

ANEXO 1.I  
TERMO DE REFERÊNCIA DO IBAMA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA  
E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA DO PROJETO ALEMÃO  
LAVRA SUBTERRÂNEA E BENEFICIAMENTO DE COBRE SULFETADO E OURO**

**BRASÍLIA  
AGOSTO 2008**

---



## INTRODUÇÃO

Este Termo de Referência tem como objetivo determinar diretrizes e critérios técnicos gerais que deverão fundamentar a elaboração do **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** e o respectivo **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** para o **Projeto Alemão**, empreendimento da VALE, a fim de subsidiar o processo de licenciamento ambiental prévio do referido empreendimento junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

O empreendimento em questão compreenderá a lavra subterrânea e o beneficiamento de minérios de cobre e ouro, e está previsto para ser implantado no município de Parauapebas, Estado do Pará, na porção NW da Floresta Nacional de Carajás, Unidade de Conservação de Uso Sustentável, criada por meio do Decreto nº 2.486, de 2 de fevereiro de 1998.

### Procedimentos de Licenciamento

O processo de licenciamento ambiental do empreendimento será formalizado junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Serão desenvolvidos o EIA – Estudo de Impacto Ambiental – cujo resumo, em linguagem acessível, comporá o RIMA – Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente. Ao RIMA será dada publicidade, conforme exige a Constituição Brasileira, em seu artigo 225, como parte integrante do processo de licenciamento. Audiências Públicas poderão ser realizadas, conforme a Resolução CONAMA nº 009/87.

Considerado o conhecimento da situação atual da área de estudo, o presente Termo de Referência estabelece a seguinte itemização, que deverá ser seguida no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA:

## 1. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

---

O EIA do **Projeto Alemão** será um documento de natureza técnica-administrativa que tem como finalidade avaliar os impactos ambientais gerados pelo empreendimento, propor medidas mitigadoras e programas ambientais relacionados aos impactos ambientais identificados.

A partir do levantamento dos meios físico, biótico e socioeconômico e cultural das áreas de influência do empreendimento, consubstanciado em um Diagnóstico Ambiental, devem ser qualificados e – quando possível – quantificados todos os impactos nos meios supracitados, positivos e negativos, decorrentes do projeto em todas as suas fases - implantação, operação e fechamento.

O estudo deverá explicitar as ações de monitoramento do desempenho dos sistemas de controle ambiental, as medidas mitigadoras, as medidas compensatórias e de recuperação cabíveis, sob o enfoque ambiental, assim como indicar as alternativas para potencializar os impactos positivos.

O EIA deverá ser desenvolvido considerando-se os aspectos descritos a seguir:

### 1.1 METODOLOGIA

---

Deverão ser explicitados os procedimentos metodológicos empregados para a execução dos estudos, considerando-se os aspectos selecionados abaixo:

- a) Apresentada a área de estudo para obtenção dos dados que definirão a área de influência do empreendimento, e deverá considerar pelo menos a bacia geográfica;
- b) Definir os limites da área geográfica direta e indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do empreendimento. Essa área deverá ser estabelecida pela equipe responsável pela execução do estudo, a partir dos dados preliminares colhidos, devendo compreender:

a.1) Área de influência direta (AID) - área sujeita aos impactos diretos da operação do empreendimento. A sua delimitação deverá ser em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento. Na delimitação dessa área, deverão ser



consideradas também obras complementares, tais como captação da água, estradas de acesso, vilas residenciