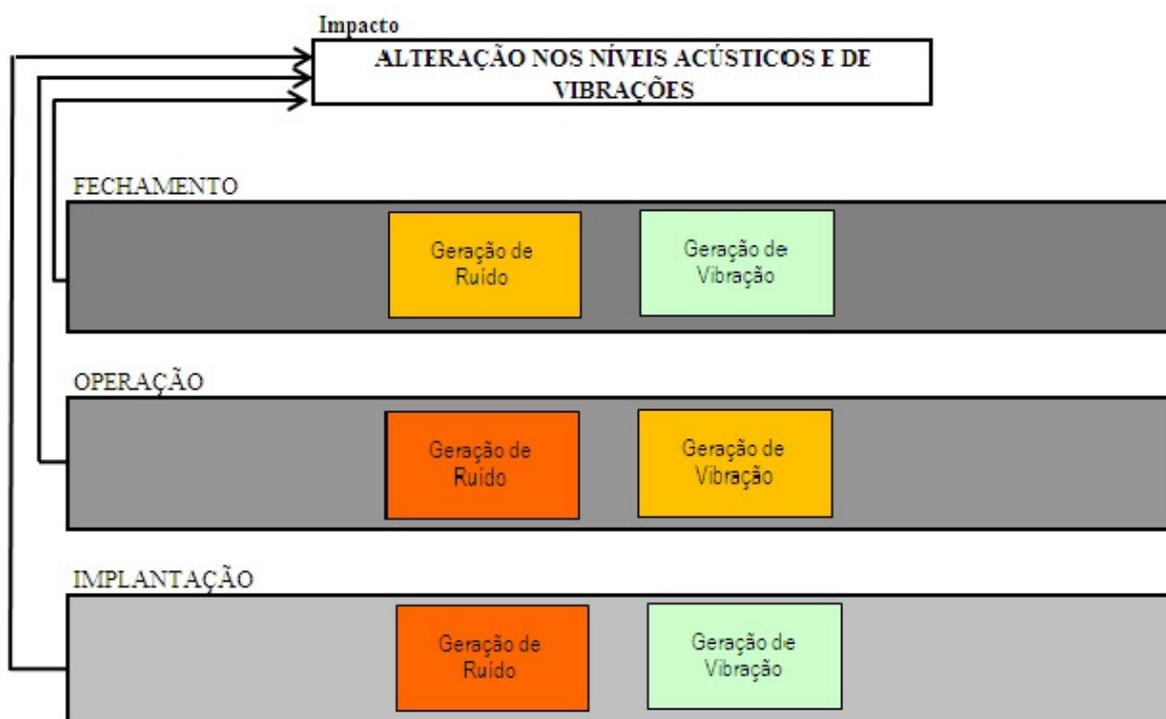
Durante a fase de fechamento espera-se que as atividades relacionadas a desmobilização das estruturas e de recuperação de áreas degradadas, gerem vibrações pontuais que sejam inferiores ou, no máximo, próximos aos níveis perceptíveis aos seres humanos se configurando como uma alteração *insignificante*

na área de entorno do empreendimento.

Desta forma, sobre a ótica de vibrações, o prognóstico para fase de fechamento aponta para a manutenção dos níveis de vibração diagnosticados, com velocidades de partícula de pico, por freqüência, variando entre 0,001 e 0,003 mm/s.

Para o monitoramento e controle do impacto de alteração nos níveis de ruídos e de vibrações são apresentadas medidas e ações de gestão ambiental no *Plano de Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibrações*.

Os aspectos responsáveis pelos impactos de alteração dos níveis de ruídos e vibrações, bem como a avaliação dos mesmos, segundo cada uma das etapas do projeto, podem ser observados no mesmo fluxograma, apresentado na **Figura abaixo**:



**LEGENDA:**

Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Duração	Temporária	Temporária	Temporária
Incidência	Direta	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Abrangência	Pontual	Local	Pontual
Importância	Baixa	Baixa	Irrelevante
Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
Significância	Baixa	Baixa	Insignificante

Fluxograma de Avaliação do Impacto de Alteração nos Níveis de Ruídos e de Vibrações.



### **9.3.1.3 - Alteração na Dinâmica Erosiva**

A erosão é um processo de deslocamento de solo ou de rochas de uma superfície. Os processos erosivos ocorrem naturalmente no ambiente e podem ser potencializados por fenômenos da natureza ou por alterações antrópicas no relevo e na cobertura vegetal.

Os aspectos que causam o impacto de alteração na dinâmica erosiva, na etapa de implantação são representados pela remoção da cobertura vegetal, geração de áreas com solo exposto e de áreas de concentração do escoamento superficial. Nessa etapa, em quase todo o *site* do empreendimento ocorrem as mais importantes modificações do ponto de vista geomorfológico e pedológico. Essas modificações ocorrem como o ponto de partida para os processos construtivos do empreendimento e normalmente inicia-se por adequações e aberturas de acessos complementares.

É importante assinalar que a exposição do substrato iniciará já com as operações de desmate. No entanto, até a realização da terraplanagem da área, o substrato permanece revestido de matéria seca como restos de galhadas e parte da serrapilheira. Trata-se de uma situação a ser considerada dada a importante proteção que os solos ainda sustentam num primeiro momento, mesmo após a retirada da cobertura vegetal de porte arbustivo e arbóreo.

Com a realização da terraplanagem, toda a superfície interferida encontra-se exposta à ação direta das águas de chuva. Ressalta-se que tanto pela ação direta como pelo escoamento laminar difuso ou concentrado, os sedimentos do terreno são removidos, no primeiro caso, de forma generalizada e, no segundo, produz incisões no substrato potencializando, posteriormente, solapamentos basais.

A **implantação** do Projeto resultará na exposição de 300,0 hectares de substrato que, ocorrerá gradativamente em função das atividades de terraplanagem e da dinâmica dos trabalhos de lavra e disposição de estéril e minério, ao longo da

vida útil do empreendimento. Todo o contexto criado pela interferência no substrato, tanto na sua reconformação como na sua exposição, resultará na alteração na dinâmica erosiva, convertendo ambientes relativamente estáveis, do ponto de vista geomorfológico, em domínios produtores de sedimentos numa escala mais ampliada.

Necessariamente, levando em consideração ao grau de relevância do aspecto geração de áreas de concentração do escoamento superficial, devem ser priorizadas estruturas de controle do escoamento das águas de chuva, antes da exposição significativa dos solos. Se assim instaladas, os efeitos adversos, independentemente do tempo necessário para a construção das edificações que compõem o projeto, serão abrandados.

Dado o montante das intervenções e o grau de relevância do aspecto remoção da cobertura vegetal, especial atenção deverá ser dada também tanto às áreas que serão terraplanadas para construção das estruturas que compõem o arranjo do Projeto em pauta.

Com relação à implantação de acessos ou estradas, é pertinente a coerência na realização de atividades como supressão vegetal e instalação prévia de estruturas de controle do escoamento pluvial como canaletas de drenagem, leiras e *sumps* ao longo destas. Significa que o equacionamento de tal impacto ou sua mitigação, passa pela necessária adoção de critérios adequados para a realização das tarefas de supressão vegetal observando-se a exatidão do desmate a realizar, da abertura de acessos que deve ser realizado buscando-se sempre a agregação das estruturas de controle.

Portanto, considera-se que a alteração na dinâmica erosiva na etapa de implantação representará um impacto que é real por ser inerente ao processo construtivo do empreendimento, negativo, pois altera um padrão relativamente estável de funcionamento geomorfológico; temporário dado que, o mais rapidamente possível os terrenos serão ocupados por edificações incluindo todo o sistema de

drenagem; direto; de curto prazo para sua manifestação; reversível na medida em que tende a cessar com a ocupação dos terrenos; de abrangência local já que abrange um segmento de uma dada rede de drenagem; de média importância e magnitude; e, portanto, de *média significância*.

O aspecto ambiental que irá fomentar, na **etapa de operação**, a ocorrência do impacto ambiental em análise é a geração de áreas lavradas, geração de pilhas de estéril e a geração de áreas de concentração do escoamento superficial sendo este último de maior significância para esta etapa.

Para esta etapa espera-se que a dinâmica erosiva e suas respectivas condições de controle estabelecidas na etapa de implantação sejam mantidas. Exceto nas áreas das cavas e das pilhas de estéril, onde o desenvolvimento operacional dessas estruturas irá determinar as características do escoamento superficial.

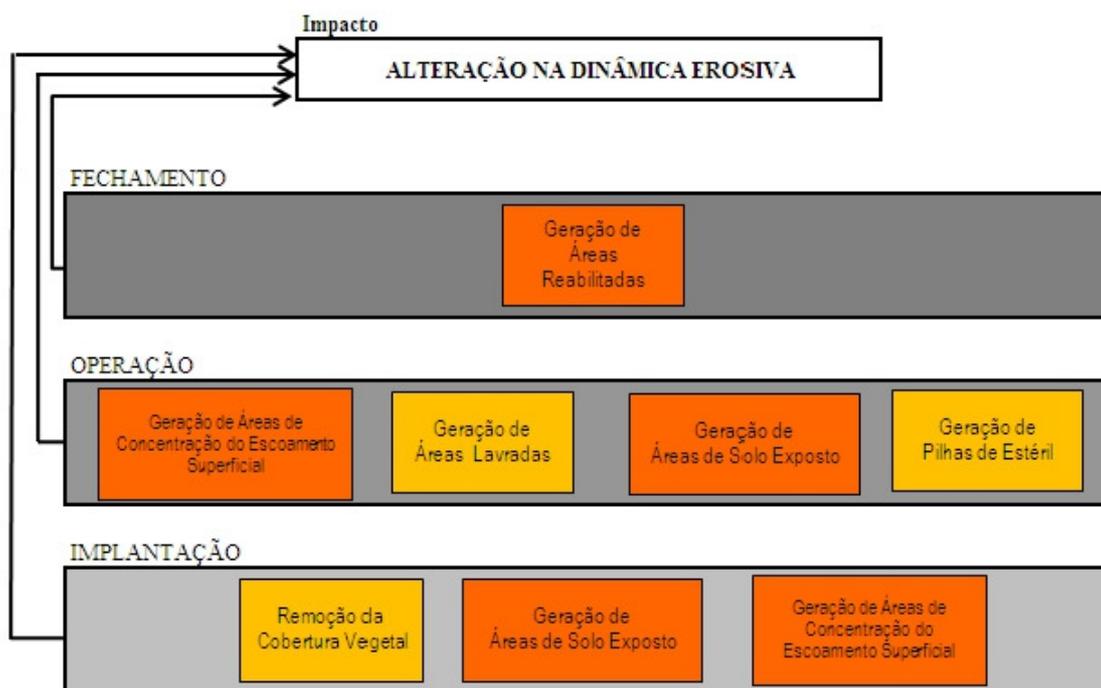
Cabe ressaltar, que o desenvolvimento das bancadas das cavas e das pilhas de estéril se dará de acordo com o plano de lavra, cuja elaboração deverá considerar as características geológicas e geotécnicas da área e, no caso das pilhas dos seus substratos. O plano de lavra deverá considerar, ainda, os ângulos dos taludes bem como a adoção de sistemas de drenagem e contenção de sedimentos. Assim, na etapa de operação, este impacto também foi avaliado como de *média significância*.

Como ação direcionada a tal impacto é recomendável a definição de uma estratégia de desenvolvimento do Programa de Gestão de Sedimentos e do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas de forma a promover ações imediatas sobre os substratos expostos. Neste sentido, cabe também a agilidade construtiva das edificações já que estas recobrirão o solo, anulando a ação erosiva sobre a superfície ocupada.

Na **etapa de fechamento**, todo o *site* é submetido a medidas para o plano de

fechamento objetivando a re-estabilização física e a conformação do terreno para posterior revegetação, gerando áreas reabilitadas. Desta forma, considerando a estabilização dos processos erosivos este impacto foi avaliado na etapa de fechamento como de natureza positiva e, também, de *média significância*.

Para mitigação e controle das Alterações na Dinâmica Erosiva são propostas medidas e ações de gestão ambiental no *Programa de Monitoramento da Morfologia, do regime de Produção de Sedimentos e do Assoreamento dos Cursos de Água* e no *Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD*.



**LEGENDA:**  
Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa	Positiva
Duração	Temporária	Temporária	Temporária
Incidência	Direta	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	Médio a Longo Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Abrangência	Local	Local	Local
Importância	Média	Média	Média
Magnitude	Média	Média	Média
Significância	Média	Média	Média

Fluxograma de Avaliação do Impacto Ambiental de Alteração na Dinâmica Erosiva.



### **9.3.1.4 - Perda de Solos**

A camada superficial corresponde a solos no seu sentido pedológico, no montante do substrato a ser removido. Trata-se de um substrato apto ao suporte e desenvolvimento da vida vegetal atualmente. Neste sentido, este substrato presta-se ao uso agrônômico, agregando maior importância à sua remoção.

Assim, este impacto se aplica às etapas de implantação e operação do Projeto. Na etapa de fechamento, todo o *site* será submetido às medidas para o plano de fechamento objetivando a re-estabilização física e a conformação do terreno para posterior revegetação. Portanto, as atividades de execução das medidas previstas para o plano de fechamento têm como finalidade a interrupção da perda de solo.

É importante destacar que, do ponto de vista da perda de solos, duas situações se configuram. A primeira é aquela em que os solos têm suporte econômico para as atividades da pecuária, como é o caso da área onde será instalada a usina de beneficiamento e demais estruturas associadas. Esta porção é possuidora de solos mais evoluídos que serão removidos para a implantação das citadas estruturas. Já a porção onde serão desenvolvidas as cavas, observa-se a que o solo tem a função de sustentação de paisagens naturais.

O aspecto que se relaciona com este impacto compreende a geração de áreas terraplanadas com solo exposto. Este aspecto, responsável pela perda de solos, ocorrerá durante as etapas de implantação e operação do projeto. No entanto, representa um aspecto onde é praticamente impossível minimizar sua influência na manifestação do impacto em função da necessidade óbvia da remoção do solo para propiciar a edificação das estruturas citadas e o desenvolvimento das cavas.

A ocupação da área por tais estruturas resultará na necessidade da remoção do substrato em diferentes proporções para que as condições geotécnicas de suporte das edificações e seu uso sejam obtidas. Neste sentido assinala-se que o

impacto representado pela perda de solos, nas etapas de implantação e operação é real por ser inerente ao empreendimento, pois se encontra estritamente associado à terraplanagem e ao decapeamento, é negativo, pois representa a perda de um substrato com um processo de gênese que o possibilita assimilar a vida vegetal e conseqüentemente o desenvolvimento de atividade econômica e a recuperação natural da flora.

Trata-se de um impacto direto, permanente, de curto prazo para sua manifestação, irreversível, de abrangência pontual, de baixa magnitude, de baixa importância e, portanto, de *baixa significância*.

Para mitigação e controle da Perda de Solos são propostas medidas e ações de gestão ambiental no *Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD*.



**LEGENDA:**

Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	-
Natureza	Negativa	Negativa	-
Duração	Permanente	Permanente	-
Incidência	Direta	Direta	-
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	-
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	-
Abrangência	Pontual	Pontual	-
Importância	Baixa	Baixa	-
Magnitude	Baixa	Baixa	-
Significância	Baixa	Baixa	-

Fluxograma de Avaliação do Impacto de Perda de Solo.



### **9.3.1.5 - Alteração na Dinâmica Hídrica Superficial**

No caso do Projeto em questão, o impacto traduzido pela alteração na dinâmica hídrica superficial decorre da modificação das condições ambientais vigentes nas paisagens que serão interferidas. Significa que a remoção da vegetação já se apresenta como um elemento de interferência no caminho atual da água.

A atividade de supressão da vegetação diminui, em termos de área, a cobertura vegetal na bacia hidrográfica. Com o aspecto de remoção da cobertura vegetal, parte do volume precipitado que anteriormente ficava retido nas folhas e caules incidirão diretamente no solo e escoará para os cursos de água, alterando o regime hidrológico dos mesmos.

A redução da interceptação vegetal ocorrerá nas diferentes fases do empreendimento sendo que nas etapas de implantação e operação ocasionará um impacto negativo. Já na fase de fechamento este impacto deverá ser revertido ao final das ações que levarão à estabilização dos terrenos.

Parte dos volumes precipitados em uma bacia hidrográfica, ao atingir a superfície do solo, transforma-se diretamente em escoamento superficial, ao passo que a parcela restante infiltra-se no solo e alimenta o escoamento subsuperficial e o escoamento subterrâneo, configurando o efeito denominado de recarga dos aquíferos. O montante de cada uma destas parcelas depende das características do solo, assim como das características fisiográficas e de cobertura vegetal da bacia hidrográfica.

Durante a etapa de implantação, na qual se prevê a construção de toda a infraestrutura do empreendimento e decapeamento nas áreas das cavas, essa alteração ocorrerá de forma mais intensa, pelos aspectos de remoção da cobertura vegetal, geração de áreas de concentração de escoamento superficial pelo decapeamento, de compactação e impermeabilização de áreas pela terraplanagem

e pelas obras civis.

Durante a operação, a alteração da dinâmica hidrológica decorrerá da geração de remoção da cobertura vegetal, geração de áreas lavradas e de geração de pilhas de estéril.

Na etapa de fechamento, o aspecto de geração de áreas reabilitadas decorrente das atividades de auto-sustentabilidade da infraestrutura do empreendimento também contribuirá para a alteração do coeficiente de escoamento.

O tempo de concentração ( $t_c$ ) é o tempo gasto, a partir do início de uma precipitação, para que toda a bacia hidrográfica passe a contribuir para o escoamento superficial em uma seção fluvial de referência na bacia, e é influenciado, dentre outros fatores, pelo tipo de cobertura e pela declividade do terreno e dos talwegues da bacia hidrográfica.

O aspecto de remoção da cobertura vegetal da bacia durante as etapas de implantação e operação e a revegetação na etapa de fechamento do projeto alterará o tempo de concentração nas bacias hidrográficas nas quais ocorrerão intervenções dessa natureza.

A implantação de estruturas hidráulicas também altera o tempo de concentração, uma vez que altera a velocidade de escoamento nos cursos de água. Tais estruturas são representadas por diques para a contenção de sedimentos oriundos da área operacional da usina de beneficiamento e pilhas de estéril, conforme apresentado na caracterização do empreendimento.

É importante destacar que o impacto da alteração na dinâmica hídrica superficial potencializa a ocorrência da alteração na disponibilidade hídrica, que será avaliado individualmente adiante.

Nas etapas de implantação e operação do empreendimento, o impacto de

alteração na dinâmica hídrica superficial foi classificado como real, negativo, permanente, direto, de curto prazo, irreversível, local, de média importância, média magnitude e, portanto, de *alta significância*.

Deve ser destacado que as drenagens expostas a possíveis alterações do escoamento superficial serão aquelas posicionadas imediatamente nas imediações das áreas de localização das estruturas que comporão o empreendimento.

O caminhamento e a estrada a esta associada compõe mais um elemento de interferência junto às cabeceiras de afluentes que escoam em direção ao canal do riacho dos bois, em sua margem esquerda.

Cabe destacar que se trata de interferências que devem produzir modificações no fluxo de água que aporta a tais drenagens, já que, em alguns casos, serão preservadas as condições de escoamento a partir da instalação dos mecanismos adequados, tais como tubulações e bueiros.

Considerando a dimensão das bacias dos riachos, observa-se que a interferência em termos de dinâmica do escoamento superficial se limitará a um número muito reduzido de pequenos cursos de água, sem condições de transferências de tais efeitos aos referidos cursos principais. Neste sentido, trata-se, portanto, de uma interferência de dimensão local.

O impacto de alteração na dinâmica hídrica superficial na etapa de fechamento possuirá uma natureza positiva, considerando que o aspecto de geração de áreas reabilitadas irá modificar a dinâmica hidrológica com a reconformação e revegetação dos terrenos alterados. É real, permanente, direto, de curto prazo, irreversível, local, de média importância, média magnitude e, portanto, de *alta significância*.

Para mitigação e monitoramento do impacto da Alteração na Dinâmica Hídrica Superficial são propostas medidas e ações de gestão ambiental no *Plano de*

*Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.*



**LEGENDA:**

**Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:**



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa	Positiva
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Incidência	Direta	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Abrangência	Local	Local	Local
Importância	Média	Média	Média
Magnitude	Média	Média	Média
Significância	Alta	Alta	Alta

Fluxograma de Avaliação do Impacto de Alteração na Dinâmica Hídrica Superficial.



### **9.3.1.6 - Alteração na Disponibilidade Hídrica Superficial e Subterrânea**

A única captação de água superficial prevista no empreendimento ocorrerá na etapa de implantação, a fio d'água no açude jaibaras, a qual será empregada na umectação de vias. Na etapa de implantação, apesar da influência do empreendimento em termos do comportamento das águas superficiais, sabe-se que esta interferência não se converterá em impacto importante da alteração da disponibilidade hídrica, haja vista que serão mantidas as condições de vazão média de longo termo.

No entanto, ainda nessa etapa, como também na etapa de operação, será necessário captar água de quatro poços a serem perfurados na área de desenvolvimento das cavas com uma vazão total de captação de até 60 m<sup>3</sup>/h. A interferência de tal exploração na área cimeira, a partir de onde vertem pequenos drenos fluviais, poderá resultar em reduções ou comprometimento de pequenas drenagens localizadas no entorno do empreendimento. Esses efeitos referentes à retirada de água do aquífero encontram-se discutidos a seguir, ao longo da avaliação do impacto de alteração na disponibilidade hídrica.

Na zona de entorno da mina, de suas estruturas auxiliares e da planta de beneficiamento, os impactos relacionados à alteração na dinâmica e disponibilidade hídrica deverão se iniciar na etapa de implantação e permanecer durante a etapa de operação e fechamento do empreendimento.

Considerando-se, no primeiro caso, as atividades de perfuração por sondagens para amostragem do minério e cubagem da jazida, a interconexão de diversos horizontes aquíferos em profundidade pode representar uma alteração na dinâmica natural de fluxos subterrâneos. Visto que as crostas lateríticas apresentam uma importância diferenciada nos processos de infiltração dos aportes meteóricos e, conseqüentemente, no regime de fluxos de subsuperfície, poderão ocorrer alterações nos processos de circulação e contribuição para os aquíferos profundos, os quais são constituídos de modo heterogêneo, por tipos compactos, friáveis e

pulverulentos em contato com as rochas máficas encaixantes. Além disso, os distintos modos de ocorrência, distribuição e aspectos composicionais das cangas (canga química, canga de minério e hematita laminada laterizada) denotam uma forte dependência das águas subterrâneas na sua formação.

Contudo, sabe-se que, em hidrogeologia, esses mesmos dispositivos de sondagens são essenciais para a avaliação do próprio cenário que se busca compreender. No caso específico, em vista da presença de rochas básicas que entrecortam a zona mineralizada em ferro, na forma de diques com distintas características hidrodinâmicas, estudos geológicos de detalhe devem ser considerados como de fundamental importância para o entendimento do modelo hidrogeológico conceitual que será adotado como premissa para interpretações do comportamento de fluxos subterrâneos. O próprio reconhecimento geológico a partir da montagem do modelo de blocos cedido pela equipe de geologia e sondagens da Vale deverá ser encarado como uma importante ferramenta de análise.

Por outro lado, deverão ser empreendidos esforços no sentido de se precaver quanto ao local selecionado para assentamento das estruturas minerárias auxiliares, tendo em vista os efeitos esperados quanto a sua localização diante do cenário hidrogeológico em torno dessas áreas.

Estudos hidrogeológicos sobre a disponibilidade hídrica subterrânea (Golder, 2006) no domínio das Flonas, especialmente nos cenários constituídos pelas formações ferríferas, identificaram a ocorrência de excelentes aquíferos, os quais funcionam como expressivas fontes mantenedoras e reguladoras das descargas de base locais e regionais. Dessa maneira, tais estruturas devem ser acomodadas de modo a permitir o menor impacto possível sobre os sistemas aquíferos, considerando-se para tanto, a existência de domínios de terreno cujas características vocacionais sirvam para direcionar o assentamento das mesmas.

Quanto às tarefas de supressão da cobertura vegetal e de canga, considerando-se o início das atividades de decapeamento para avanço dos procedimentos de lavra, estas potencializam alterações que acarretam na

modificação das condições naturais de infiltração e de circulação das águas subterrâneas. Desse modo, deverão ocorrer reflexos irreversíveis sobre a dinâmica hídrica subterrânea durante a vida útil do empreendimento e, também, muito provavelmente, após sua desativação.

De modo geral, apresenta uma cobertura vegetal que se vincula apenas a nichos específicos de seu modelo de relevo, face ao predomínio de solos litólicos lateríticos.

Assim, a necessidade de se impor um ritmo de retirada de água do aquífero a taxas que obrigatoriamente superem o aporte natural das recargas, vem acarretar no rompimento do equilíbrio hidráulico do sistema. Isto deverá provocar ao longo de toda a vida útil do empreendimento e após sua desativação, por um longo período, alterações nas condições de circulação da água subterrânea, envolvendo os seus atributos principais de carga hidráulica, gradiente hidráulico e velocidade de fluxos. Quanto à abrangência desses efeitos, presume-se que alcancem as faixas que bordejam, em sua área diretamente afetada, podendo se estender em locais de maior condutividade hidráulica, caracterizados pela ocorrência de zonas com maior incidência de estruturas planares, tais como falhas e fraturas.

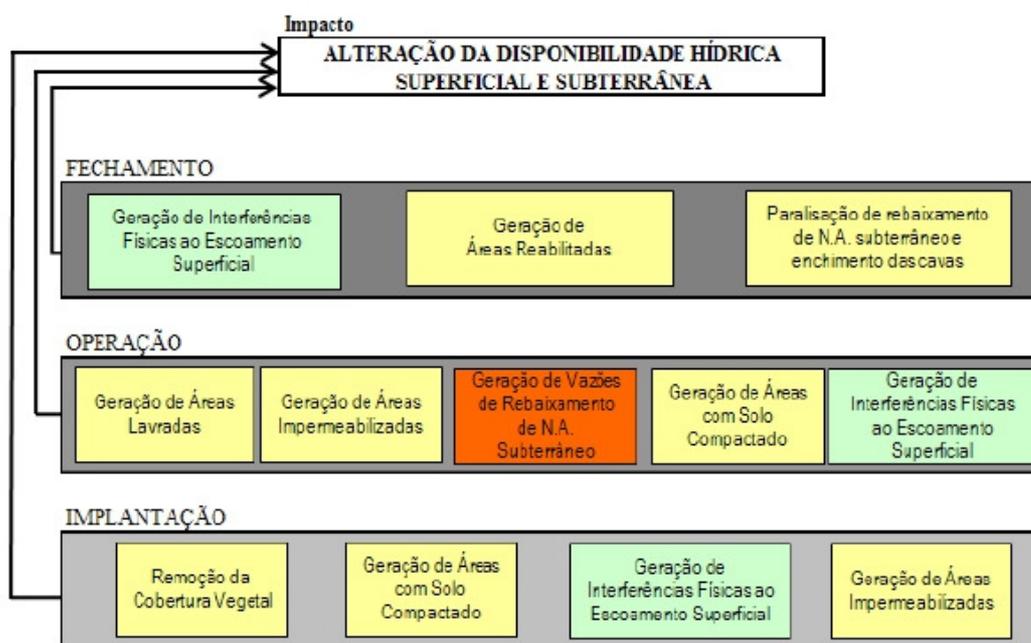
O bombeamento da água subterrânea, como tarefa essencial ao rebaixamento do nível de água do aquífero, deverá provocar a supressão de pontos de nascentes de água nas cotas atuais, além da supressão das descargas naturais de alguns trechos de cursos d'água vizinhos. Os volumes de desaguamento deverão aumentar ao longo do tempo, devido ao avanço das cavas em profundidade.

A existência de diques de rocha básica (estéril) implicará ainda, na ocorrência de zonas em que a depressão da superfície potenciométrica do aquífero deverá se materializar de modo mais acentuado, em vista da limitação da propagação dos fluxos subterrâneos no sentido dos mesmos, promovendo efeitos localizados de aumento da velocidade de fluxos e do gradiente hidráulico junto a essas barreiras hidráulicas.

Em relação ao posicionamento da mina frente a sua situação hidráulica no contexto hidrográfico da bacia, verifica-se que os procedimentos de bombeamento deverão causar efeitos de rebaixamento do nível de água, considerando-se, no entanto, que estes ocorrerão de modo mais acentuado.

Para efeito de estimativa quantitativa desses efeitos, considera-se que o cenário mais crítico deles decorrentes seja aquele mais próximo do final da etapa de operação, quando as cavas estarão à sua maior profundidade e os poços de rebaixamento operando à vazão plena de rebaixamento, estimada em 1000 m<sup>3</sup>/h, ao longo de todo o ano.





**LEGENDA:**

**Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:**



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa	Positiva
Duração	Temporária	Temporária	Permanente
Incidência	Direta	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Médio a Longo Prazo	Médio a Longo Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Irreversível
Abrangência	Local	Local	Local
Importância	Baixa	Alta	Alta
Magnitude	Baixa	Média	Média
Significância	Baixa	Alta	Alta

Fluxograma de Avaliação do Impacto de Alteração da Disponibilidade Hídrica.

**9.3.1.7 - Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas**

Durante a etapa de implantação os aspectos ambientais que causam o impacto de alteração da qualidade das águas são: a geração de sedimentos, a remoção da cobertura vegetal, a geração de efluentes líquidos, a geração de efluentes oleosos e geração de resíduos, correlacionados às atividades de



terraplenagem, obras civis, montagem eletromecânica e operação das estruturas de apoio, como postos de combustíveis, sanitários, restaurantes, alojamento e canteiros de obras.

Tanto na etapa de implantação quanto na operação está previsto o funcionamento de sistema de controle ambiental intrínseco. Como exemplo, os efluentes domésticos serão tratados em sistemas de tratamento de esgoto, sendo estes construídos segundo normas específicas da ABNT, de forma que seus efluentes, depois de tratados, estejam de acordo com as legislações aplicáveis.

Os efluentes oleosos serão direcionados para sistemas separadores água e óleo (SAO). A destinação de resíduos e o lançamento de efluentes serão realizados em conformidade com as normas e padrões estabelecidos pela legislação ambiental. O óleo coletado no SAO deverá ser armazenado temporariamente na Central de Materiais Descartáveis - CMD, e seu acondicionamento deverá ser executado conforme a norma de armazenamento temporário de resíduo perigoso, para depois ser encaminhado a destinação final.

Para os impactos decorrentes dos aspectos ambientais relacionados à geração de resíduos sólidos está prevista a adoção de um Plano de Gerenciamento de Resíduos que considerará que os resíduos serão segregados na fonte, acondicionados em containeres, identificados e armazenados temporariamente na Central de Materiais Descartáveis – CMD, para posteriormente serem encaminhados a destinação final.

O impacto de alteração da qualidade das águas, durante a etapa de implantação, pode ser avaliado como sendo: real, negativo, temporário, direto, curto prazo, reversível, local, de média importância e de baixa magnitude. Tomando-se como base os critérios de reversibilidade, abrangência, importância e magnitude, o impacto de alteração da qualidade das águas foi definido como sendo de *baixa significância*.

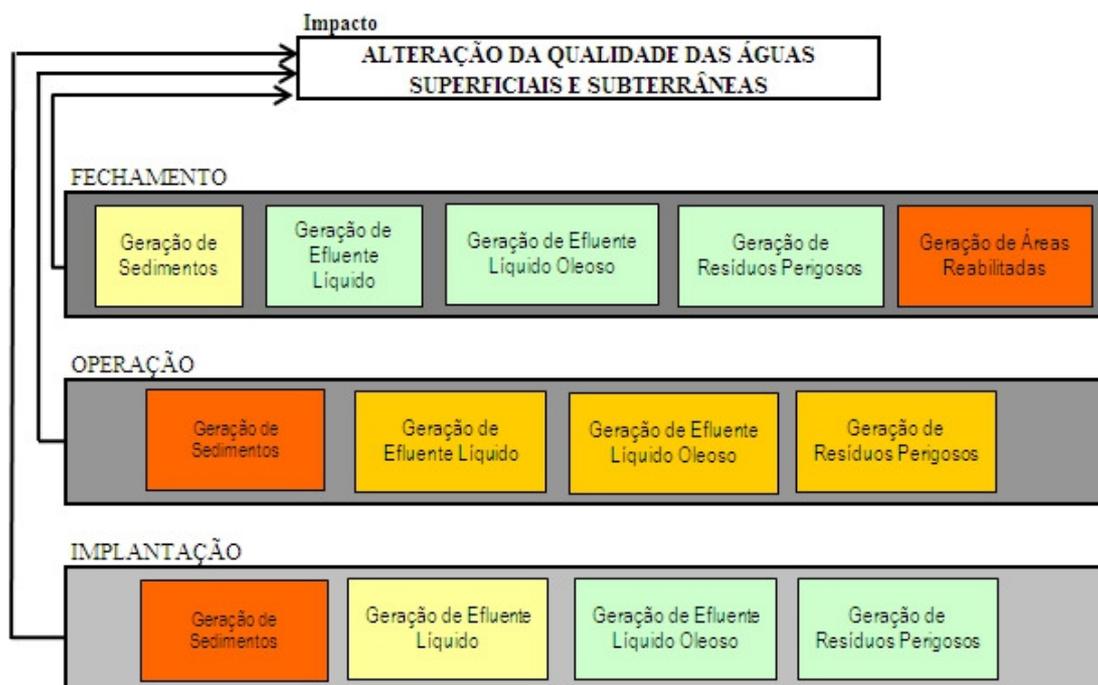
Dentre as atividades apontadas na etapa de operação do Projeto, destacam-se aquelas de lavra, beneficiamento, transporte de minério e estéril, estocagem e a operação das estruturas de apoio, como as oficinas de manutenção, postos de combustíveis, sanitários, restaurantes, alojamento e canteiros de obras. Essas atividades se correlacionam aos aspectos ambientais de geração de sedimentos, geração de efluente líquido, geração de efluentes oleosos e geração de resíduos sólidos, que contribuem para a alteração da qualidade das águas.

O impacto de alteração da qualidade das águas, durante a etapa de operação foi avaliado como sendo: real, negativo, temporário, direto, curto prazo, reversível, local, de média importância e de baixa magnitude. Tomando-se como base os critérios de reversibilidade, abrangência, importância e magnitude, o impacto de alteração da qualidade das águas foi definido como sendo de *baixa significância*.

Para a etapa de fechamento, destacam-se as atividades de desmobilização das estruturas de beneficiamento e de recuperação ambiental da área, cujo aspecto relacionado é a geração de áreas reabilitadas.

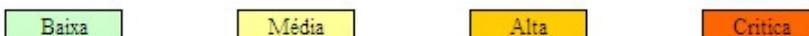
Desta forma, o impacto de alteração da qualidade das águas, durante a etapa de fechamento, pode ser avaliado como sendo de ocorrência real, natureza positiva, temporário, incidência direta, curto prazo, reversível, local, de média importância e de baixa magnitude. Tomando-se como base os critérios de reversibilidade, abrangência, importância e magnitude, o impacto de alteração da qualidade das águas foi definido como sendo de *média significância*.

Para o impacto relacionado à alteração da qualidade das águas são propostas ações de acompanhamento e verificação por meio do estabelecimento das ações do *Programas de Gestão da Qualidade dos Efluentes Líquidos*, dos *Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Corpos Receptores e das Águas Subterrâneas*, do *Programa de Monitoramento da Modificação da Morfologia Fluvial*, do *Regime de Produção de Sedimentos e do Assoreamento dos cursos de Água* e do *Plano de Gerenciamento de Resíduos*.



**LEGENDA:**

**Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:**



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa	Positiva
Duração	Temporária	Temporária	Temporária
Incidência	Direta	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Abrangência	Local	Local	Local
Importância	Média	Média	Média
Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
Significância	Baixa	Baixa	Média

Fluxograma de Avaliação do Impacto Ambiental de Alteração na Qualidade das Águas Superficiais.



### **9.3.2 – Meio Biótico**

Considerando que o empreendimento ocupará uma área de 300,00 hectares, o impacto principal sobre o meio biótico será decorrente da supressão de extensa amostra da comunidade vegetal nativa nas fases de Instalação e Operação do empreendimento. Mais de 90% desta área a ser ocupada é coberta por ambiente nativo, do bioma caatinga, em estágio avançado de recuperação. Apesar de não representar a maior extensão, a supressão da vegetação se destaca, por ser um ambiente de distribuição restrita e com características de flora e fauna peculiares, existente sobre a área destinada a cava.

A retirada da cobertura vegetal nativa é um aspecto inerente à atividade de mineração e, desta forma, alguns de seus impactos diretos sobre a flora e a fauna não poderão ser mitigados, cabendo medidas compensatórias.

Ao final da etapa de operação haverá uma extensão de 98,10 hectares desprovida de cobertura vegetal, representando uma clareira, na qual os processos ecológicos são pouco representativos frente à atual situação ambiental de inserção em uma área preservada. Cabe ressaltar, que esta retirada da cobertura vegetal ocorrerá nas fases de instalação, para a implantação das estruturas e de operação, para exploração do minério. Assim, ela ocorrerá gradativamente, na medida em que a frente de lavra for avançando, concentrando-se na etapa de operação.

Considerando que anteriormente à fase de fechamento, o empreendimento estará em operação, tem-se como referência a análise dos impactos dessa fase, a situação ambiental existente com a mina em funcionamento, e não o ambiente atualmente existente, composto por expressivas paisagens naturais. Assim, qualquer alteração que implique na desmobilização e reabilitação da área a ser ocupada pelo empreendimento será analisada diante do cenário de total ausência da cobertura vegetal existente na ADA durante a fase de operação, mas sempre tendo como meta a possibilidade de reproduzir aspectos semelhantes às características do ambiente original.

A seguir são descritos os impactos ambientais sobre o meio biótico que ocorrerão em razão do empreendimento em questão.

### **9.3.2.1 - Alteração nas Comunidades Bióticas**

A cobertura vegetal que se desenvolve sobre os afloramentos é de ocorrência restrita à região sertaneja do bioma Caatinga. Ambientes ferruginosos também ocorrem em Minas Gerais e em Mato Grosso do Sul, etc., mas com características fisionômicas e composição em espécies distintas.

A fitofisionomia na ADA do empreendimento apresenta um ambiente homogêneo, composto basicamente pelas mesmas espécies. Muitas espécies animais e vegetais são associadas a um determinado ambiente, sendo esta especificidade, bem como a variedade de ocupação dos nichos pelas diversas espécies.

O conjunto da comunidade vegetal sobre os afloramentos representa uma importante oferta de recursos para a fauna, por meio da disponibilidade de frutos, folhas e flores de diversas espécies na escala temporal e espacial. A redução desta comunidade nas etapas de instalação e operação do empreendimento resultará na redução da oferta de recursos, levando à redução da fauna associada.

Pelas mais diferentes estratégias, as plantas se fecundam e dispersam suas sementes e, desta forma, trocando genes e garantindo a diversidade biológica e a manutenção do ecossistema.

Processos evolutivos resultaram nas mais diferentes formas de polinização e dispersão de propágulos, utilizando-se dos animais, ventos, pressão atmosférica e água. Alteração em qualquer desses meios podem comprometer o fluxo gênico, acarretando em prejuízos à vida das plantas.



Algumas estratégias de polinização e de dispersão de sementes possuem a capacidade de atingir maiores distâncias, a exemplo daquelas adaptadas ao vento e às aves. Estas permitem que espécies mantenham algum grau de comunicação entre as ocorrências na AII, dependendo das correntes atmosféricas e da rota de deslocamento das aves. A supressão de parte deste conjunto irá alterar a rede de deslocamentos de animais e propágulos e, inerente a este processo, refletir no aumento da distância entre populações.

O Impacto Alteração nas Comunidades Bióticas iniciar-se-á na fase de implantação e se intensificará na fase de operação, sendo considerado, para ambas as fases, como negativo, permanente, direto, com curto prazo, irreversível, regional, de alta importância, alta magnitude e alta significância. O impacto apresentará uma maior magnitude na etapa de operação, em virtude da maior parte dos aspectos de supressão vegetal e decapeamento para implantação das cavas ocorrerem nesta etapa. Entretanto, considerando que as áreas da mina serão suprimidas progressivamente, haverá uma minimização no afastamento da fauna que terá oportunidade de se deslocar para as áreas adjacentes de forma progressiva.

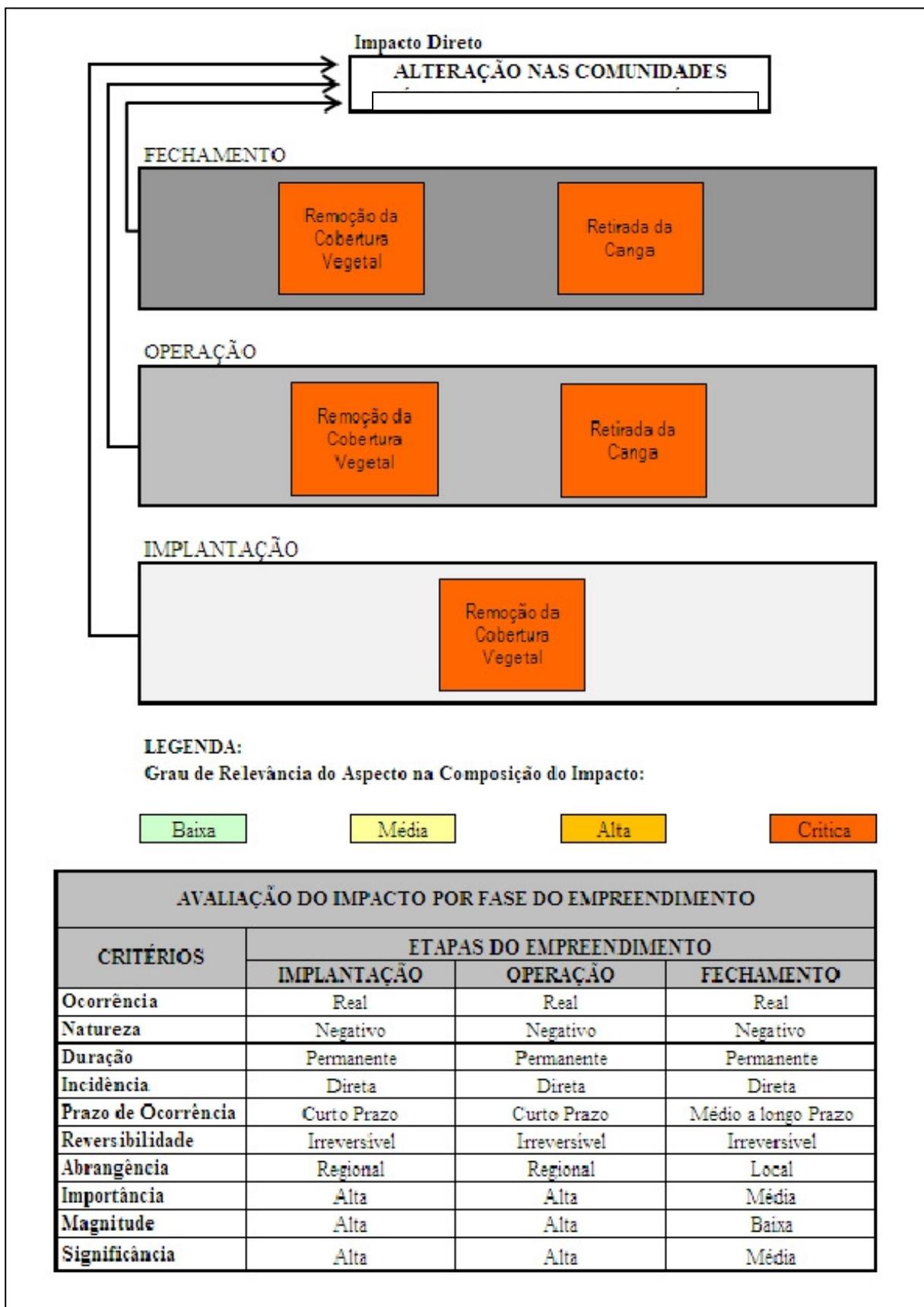
Na fase de fechamento do empreendimento, este impacto é considerado negativo, permanente, direto, de médio à longo prazo, uma vez que a capacidade de reestruturação ecológica das espécies não será de curto prazo. Apresenta também caráter irreversível já que a resiliência das espécies e do local será pouco provável. Sua abrangência é local, com média importância, baixa magnitude e, portanto média significância.

Assim, o impacto final de alteração para as comunidades bióticas resultante da implantação do empreendimento Projeto ocupando uma área de 98,10 ha, pode ser considerado um impacto negativo de alta significância para a conservação deste ambiente, uma vez que extensas áreas do ambiente já foram suprimidas.

Como medidas de controle ambiental para a mitigação do impacto de alteração nas Comunidades Bióticas na vegetação são indicadas à implementação

dos seguintes programas e planos: Programa de Banco de Dados da Biodiversidade, Programa de Conservação e Biodiversidade Florístico incluindo seu subprograma de Pesquisas e Reprodução de Espécies Nativas, Programa de Conservação e Biodiversidade Faunístico e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. Como medida de compensação indica-se a aplicação do Plano de Compensação Ambiental, no qual é proposta a criação de Unidade de Conservação.





Fluxograma do Impacto de Alteração nas Comunidades Bióticas das Savanas Estépicas.

### **9.3.2.2 - Eliminação de Espécimes Vegetais**

É estimada a supressão 98,10 ha de ambientes, de onde serão eliminadas aproximadamente 35.524 árvores com circunferência superior a 20 cm, estimativa essa, com base no inventário florestal realizado. Em relação às plantas presentes no sub-bosque, estima-se que mais de 598.696 de plantas, entre ervas, arbustos e jovens de espécies arbóreas, serão suprimidas, sendo que todas elas, em conjunto, interagem na dinâmica ecológica do sistema florestal.

Uma vez que conjuntos de indivíduos de uma mesma espécie formam populações, a perda de indivíduos irá conseqüentemente, reduzir o tamanho das populações vegetais. A maior parte delas apresenta populações representativas além da ADA, principalmente às espécies arbóreas típicas do ambiente florestal. Porém, este impacto será mais significativo sobre as populações de espécies típicas e endêmicas ao ambiente.

Dentre as espécies que serão afetadas pelo impacto de eliminação de indivíduos e redução de populações, aquelas consideradas ameaçadas de extinção merecem um destaque especial, principalmente devido às ameaças que sofrem com a destruição de hábitat.

Na ADA, ocorrem ainda, as espécies ameaçadas e com distribuição em manchas formadas por pequenas populações, que serão mais afetadas quando comparadas com aquelas que apresentam uma distribuição mais ampla.

Mesmo considerando que a revegetação após fechamento irá priorizar o uso de espécies nativas, a vegetação não se recuperará em sua atual complexidade, devido, entre outros fatores, à alteração do substrato. Com a imposição de outras condições, observam-se a modificação de dinâmicas hídricas e edáficas, atributos



esses, fundamentais para a existência da atual biota, totalmente adaptada à sobrevivência neste ambiente rico em minério de ferro.

De forma geral, embora algumas espécies possam ser recuperadas em processos de revegetação, os processos de sucessão são lentos e a diversidade não será integralmente reconstituída, visto as alterações microclimáticas e edáficas. No caso das florestas, ainda que se perca a atual complexidade, espera-se em menos de 10 anos, a existência de estruturas arbóreas no porte de uma capoeira. No entanto, essa vegetação neste intervalo de tempo, estará em estágio inicial de regeneração, evidenciando a lentidão de estabelecimento das dinâmicas ecológicas próximas às atualmente existentes.

Levando-se em conta a representatividade da vegetação no contexto florístico para o bioma caatinga, incluindo a ocorrência de espécies ameaçadas e, principalmente, em relação à composição florística, este impacto é considerado como de abrangência regional.

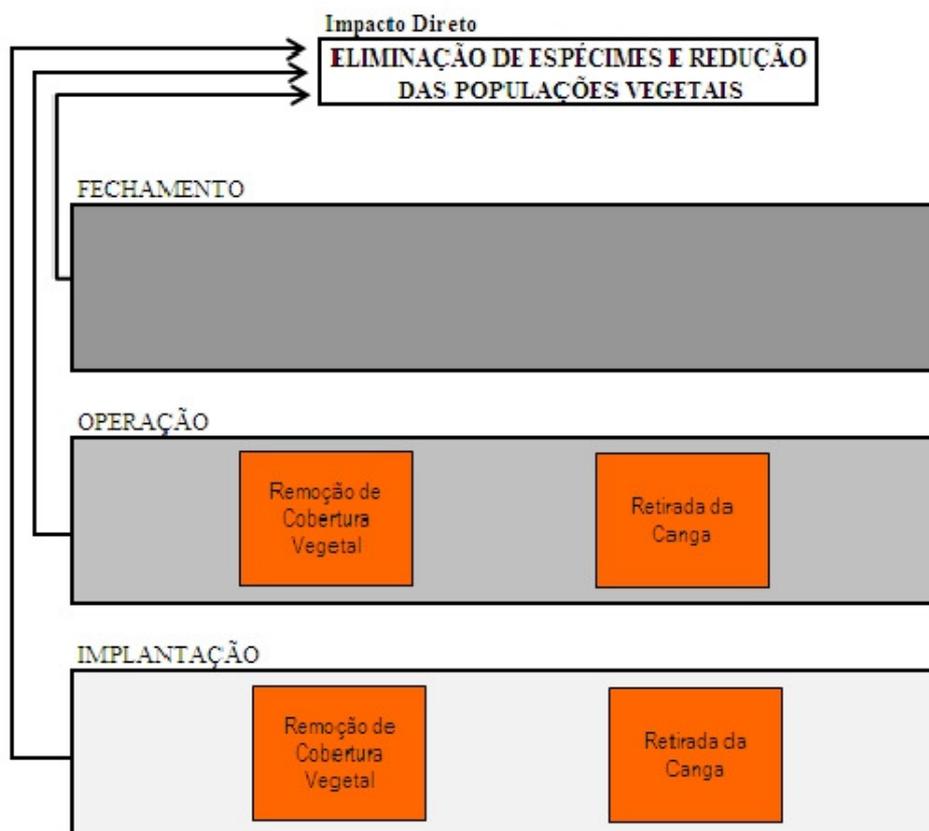
Para as etapas de instalação e operação considera-se este impacto como real, de natureza negativa, de duração permanente e incidência direta, uma vez que decorre das atividades de retirada da cobertura vegetal. A ocorrência será em curto prazo, ou seja, a partir do início das atividades de desmatamento e decapeamento. O impacto é irreversível, pois a vegetação depende do substrato onde se desenvolvem, o qual será removido para a instalação das estruturas. Devido aos altos números de supressão sua magnitude e importância são altas, resultando uma alta significância.

Para a etapa de fechamento, não foi identificada a ocorrência deste impacto uma vez que as atividades de desmatamento não serão realizadas, logo se apresenta como irrelevante e insignificante

Como medidas de mitigação do impacto Eliminação de espécimes vegetais e redução nas populações vegetais propõem-se a execução do Programa de Banco

de Dados da Biodiversidade, Programa de Conservação e Biodiversidade Florístico, Sub-programa de Pesquisa e Reprodução de Espécies Nativas, Sub-programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal e Resgate da Flora e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. Como medida de compensação para as atividades não mitigáveis indica-se a aplicação do Plano de Compensação Ambiental.





**LEGENDA:**

Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Incidência	Direta	Direta	Direta
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Abrangência	Regional	Regional	Regional
Importância	Alta	Alta	Irrelevante
Magnitude	Alta	Alta	Baixa
Significância	Alta	Alta	Insignificante

Fluxograma do Impacto de Eliminação de Espécimes Vegetais e Redução nas Populações Vegetais.



### **9.3.2.3 - Perda de Hábitat da Fauna**

O impacto de Perda de Hábitats da Fauna decorre do aspecto remoção da cobertura vegetal, que precede a maioria das atividades físicas do empreendimento, conforme descrito na caracterização do empreendimento.

O hábitat de uma espécie representa o espaço físico e os fatores bióticos e abióticos que condicionam um ecossistema e que determinam a distribuição das populações de uma determinada comunidade. Este conceito é em geral usado em referência a uma ou mais espécies, no sentido de estabelecer os locais e as condições ou recursos ambientais adequados à permanência de suas populações no local. Para a fauna é necessário, dentre outros recursos, o abrigo, a disponibilidade de alimento, locais apropriados à nidificação e à reprodução, bem como condições adequadas de clima e recursos hídricos. Dentre as diversas interações exercidas pela fauna em seu hábitat destacam-se a (1) dispersão de sementes efetuada por aves, mamíferos terrestres e morcegos; (2) a herbivoria realizada por roedores e espécies arborícolas tais como os primatas; (3) a regulação da população por predadores; (4) a polinização por aves e insetos, dentre outras.

Com a perda de hábitat essas interações serão comprometidas, uma vez que as funções supracitadas não poderão ser exercidas nos locais suprimidos. Acrescesse a isso, o comprometimento das espécies mais especialistas ou sensíveis às alterações ambientais, bem como as de baixo poder de dispersão, que serão mais fortemente afetadas pelo presente impacto, já que hábitats adjacentes podem ser mostrar inadequados para o estabelecimento das mesmas.

Para a Fauna Terrestre, este impacto é o principal evento negativo decorrente do empreendimento, uma vez que irá gerar efeitos indiretos sobre toda a comunidade faunística, como o Afugentamento da Fauna, o Declínio Populacional de Espécies da Fauna, a Perda de Riqueza e Diversidade de Espécies da Fauna e o Aumento da População/Abrigos de Insetos Vetores de Doenças.

O desaparecimento dos espécimes da fauna residentes nestas áreas, seja

por afugentamento (no caso de espécies com maior capacidade de deslocamento), seja pela provável morte dos indivíduos, é um resultado inevitável, devido à remoção das fontes de abrigo e alimentação para estes organismos.

Com relação à Mastofauna, considera-se que todas as espécies de mamíferos detectadas no diagnóstico, incluindo as espécies enquadradas em alguma categoria de ameaça de extinção pelo IBAMA e/ou SUDEMA, serão atingidas. Algumas espécies de pequenos mamíferos não voadores, sobretudo espécies arborícolas e fossoriais serão as mais afetadas.

Para a quiropterofauna, a supressão do ambiente florestal terá grande importância, visto ter sido encontrada uma alta riqueza de espécies. Tal fato pode ser atribuído à variabilidade em termos de nichos proporcionais as variadas guildas de morcegos (alimentares e de forrageamento), além de extratos verticais da floresta.

Por atualmente constituir refúgios fundamentais à manutenção da avifauna regional, a perda de hábitat irá causar a mortandade de populações de espécies de aves na ADA, podendo atingir indivíduos de espécies ameaçadas de extinção, quase ameaçadas, regionalmente raras e endêmicas.

As dispersões serão mais facilitadas para as comunidades de aves florestais de dossel, como o gavião-mateiro (*Micrastur gilvicollis*) e o urubu (*Sarcoramphus papa*), pois conseguem percorrer grandes distâncias no espaço aéreo e sobrevoar ambientes abertos. Por outro lado, as populações de comunidades de aves florestais terrestres e de sub-bosque, que habitam a ADA poderão ser de fato, localmente eliminadas durante a supressão, pois possuem uma menor capacidade de deslocamento e são mais frágeis. Além disso, as comunidades de aves florestais terrestres e de sub-bosque dependem do sombreamento para abrigo e manutenção do microclima local, sendo muito sensíveis à maior luminosidade e ao calor, permanecendo após a retirada dos hábitats mais propensas ao ataque de predadores naturais.

Para a Herpetofauna a perda de habitats também implicará na perda dos microhabitats que abrigam indivíduos e populações, bem como dos recursos alimentares e sítios reprodutivos que os mantêm, provocando o desaparecimento destes da maior parte da ADA.

Por outro lado, a supressão de vegetação aumenta muito o risco de contato entre mosquitos e seres humanos. A melhoria de estradas, compactação do solo por veículos e máquinas, a instalação e operação de máquinas e equipamentos, distúrbios causados pelo aumento de circulação humana, instalação de alojamentos, desflorestamento, entre outros são algumas das atividades antrópicas que alteram o ambiente, provocando a perda e a fragmentação de habitat.

Nestas situações a remoção de vegetação, poderá a eliminar locais de abrigo e reprodução de algumas espécies (p.ex.: espécies de *Hemagogus* e *Culex*). Por sua vez, o resíduo vegetal resultante, se mal acondicionado pode servir de abrigo para outras espécies (p.ex.: espécies de *Sabethes* e *Culex*).

Na etapa de instalação e operação, o desmatamento levará ao desaparecimento local as populações de espécies tipicamente florestais como as pertencentes aos gêneros *Haemagogus*, *Limatus*, *Sabethes*, *Trichoprosopon* e *Wyeomyia* e parte das espécies registradas para a área do empreendimento pertencentes aos gêneros *Lutzomyia*, *Culex*, *Ochlerotatus* e *Anopheles*. O desflorestamento também força algumas espécies, especialmente dos quatro últimos gêneros citados, a se adaptar a nova situação imposta. Tais espécies passam a viver no entorno ou dentro de construções humanas para obter abrigo e passam também a usar o homem e/ou animais domésticos como fonte principal de alimento.

Com relação aos térmitas, as regressões lineares apresentadas no diagnóstico, permitem observar que a diversidade de gêneros de cupins aqui estudada tem alta dependência com as densidades de plantas arbóreo-arbustivas. Os dados obtidos não permitem avaliar os mecanismos que levam a esta

dependência, mas em vista da composição funcional da fauna, podem-se aventar papéis importantes das árvores na manutenção desta composição funcional. Isto é, a alta dominância numérica dos xilófagos, parece estar em perfeita congruência com a dependência da termitofauna em relação às árvores. A associação de xilófagos com árvores dispensa comentários, afinal às árvores é fonte de recursos para tais cupins. Por outro lado, árvores podem alterar condições micro-climáticas, proporcionando sombra e tamponando níveis de luminosidade e unidade de solo. Estes itens são cruciais para os humívoros, que no geral são cupins de corpo mole, altamente susceptível à desidratação.

Assim, os humívoros apresentam-se como o segundo grupo em dominância numérica.

Neste sentido, pode-se supor que a supressão florestal prevista na ADA poderia levar à perda de gêneros de cupins xilófagos e humívoros. Isto teria conseqüências bastante deletérias para o sistema local, se considerar que estes dois grupos encontram-se em extremidade opostas do continuum de consumo de matéria orgânica. Xilófagos alimentam-se de celulose ainda não decomposta, enquanto humívoros alimentam-se de celulose em avançado estágio de decomposição. A perda de componentes destes dois grupos poderia levar a um atraso considerável nos processos de decomposição, impactando o crescimento de plantas e, por conseguinte a manutenção da fauna herbívora local.

Além disso, a perda física dos cupinzeiros, por ocasião da implantação do empreendimento, reduziria a oferta de nichos para outros organismos. Isto porque, conforme comentado anteriormente, os cupins abrigam uma enormidade de outras espécies em seus ninhos.

A movimentação de máquinas e outros veículos, durante a terraplanagem e preparação de locais para construção de prédios e outras estruturas, poderá originar pequenas coleções de água por meio da compactação excessiva do solo, desníveis e bloqueio da drenagem natural. Tais locais podem desenvolver condições

biológicas suficientes para servir como locais de reprodução para diversas espécies de mosquitos (p.ex.: espécies dos gêneros *Anopheles*, *Mansonia*, *Coquillettidia*, *Psorophora*, *Culex*, entre outros) principalmente se estiverem localizadas próximas a floresta.

Os aparecimentos destes pequenos corpos de água deverão propiciar também o aparecimento de espécies generalistas de anfíbios, que os utilizam como sítios reprodutivos, como *Rhinella marina*, *Leptodactylus fuscus* e *Dendropsophus gr. microcephalus*.

Esta simplificação da comunidade de animais e de mosquitos em especial produzirá um desequilíbrio nas relações entre predador e presa e na competição intra e interespecífica, levando a uma alteração imprevisível na abundância das espécies que conseguirem se adaptarem ao ambiente antropizado. Assim, algumas espécies provavelmente irão apresentar populações com grande quantidade de indivíduos.

Para a melitofauna (abelhas nativas) qualquer intervenção humana que possa ocorrer terá um efeito direto nas populações de abelhas da área. A remoção da vegetação e do solo pode alterar a composição da fauna da AID devido a mudanças na disponibilidade de recursos alimentares e de nidificação para muitas espécies. Essa mudança pode levar a uma substituição de espécies e conseqüentemente pode levar a alteração no sistema polinizador-planta, o que pode afetar as populações de plantas, de polinizadores e dispersores de sementes, e de vários animais que se alimentam dos frutos e sementes. Considerando que existem medidas de controle intrínseco como sistemas de drenagem, leiras e sumps, dentre outras, a ação de mitigação se direciona para a conscientização ambiental dos trabalhadores dentro do programa de treinamento de pessoal.

Um monitoramento das populações faunísticas será conduzido para acompanhar as alterações das populações no ambiente antropizado e seu entorno.

As tarefas de terraplanagem e implantação da infraestrutura para a mina e usina implicam em atividades de desmontes, cortes, aterros e decapeamento, atingindo os corpos de água, tanto ambientes lênticos quanto lóticos, presentes na área destas intervenções. A inevitável supressão destes ambientes aquáticos implica na perda das comunidades de peixes, algas e invertebrados bentônicos aí presentes. Entretanto, a grande maioria das espécies desses grupos de organismos é também encontrada em ambientes similares aos que serão suprimidos, não se caracterizando assim como uma perda expressiva da diversidade biológica destes grupos de organismos. Para a ictiofauna só é prevista a perda total da comunidade de peixes do “açude jaibaras”, cujas espécies são consideradas exóticas ao sistema.

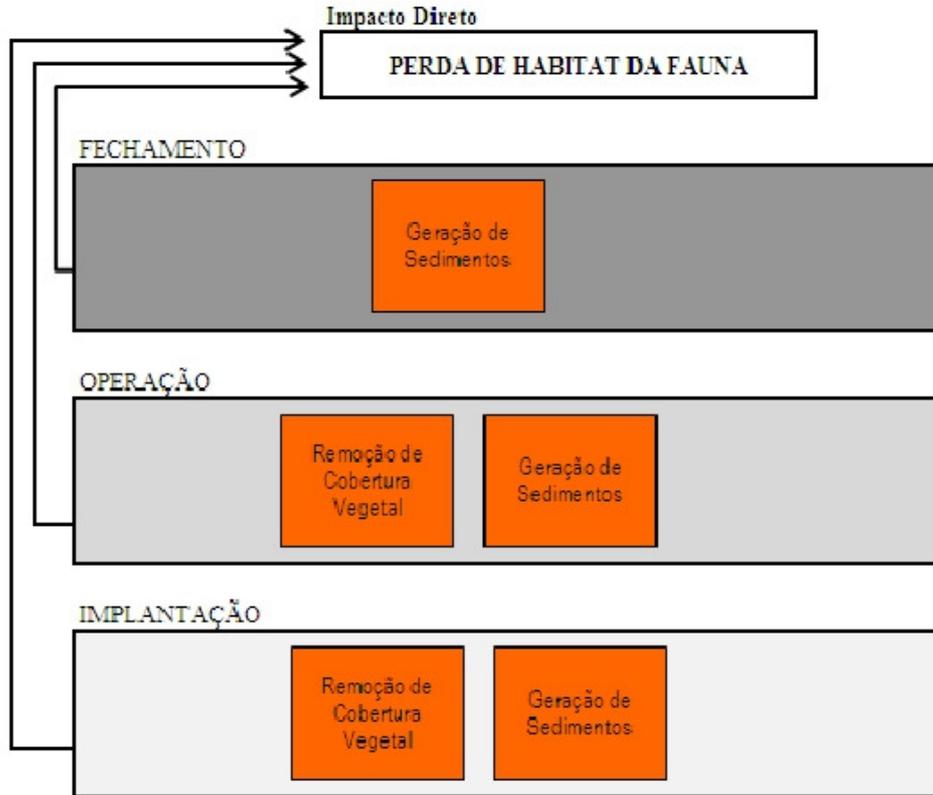
Para as etapas de implantação e operação o impacto em questão, apresenta natureza negativa, duração permanente e incidência direta e indireta. É considerada de curto prazo e irreversível, de abrangência regional, alta Importância, alta Magnitude quando se considera a representatividade espacial e a conspicuidade das fisionomias campestres no contexto da área de influência do empreendimento, apresentando também alta significância.

Para a etapa de fechamento o impacto apresenta natureza negativa, duração permanente e incidência indireta. É considerado de médio à longo prazo, uma vez que os efeitos subseqüentes serão sentidos futuramente pelas comunidades atingidas. Terá caráter reversível, pois se indica a recomposição da vegetação. Sua abrangência é local, com alta importância e magnitude, uma vez que *hábitats* perdidos, ainda que regenerados, jamais serão iguais no pretérito e, portanto, permanecem com alta significância.

Como medidas de mitigação do impacto de Perda de hábitat da Fauna, indica-se a execução do Programa de Banco de Dados da Biodiversidade, Programa de Conservação e Biodiversidade Faunístico e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Como medida de compensação recomenda-se a aplicação do Plano de

Compensação Ambiental.



LEGENDA:  
Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Incidência	Direta/Indireta	Direta/Indireta	Indireta
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	Curto prazo	Médio a longo prazo
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Reversível
Abrangência	Local	Local	Local
Importância	Alta	Alta	Baixa
Magnitude	Alta	Alta	Baixa
Significância	Alta	Alta	Baixa

Fluxograma do Impacto de Perda de HÁbitat da Fauna.



### 9.3.3 - Meio Socioeconômico

#### 9.3.3.1 - Alteração do Nível de Emprego

As etapas de implantação, operação e fechamento do empreendimento em estudo abrangem atividades cuja realização torna necessária à mobilização de mão-de-obra.

A fase de implantação envolve a supressão da vegetação, a terraplenagem, as obras civis, as montagens eletromecânicas, segurança, fiscalização e acompanhamento de campo, entre outras atividades. Já durante a operação serão desenvolvidas ações para a extração e beneficiamento do minério e, durante o fechamento, as estruturas da mina e da usina serão desmobilizadas.

Todas as atividades das etapas do empreendimento acarretam a abertura de postos de trabalho e contratação de fornecedores e posterior fechamento dessas mesmas vagas em função do término das referidas atividades, bem como o encerramento dos contratos com os fornecedores, ocasionando, desta forma, o impacto da alteração no nível de emprego.

No período de pico da etapa de instalação, está prevista a participação de um efetivo estimado de cerca de 60 trabalhadores, incluindo pessoal da CGM e empresas contratadas. Para a mobilização desse contingente, serão priorizados os municípios de São Mamede e Ipueiras/RN, embora esses recursos humanos possam provir também da região sob análise, em especial de Patos e Santa Luzia e outras partes da Paraíba e do Brasil.

Com o término desta etapa, o fechamento dos postos de trabalho associados e o encerramento de contratos com fornecedores irão aumentar o nível de desemprego da população.

Tal impacto acarreta, também, a elevação da pressão sobre as vagas existentes no mercado de trabalho, contribuindo para o aumento da economia

informal. Entretanto, devido à inexistência de dados oficiais sobre o mercado informal de trabalho, não é possível avaliar tal impacto.

Por outro lado, os empregados irão adquirir experiência e qualificação profissional, facilitando a recolocação de algumas pessoas no mercado de trabalho, sendo que parte do contingente deverá ser reaproveitada para as atividades da etapa de operação. Além disto, considerando a existência de diversos empreendimentos minerários na região, os funcionários desmobilizados ao fim da etapa de instalação, poderão trabalhar em atividades de instalação ou operação desses projetos.

Quanto à etapa de operação, está prevista a geração de aproximadamente 27 empregos diretos. A terceirização será utilizada somente em situações estritamente necessárias e para serviços especializados, estimando-se um total de 60 funcionários terceirizados para custeio e de apoio operacional.

Com o fechamento da mina, parte deste contingente também será desmobilizada, aumentando o desemprego na região em estudo. Por outro lado, a dinamização da economia ocasionada pelo empreendimento acarretará o surgimento de novos negócios na área de estudo do empreendimento, que irão originar vagas de trabalho voltadas principalmente para o setor de comércio e serviços, tanto públicos quanto privados, não vinculados diretamente com o Projeto. Desta forma, a alteração no nível de empregos estende-se à população em geral e não somente àquelas pessoas que possuem a qualificação necessária para trabalhar diretamente na área de mineração. Como esses postos de trabalho não são desmobilizados ao fim das etapas do empreendimento, o aspecto positivo do impacto é reforçado.

É importante ressaltar que as vilas localizadas ao longo da estrada de acesso ao projeto, e as propriedades da ADA e de seu entorno não serão beneficiadas de forma significativa por este impacto, pois sua população ainda não possui perfil e qualificação necessários para preencher as vagas de trabalho que serão abertas

pelo empreendimento.

O impacto é positivo, enquanto os postos de trabalho estão abertos e os contratos com os fornecedores estão vigentes, e, negativo, quando os postos de trabalho e os contratos com os fornecedores são encerrados. Sua abrangência é local, pois apesar de possuir potencial para atingir outros municípios do estado, São Mamede e Ipueiras serão os locais priorizados para o recrutamento da mão-de-obra.

Na etapa de implantação ele é de alta magnitude, porque garante ganhos relevantes para a região, tendo em vista a geração de dezenas de novos empregos no pico da instalação. Sua importância é alta, considerando o número total de empregos existentes na área avaliada, e de alta significância, considerando-se o conjunto de critérios avaliados.

Na etapa de operação, o impacto ainda é avaliado como de alta magnitude, pois serão gerados aproximadamente 60 empregos durante 31 anos. Possui média importância, porque, apesar do significativo número de empregos gerados, considerando o fluxo migratório e o crescimento demográfico esperados para os dois municípios da área de estudo durante os anos de operação do projeto, a magnitude do impacto para essas localidades é diminuída. Além disso, parte dos cargos gerados durante esta etapa requer qualificação mais especializada e, como a região em estudo apresenta baixo estoque de mão-de-obra com esse grau de qualificação, a magnitude do impacto perde parte de sua expressividade. Sua significância permanece alta considerando-se o conjunto de critérios avaliados.

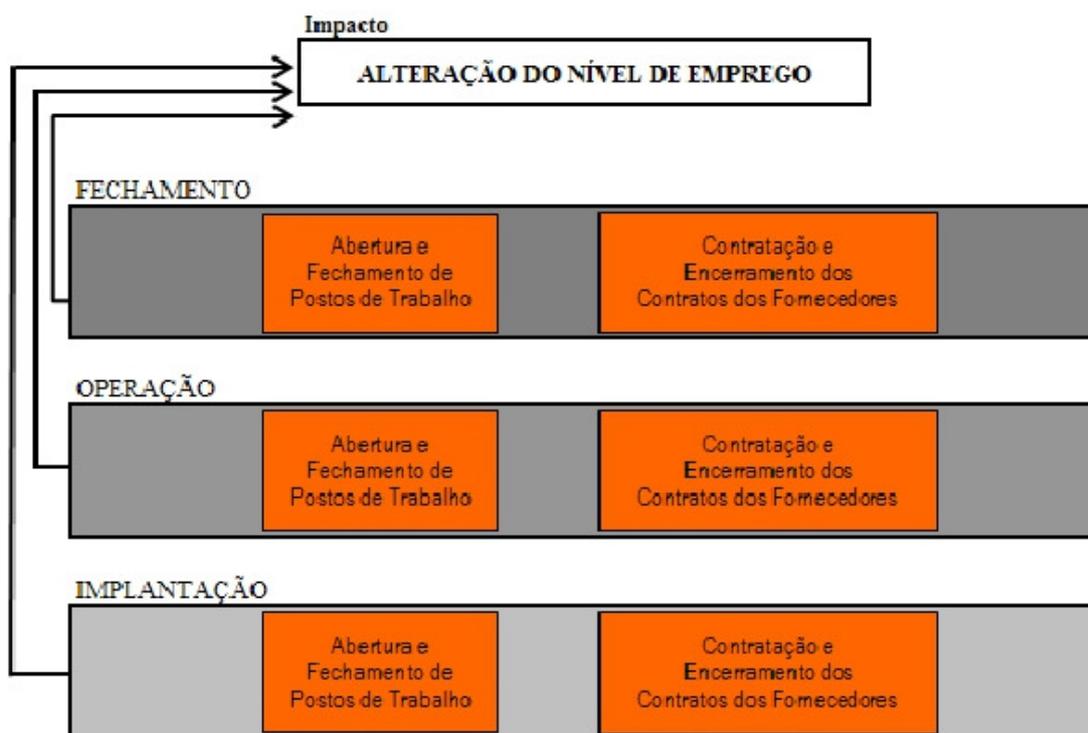
Por fim, na etapa de fechamento, o impacto é de baixa magnitude, pois as atividades de fechamento da mina irão gerar um número de postos de trabalho inferior às etapas anteriores.

Possui baixa importância, já que o nível de emprego alcançado nas etapas anteriores não será alterado de forma significativa nessa etapa, principalmente

porque a maior quantidade de empregos será gerada somente no primeiro ano do fechamento. E, considerando-se o conjunto de critérios avaliados, sua significância é baixa.

Será necessário implementar o Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos, com o objetivo de mensurar as alterações nas diversas áreas sujeitas ao efeito do impacto. Se forem verificadas alterações significativas, deverão ser planejadas ações para potencializar as características positivas do impacto descrito e controlar as negativas.

Será preciso implantar, também, o Programa de Fomento ao Desenvolvimento Socioeconômico Local, por meio do apoio a atividades sociais e econômicas independentes da área de mineração, objetivando consolidar a dinâmica do território onde se localiza o projeto, para que ela se mantenha após o fechamento do empreendimento e consiga absorver a mão-de-obra desmobilizada.



**LEGENDA:**

**Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:**



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Positivo / Negativo	Positivo / Negativo	Positivo / Negativo
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Incidência	Direto	Direto	Direto
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Abrangência	Local	Local	Local
Importância	Alta	Média	Baixa
Magnitude	Alta	Alta	Baixa
Significância	Alta	Alta	Baixa

Fluxograma de Avaliação do Impacto Alteração dos Níveis de Empleo



### **9.3.3.2 - Inserção de Trabalhadores no Sistema de Seguridade Social**

As etapas de implantação, operação e fechamento do empreendimento em estudo abrangem atividades cuja realização torna necessária à mobilização de mão-de-obra.

Como se analisou no Diagnóstico Socioeconômico antes apresentado, a região em estudo se caracteriza pela presença de informalidade nas relações de trabalho e emprego. O empreendimento em pauta alterará essa situação, na medida em que contribuirá para a formalização das mencionadas relações, inserindo diversos trabalhadores no sistema de segurança social. Tal fato terá conseqüências positivas, como direito a férias, 13º salário, FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço), seguro-desemprego (PIS - Programa de Integração Social) e aposentadoria pelo INSS (Instituto Nacional de Seguridade Social – Previdência Social).

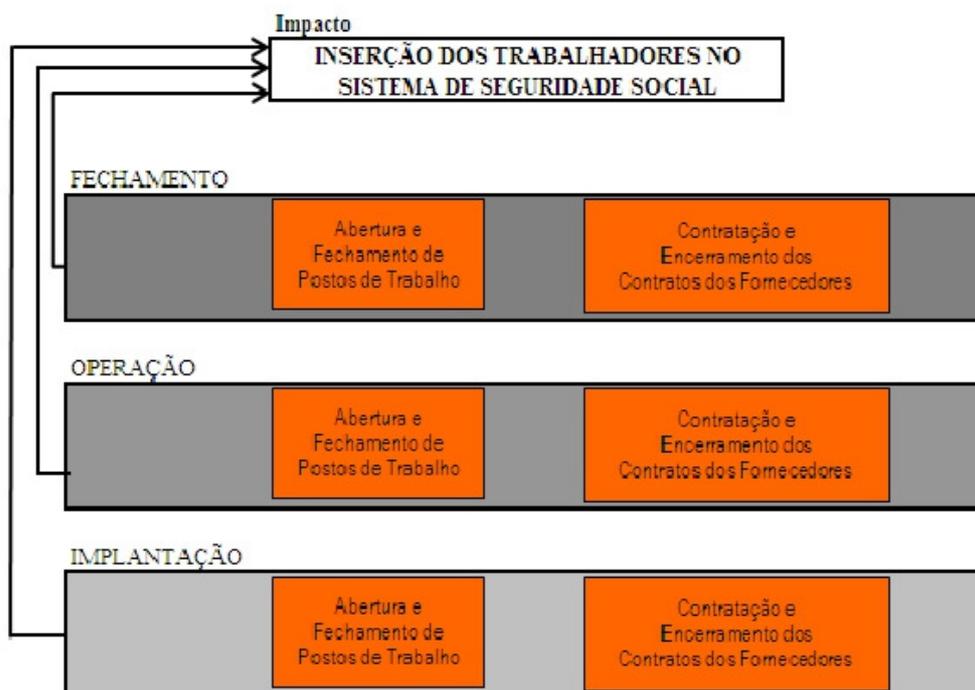
O impacto da inserção de trabalhadores no sistema de segurança social, em decorrência do Projeto, é avaliado como direto, porque decorre das atividades de contratação de mão-de-obra do projeto, e de abrangência local, pois, apesar de possuir potencial para atingir outros municípios do estado, São Mamede será o local priorizado para o recrutamento da mão-de-obra.

Como no pico da etapa de implantação serão gerados cerca de dezenas de empregos formais, este impacto trará ganhos relevantes para a região considerada. Assim, sua magnitude e importância são avaliadas como altas. Considerando-se o conjunto de critérios avaliados, a inserção dos trabalhadores no sistema de seguridade social possui alta significância na etapa de implantação.

Durante a operação do empreendimento, o impacto ainda é avaliado como de alta magnitude, porque as atividades da etapa irão gerar empregos durante 31 anos. Sua importância, porém, é avaliada como média, pois, apesar do significativo número de empregos gerados, considerando o fluxo migratório e o crescimento

demográfico esperados para os dois municípios da área de estudo, durante os anos de operação do projeto, a magnitude do impacto para essas localidades é diminuída. Sua significância permanece alta considerando-se o conjunto de critérios avaliados.

Como as atividades associadas à etapa de fechamento irão gerar um número de postos de trabalho inferior ao das etapas anteriores, nela, este impacto é de baixa magnitude. Já que o impacto será gerado somente no primeiro ano da etapa de fechamento, sua importância também é baixa. E, por fim, considerando-se o conjunto de critérios avaliados, na etapa de fechamento, o impacto possui baixa significância.



LEGENDA:  
Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:

Baixa Média Alta Crítica

AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Positivo	Positivo	Positivo
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Incidência	Direto	Direto	Direto
Prazo de Ocorrência	Curto prazo	Curto prazo	Curto prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Abrangência	Local	Local	Local
Importância	Alta	Média	Baixa
Magnitude	Alta	Alta	Baixa
Significância	Alta	Alta	Baixa

Fluxograma de Avaliação do Impacto Inserção de Trabalhadores no Sistema de Seguridade Social.

### 9.3.3.3 - Alteração nos Níveis de Empregabilidade

Será necessário qualificar os trabalhadores contratados para melhor exercerem as funções necessárias às atividades de instalação e operação do

empreendimento. Além desses treinamentos, eles ampliarão suas experiências profissionais ao longo do período em que estiverem executando suas atividades no empreendimento. Essas características são particularmente válidas para aqueles que se incorporam pela primeira vez a um emprego formal dessa natureza.

As questões antes mencionadas contribuem para o incremento da qualificação da mão-de-obra, tanto da CGM quanto das empresas contratadas. E esta qualificação, por sua vez, contribuirá para a melhoria nos níveis de empregabilidade da população e enriquecerá o capital social, sendo que essa *expertise* tenderá a beneficiar outros projetos minerários existentes ou a serem implantados na região.

Verifica-se, por outro lado, que as atividades que serão desempenhadas no projeto beneficiam um número limitado de pessoas e geram uma qualificação específica, não aproveitável em outros setores da economia local e regional. Essa característica contribui para dificultar a absorção de parte da mão-de-obra desmobilizada na área de estudo, apesar da experiência adquirida durante as atividades do empreendimento.

As vilas localizadas ao longo da estrada de acesso ao projeto, e as propriedades da ADA e de seu entorno não serão beneficiadas de forma significativa por esse impacto, pois se estima que sua população não tenha acesso expressivo às vagas de trabalho que serão abertas pelo empreendimento.

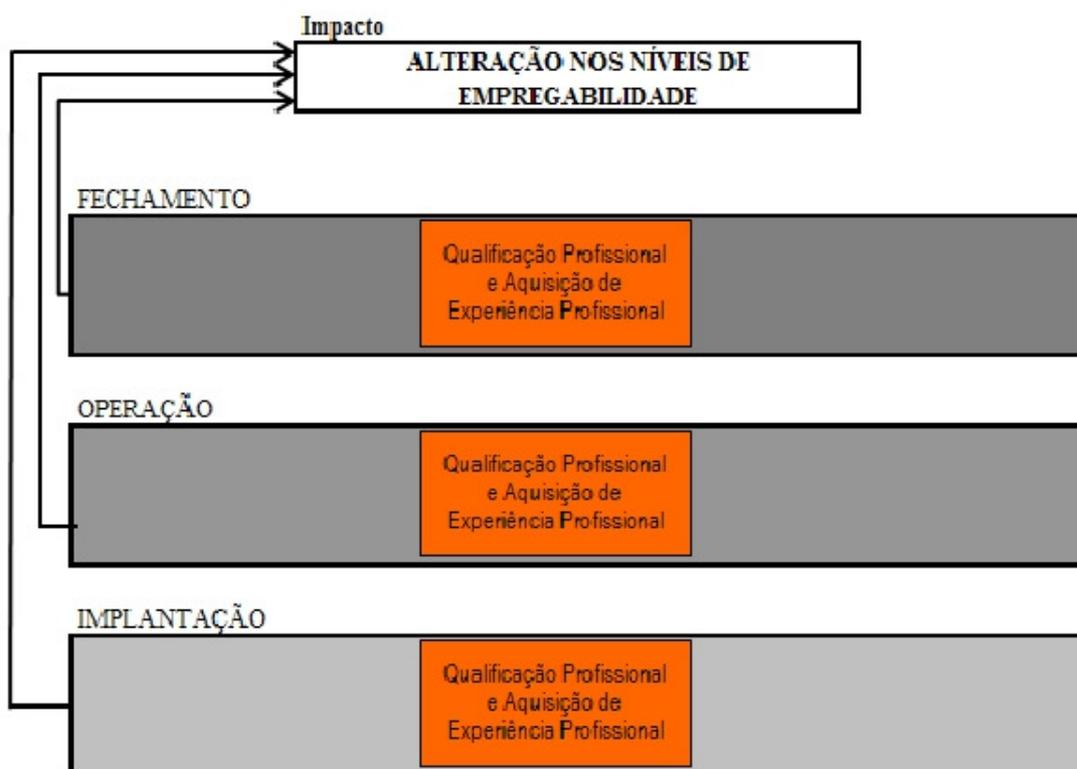
Considerando que o impacto de alteração nos níveis de empregabilidade decorre das atividades de treinamento e do exercício das atividades do projeto, sua incidência é direta. Como essa alteração exige certo prazo para se manifestar, o mesmo ocorrerá no médio a longo prazo. Sua abrangência é local, pois, apesar de se manifestar também na área de influência indireta, isto não ocorrerá com a mesma intensidade que na área de influência direta.

Como a qualificação e a experiência adquiridas pelos funcionários estarão

voltadas, principalmente, para os setores específicos da mineração e irão beneficiar um elevado número de pessoas, nas etapas de implantação e operação, este impacto é de alta importância e magnitude. Apesar de a qualificação especializada dificultar a absorção da mão-de-obra desmobilizada por outros setores da economia, considerando-se a vocação minerária da região, a mesma mostra-se relevante na área de estudo. De acordo o conjunto de critérios avaliados, nestas etapas, a significância do impacto é alta.

Já as atividades da etapa de fechamento irão gerar um número de postos de trabalho inferior ao das etapas anteriores, beneficiando menos pessoas com a qualificação e a aquisição de experiência. Além disso, apesar de parte dos cargos gerados durante a etapa requerer qualificação mais especializada, principalmente devido às questões de segurança relacionadas à desmontagem eletromecânica, a maior quantidade de postos de trabalho e, conseqüentemente, o incremento da empregabilidade serão gerados somente no primeiro ano do fechamento. Assim, nesta etapa, o impacto é avaliado como de baixa magnitude e importância, e conseqüentemente de baixa significância.

Para melhor aproveitar os efeitos benéficos do empreendimento sobre a região, deverá ser implementado o Programa de Capacitação e Formação de Mão-de-Obra.



**LEGENDA:**

Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Positivo	Positivo	Positivo
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Incidência	Direto	Direto	Direto
Prazo de Ocorrência	Médio a longo prazo	Médio a longo prazo	Médio a longo prazo
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Abrangência	Local	Local	Local
Importância	Alta	Alta	Baixa
Magnitude	Alta	Alta	Baixa
Significância	Alta	Alta	Baixa

Fluxograma de Avaliação do Impacto Alteração nos Níveis de Empregabilidade.



#### **9.3.3.4 - Alteração nos Níveis de Renda**

As etapas de implantação, operação e fechamento do empreendimento em estudo abrangem atividades cuja realização torna necessária a mobilização de mão-de-obra, com a conseqüente geração de empregos e o decorrente pagamento de salários.

Como impacto gerado pelo aspecto de pagamento de salários, tem-se a alteração da renda, com reflexos positivos sobre a economia, devido ao aumento do poder aquisitivo.

Como as vilas localizadas ao longo da estrada de acesso ao projeto, e as propriedades da ADA e de seu entorno não serão beneficiadas de forma significativa pelo aumento no nível de emprego, sua população também não será expressivamente favorecida pela alteração positiva nos níveis de renda, decorrente do pagamento de salários pelo empreendimento.

O impacto alteração dos níveis de renda em decorrência do Projeto é avaliada como direto, porque decorre do aspecto de pagamento de salários, de curto prazo, já que se manifestará imediatamente após o início da atividade de geração de empregos e de abrangência local, pois compreende principalmente o município de São Mamede.

Na etapa de implantação, tendo em vista que serão pagos salários para um número elevado de empregados, e que a renda gerada em função disto irá garantir ganhos relevantes para os municípios considerados, este impacto possui alta importância e magnitude. Conseqüentemente sua significância também é alta.

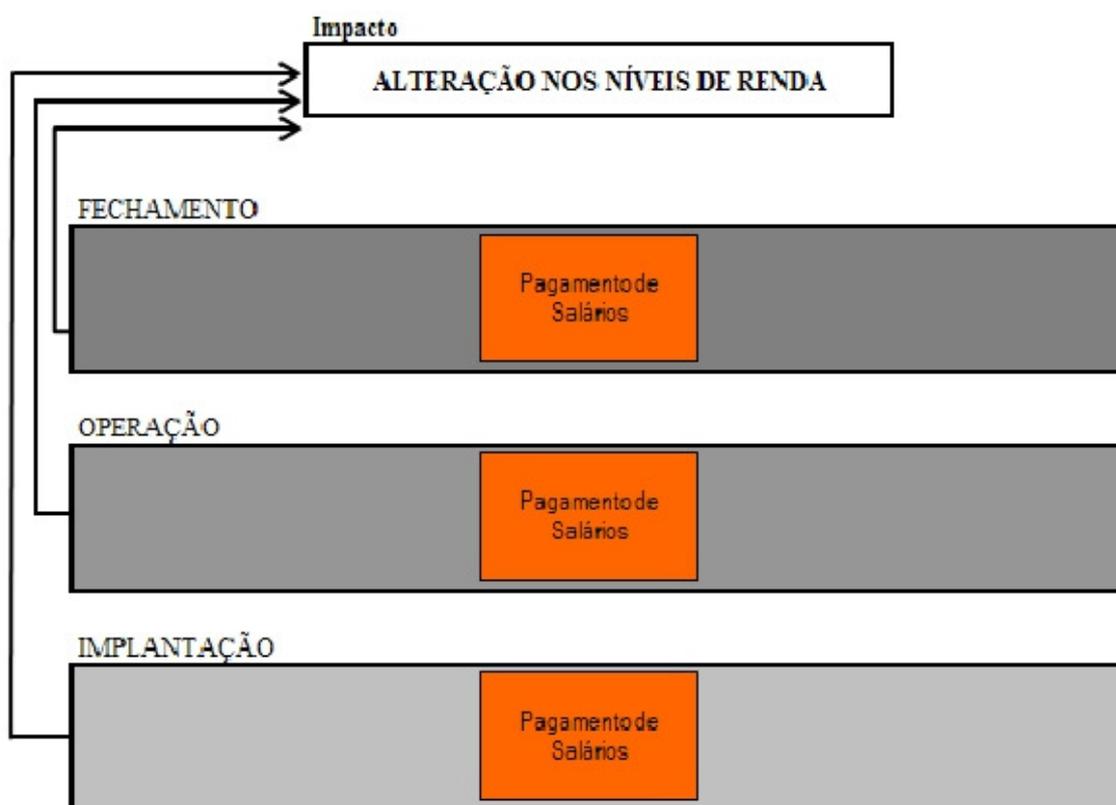
Já na etapa de operação, como serão criados menos postos de trabalho que na etapa anterior, gerando salários para um conjunto menor de empregados, a magnitude do impacto é avaliada como média. Sua importância, no entanto, será alta, já que os salários, nessa etapa, serão mais elevados, em função das

características dos cargos criados. Além disso, o empreendimento irá gerar renda para seus funcionários durante um espaço de tempo prolongado, de 31 anos.

Considerando-se o conjunto de critérios avaliados, a alteração nos níveis de renda na etapa de operação é um impacto de alta significância.

Considerando o pequeno número de postos de trabalho gerados na etapa de fechamento, o impacto passa a ser de baixa magnitude. Apesar de parte dos cargos gerados durante a etapa requerer qualificação mais especializada, acarretando em salários mais elevados, a maior quantidade de postos de trabalho será gerada somente no primeiro ano do fechamento, diluindo a importância do impacto, por isso, sua importância é baixa. Por fim, considerando-se o conjunto de critérios avaliados, na etapa de fechamento, o impacto avaliado possui baixa significância.

Para planejar e orientar ações para potencializar os efeitos benéficos do empreendimento sobre a região, inclusive quanto ao impacto de alteração dos níveis de renda, deverá ser implementado o Programa de Fomento ao Desenvolvimento Socioeconômico Local.



**LEGENDA:**

**Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:**



AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Positivo	Positivo	Positivo
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Incidência	Direto	Direto	Direto
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Abrangência	Local	Local	Local
Importância	Alta	Alta	Baixa
Magnitude	Alta	Média	Baixa
Significância	Alta	Alta	Baixa

Fluxograma de Avaliação do Impacto Alteração dos Níveis de Renda



### **9.3.3.5 - Alteração na Arrecadação Financeira Municipal**

A demanda por insumos e serviços para a instalação e operação do projeto em estudo implicará no recolhimento de tributos, como o ISSQN (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza), de competência municipal e o ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços), de competência estadual.

Tais recolhimentos acarretam um incremento nas receitas governamentais, o que será particularmente sentido nos municípios da área em estudo, principalmente no caso de São Mamede, que possui estrutura para atender as demandas do empreendimento e encontram-se próximo ao local do projeto. Além do município citado, esse aspecto incidirá também em Patos e Santa Luzia, ainda que em menor proporção relativa, devido às empresas fornecedoras de insumos e serviços nelas sediadas.

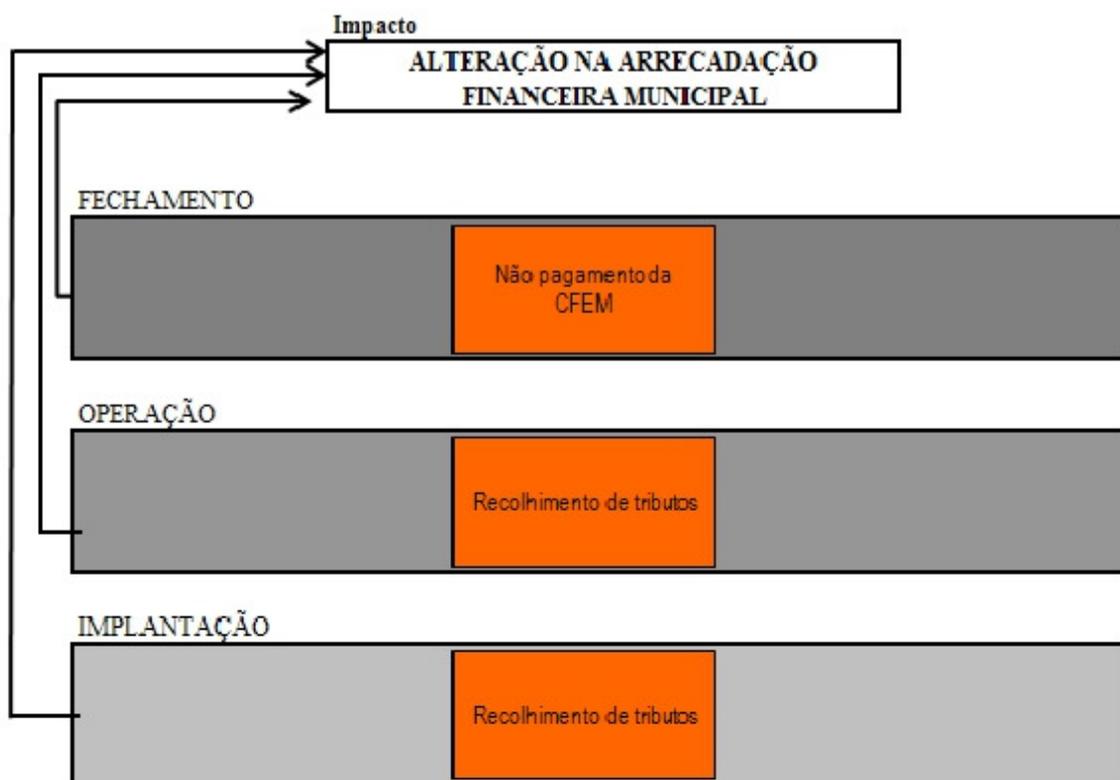
Por outro lado, a utilização econômica dos recursos minerais do território na etapa de operação ocasiona o recolhimento da CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais), calculada a uma alíquota de 2% sobre o valor do faturamento líquido obtido por ocasião da venda do produto mineral. Entende-se por faturamento líquido o valor da venda do produto mineral, deduzindo-se os tributos (ICMS, PIS, COFINS), que incidem na comercialização, como também as despesas com transporte e seguro. Como 65% dos recursos da CFEM são destinados ao município produtor, essa arrecadação irá representar um incremento significativo na receita de São Mamede.

Nas etapas de implantação e operação serão geradas oportunidades para a realização de investimentos em infraestrutura básica e em prestação de serviços públicos por parte dos governos locais, em decorrência do aumento da arrecadação tributária municipal, levando à possibilidade de melhoria das condições socioeconômicas dos municípios. Sendo assim, o impacto possui um caráter positivo e de alta importância. Ele também é avaliado como reversível, porque se encerra quando são suspendidas as ações geradoras. Possuem alta magnitude, devido ao

volume de insumos que serão adquiridos durante a etapa, gerando, conseqüentemente, valores expressivos de tributos. Considerando-se o conjunto de critérios avaliados, possui alta significância.

Durante a etapa de fechamento, cessarão as atividades geradoras do impacto e, conseqüentemente, haverá a diminuição da arrecadação tributária municipal e da capacidade de investimentos em infraestrutura básica e em prestação de serviços públicos por parte dos governos locais. Dessa forma, o impacto alteração na arrecadação financeira municipal possui um caráter negativo durante a etapa de fechamento, sendo **irreversível**, pois, com o fechamento do projeto, não serão geradas novas receitas públicas relacionadas ao empreendimento. Como o montante de tributos que deixarão de ser recolhidos em função da etapa de fechamento é expressivo e irá afetar significativamente as receitas municipais, ele possui alta magnitude e importância, sendo considerado assim, de alta significância.

Para minimizar o caráter negativo impacto descrito, será necessário implantar o Programa de Fomento ao Desenvolvimento Socioeconômico Local, por meio do apoio a atividades sociais e econômicas independentes da área de mineração, objetivando consolidar a dinâmica do território onde se localiza o projeto para que ela se mantenha após o fechamento do empreendimento.



**LEGENDA:**

Grau de Relevância do Aspecto na Composição do Impacto:

Baixa
Média
Alta
Crítica

AVALIAÇÃO DO IMPACTO POR FASE DO EMPREENDIMENTO			
CRITÉRIOS	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	FECHAMENTO
Ocorrência	Real	Real	Real
Natureza	Positivo	Positivo	Negativo
Duração	Permanente	Permanente	Permanente
Incidência	Direto	Direto	Direto
Prazo de Ocorrência	Curto Prazo	Curto Prazo	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Irreversível
Abrangência	Local	Local	Local
Importância	Alta	Alta	Alta
Magnitude	Alta	Alta	Alta
Significância	Alta	Alta	Alta

Fluxograma de Avaliação do Impacto Alteração na Arrecadação Financeira Municipal.



### **9.3.3.6 - Alteração na infraestrutura básica**

Na fase de implantação, o aumento do fluxo migratório e o conseqüente incremento populacional ocasionam pressão sobre a infraestrutura básica (rede de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, coleta de resíduos sólidos, infraestrutura viária), bem como sobre equipamentos e serviços sociais, como os de saúde, educação, esporte e lazer, transporte, segurança e habitação. Isto porque a demanda aumenta rapidamente e o município necessita de tempo para adequar a estrutura existente às novas necessidades, além do fato de que os impostos gerados pelo empreendimento demoram o tempo devido para chegar à municipalidade.

Especificamente em relação ao sistema viário, ocorrerá compressão da infraestrutura existente, devido ao aumento do fluxo de caminhões e de ônibus necessários para a consecução das atividades do empreendimento.

Os serviços públicos de saúde serão pressionados por meio de consultas, internações e atendimento aos familiares dos empregados, além da população atraída. Para que se possa dimensionar o tamanho da demanda criada, as estatísticas do SUS para a atenção básica estimam 2,5 consultas médicas per capita por ano e 3 consultas odontológicas per capita por ano, além dos procedimentos de enfermagem.

Esse impacto deverá ter maior repercussão na sede urbana de São Mamede, pois se estima que a cidade será alvo de intensa migração, elevando a demanda sobre a infraestrutura básica, os equipamentos e serviços sociais.

A instalação de alojamentos para a residência dos empregados ajuda a minimizar o efeito da alteração na infraestrutura básica, nos equipamentos e serviços sociais, pois evita que os trabalhadores se instalem na cidade mais próxima e recorram a seus serviços básicos e atividades de lazer. Entretanto, o impacto continuará existindo, em função da migração de pessoas, inclusive das famílias dos

empregados do empreendimento.

Desta forma, o impacto alteração nas condições da infraestrutura básica, dos equipamentos e serviços sociais tem um caráter negativo, e uma incidência indireta, já que decorre do impacto de alteração do fluxo migratório. Ele é irreversível, porque, mesmo que o fluxo migratório diminua, muitas pessoas permanecerão na área de estudo, pois São Mamede oferece melhores condições de vida do que os locais de origem dos migrantes. Dessa forma, as situações de pressão sobre a infraestrutura, equipamentos e serviços básicos permanecerão existindo, mesmo depois de encerradas as atividades de implantação do Projeto. Sua abrangência é local, pois não se manifesta de forma significativa além da AID.

Na etapa de implantação é esperado um elevado fluxo migratório para São Mamede, que trará problemas relevantes para a qualidade ambiental da região considerada, portanto, o impacto é avaliado como de alta importância e magnitude. Conseqüentemente sua significância também é alta.

Na etapa de operação, embora ocorra uma diminuição do fluxo migratório e do número de trabalhadores, o impacto ainda caracteriza alterações na qualidade ambiental da região analisada, sendo avaliado como de média importância e magnitude. Assim, considerando-se o conjunto de critérios avaliados, nesta etapa ele possui média significância.

Na etapa de fechamento, apesar da diminuição do fluxo migratório em direção à área em estudo, parte dos migrantes permanece nas localidades, mantendo a pressão sobre a infraestrutura básica e sobre equipamentos e serviços sociais, mesmo que de forma atenuada. Assim, nesta etapa, o impacto é avaliado como de baixa importância e magnitude, pois não acarretará alterações significativas na área. Portanto, sua significância também é baixa.

Para controlar o impacto descrito, será necessário implantar o Programa de Acompanhamento da Migração, contando com ações de comunicação nas áreas de

influência e nos locais de origem dos migrantes, além da abordagem dos recém-chegados para desestimular sua permanência, caso não se incorporem ao mercado de trabalho da área.

Também será necessário implementar o Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos, com o objetivo de medir as alterações nas diversas áreas sujeitas ao efeito do impacto. Se forem verificadas alterações significativas, deverão ser planejadas ações para minimizar suas conseqüências.

No caso específico da saúde, para os trabalhadores contratados e seus familiares, deverão ser tomadas medidas como a contratação de planos assistenciais de natureza privada; celebração de convênios com os gestores municipais de São Mamede, Santa Luzia e Patos para o atendimento da demanda acrescida nos serviços de saúde.

#### **9.3.3.7 - Alteração das Condições de Saúde da População**

A alteração das condições de saúde da população é causada pela abertura de postos de trabalho e pela alteração no fluxo migratório, com o aumento de oportunidades de transmissão de doenças infecciosas.

Quanto à etapa de implantação, um empreendimento com as características do Projeto a ser implantado, demanda a execução de uma série de atividades, como a supressão da vegetação, terraplenagem, implantação de canteiro de obras, alojamento, estruturas da usina de beneficiamento e demais unidades. Por um lado, tais atividades envolvem o contato direto de trabalhadores de nível básico, técnicos e auxiliares com o ambiente silvestre. Por outro, implica também o convívio de expressivo quantitativo dessas pessoas de fora com os moradores da área em estudo, tanto nas vilas localizadas ao longo da estrada de acesso ao projeto, as propriedades da ADA e de seu entorno.

Esses trabalhadores de fora são predominantemente homens, jovens e

solteiros, tendendo à prática de sexo inseguro, especialmente nos momentos de lazer ou de folga, quando desfrutam de maiores oportunidades de interação social com a população de suas cidades de origem ou daquelas que se encontram mais próximas ao empreendimento. Como conseqüência, tem-se também o aumento do número de gravidezes, em especial de adolescentes, estatística hoje já elevada na área.

Ademais, empreendimentos de grande porte também costumam atrair população de outras áreas, em busca de oportunidades de trabalho e renda. Ou seja, tais efeitos não se restringem aos trabalhadores no empreendimento, pois essas pessoas atraídas pelo projeto também entram em contato com outros grupos populacionais, propagando as conseqüências do impacto sob análise.

Em que pesem todos os procedimentos médicos admissionais, os trabalhadores contratados costumam manifestar doenças que se encontravam em estágio subclínico ou em período de incubação. Além disso, essas doenças costumam também ser adquiridas fora do ambiente de trabalho, no contato com outras populações. Acrescenta-se o fato de que os serviços de saúde existentes na região já são hoje insuficientes para atender a demanda do município de São Mamede, conforme se encontra descrito no diagnóstico deste estudo.

Ademais, o apontado incremento populacional pelo fluxo migratório acarreta o aumento do número de casos de endemias e também favorece a introdução de novas endemias na região, em função do deslocamento de pessoas infectadas de outras partes do estado e do país. A rotatividade da mão-de-obra que geralmente ocorre em empreendimentos dessa natureza é outro fator importante de disseminação de enfermidades.

A presença de numerosos trabalhadores com as características apontadas, ademais dos migrantes atraídos, facilita, portanto, a disseminação de enfermidades típicas do mencionado ambiente, a saber:

- Doenças provocadas por vetores, decorrentes de fatores como: alteração da qualidade das águas; maior produção de resíduos sólidos que favoreçam as populações de vetores – em especial aqueles que necessitam de áreas úmidas para sua reprodução -; retirada da cobertura vegetal; e presença dos trabalhadores em matas e outros ambientes propícios à criação e expansão de vetores de doenças de importância médica. De acordo com o diagnóstico de saúde realizado para o Projeto, o ambiente considerado abriga inúmeras espécies de vetores de doenças que atingem o homem, tais como leishmaniose tegumentar americana (úlcer de Bauru), leptospirose, malária, dengue, febre amarela, oncocercose, mansonelose, filariose etc. Os vetores responsáveis por essas doenças compreendem várias espécies de mosquitos, moscas, artrópodes, roedores e animais silvestres. Além disso, os vetores de hábitos hematofágicos causam grande incômodo às pessoas e provocam alergias e dermatites, que exigem atendimento ambulatorial;
- Doenças sexualmente transmissíveis, problema presente em todos os tipos de empreendimentos que mobilizam grande número de trabalhadores, e aumento do número de gravidezes, em especial entre adolescentes, conforme demonstrado pela experiência dos serviços de vigilância em saúde no país;
- Doenças infecciosas, como tuberculose, meningites, hepatites virais, amebíase, giardíase, gastroenterites, doenças respiratórias, verminoses gastrintestinais, micoses, alergias etc.

Em decorrência das características examinadas, o impacto de alteração das condições de saúde da população é temporário, tendo em vista sua duração transitória, desde que o diagnóstico e o tratamento das doenças sejam providenciados com a necessária urgência. Possui incidência indireta, pois decorre dos impactos de alteração no nível de empregos e alteração no fluxo migratório, e abrangência regional, pois, apesar de se manifestar principalmente na área em que

se dará a intervenção ou em seu entorno imediato, pode se propagar para áreas mais distantes, em especial no caso da malária e da febre amarela, devido ao envolvimento de trabalhadores originários de locais diversos.

O fato de um elevado número de pessoas passarem a habitar a região durante a implantação do empreendimento, associado ao alto índice de endemismo de doenças na área de estudo, faz com que o impacto tenha média importância nesta etapa. Em relação à dimensão total possível para a incidência desse impacto, ele é analisado como de média magnitude. Tendo em vista a avaliação do conjunto de critérios considerados, na etapa de implantação ele tem significância média.

Durante a etapa de operação, o contato direto com o ambiente silvestre e os vetores de importância médica que nele vivem acontecerá apenas para um pequeno número de trabalhadores, principalmente os encarregados das atividades de manutenção. Em decorrência, o impacto alteração nas condições de saúde da população é avaliado como de **baixa magnitude**, importância e significância.

Na etapa de fechamento, o impacto é insignificante, devido ao reduzido número de funcionários que serão necessários para desempenhar as atividades intrínsecas a essa fase. No entanto, faz-se necessária a recomposição de ambientes degradados nas áreas silvestres, provocando o contato dos trabalhadores responsáveis pela citada atividade com habitats naturais de várias espécies de vetores de importância médica.

Será necessário implementar o Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos, com o objetivo de mensurar as alterações nas diversas áreas sujeitas ao efeito do impacto. Se forem verificadas alterações significativas, deverão ser planejadas ações para potencializar as características negativas do impacto descrito, por meio do Programa de Saúde. Além disso, o Programa de Educação Ambiental também irá contribuir para diminuir a significância do impacto.

## 9.4 - Síntese Conclusiva dos Impactos Relevantes e Suas Interações

Conforme descrito anteriormente no **item 9.3**, os impactos relevantes foram identificados nas figuras que sintetizam os aspectos geradores do impacto considerado e dos critérios de avaliação adotados. Neste caso foram considerados como impactos de alta importância, segundo cada meio, os seguintes:

### Meio Físico

- Alteração na Dinâmica Hídrica Superficial nas fases de implantação/operação e fechamento do empreendimento;
- Alteração da Disponibilidade Hídrica nas fases de operação e fechamento do empreendimento;
- Alteração na Morfologia nas fases de implantação e operação do empreendimento.

### Meio Biótico

- Eliminação de Espécimes Vegetais e Redução nas Populações Vegetais;
- Perda de Hábitat da Fauna;
- Afugentamento da Fauna;
- Declínio Populacional de Espécies da Fauna.

### Meio Socioeconômico

- Alteração dos Níveis de Emprego nas fases de implantação e operação do empreendimento;
- Inserção de Trabalhadores no Sistema de Seguridade Social nas fases de implantação e operação do empreendimento;

- Alteração nos Níveis de Empregabilidade nas fases de implantação e operação do empreendimento;
- Alteração dos Níveis de Renda nas fases de implantação e operação do empreendimento;
- Alteração na Arrecadação Financeira Municipal nas fases de implantação, operação e fechamento do empreendimento;
- Alteração nos Níveis de Conforto da População nas fases de implantação e fechamento do empreendimento.

No que diz respeito às interações associadas a esses impactos, aqueles vinculados ao meio socioeconômico mostram-se como de evidente sinergia.

A esperada dinamização econômica se traduzirá em crescimento populacional e do perímetro urbano ocupado na atualidade implicando em pressões na infraestrutura instalada à qual tal expansão será vinculada, bem como pressões nos serviços atualmente disponíveis nos municípios. Essa situação deverá ocorrer em São Mamede município receptor do projeto e que deverá ser um polo importante no atendimento das demandas por este geradas.

Essa interação dos impactos socioeconômicos implicará na produção de maior carga de efluentes domésticos e industriais podendo resultar em mais uma fonte de interferência negativa na qualidade das águas dos cursos de água receptores de tais lançamentos.

O crescimento populacional resultará na ampliação da demanda de água para abastecimento público acarretando pressão sobre a disponibilidade hídrica já limitada durante a estiagem.

Como cenário esperado deste arranjo é possível supor, em médio prazo, a redução da disponibilidade hídrica total da bacia e a deterioração da qualidade da água e ecossistemas associados onde cargas de efluentes forem lançadas indevidamente. Cabe destacar que esta possibilidade não ocorrerá junto às áreas

operacionais da CGM, cujo projeto já tem na sua origem a previsão de estações de tratamento de esgoto e seu devido monitoramento.

A possibilidade de desenvolvimento deste cenário aponta a necessidade de se adotar um conjunto de estratégias que envolvem a redução do fluxo migratório, a normatização do uso do solo urbano e da adoção de arcabouço legal voltado para construções e suas vinculações aos sistemas ou a infraestrutura instalada. O encadeamento desses impactos é muito provável considerando que quase sempre o crescimento urbano e populacional precede a capacidade de investimentos municipais que só será ampliada após o início da implantação do projeto.

Efeitos positivos durante a fase de implantação podem ocorrer, mas possuem uma dimensão reduzida quando comparados com a arrecadação esperada na operação.

Conforme explicitado na avaliação de impacto o cenário ora analisado origina como síntese uma alteração da qualidade de vida da população exposta a tal contexto, fato porem que sempre revela arrefecimento à medida que a atividade econômica municipal se fortalece a partir da arrecadação de royalties, da dinamização do comércio e do investimento da massa salarial em setores importantes da economia municipal.

Com relação ao meio biótico, o impacto sinérgico mais representativo está associado à supressão vegetal do bioma caatinga. Tal fato é importante considerando que o estoque restante deste ambiente não terá cessado agora a pressão para sua ocupação, pois este sempre ocorre associado às formações ferríferas. Neste sentido, a utilização de áreas deste ecossistema inevitavelmente sempre implicará na redução deste ambiente de distribuição restrita. Cabe ressaltar não ser este projeto o fato determinante para implicações na capacidade de manutenção de porções deste ecossistema de forma a manter sua dinâmica e biodiversidade.

O desenvolvimento do Projeto implicará, a partir da supressão das áreas, na perda de uma paisagem relevante no contexto regional dada a sua exclusividade, representada por cavidades e posição topográfica, compondo em mais um fator que refletirá na redução do contexto paisagístico considerado, agregando assim valorização sempre crescente dos estoques restantes deste ecossistema.

Em relação à dinâmica hídrica as alterações esperadas apesar de relevantes não deverão influenciar o território além da AID do meio físico. Tal efeito ocorrerá na dimensão espacial citada, pois nela encontra-se a área de lavra, as pilhas de estéril, a usina de beneficiamento e demais estruturas do projeto. No entanto, os usuários de jusante são aqueles que praticam a pecuária extensiva como atividade econômica dominante necessitando de volumes muito pequenos em relação às vazões disponíveis a partir da área operacional.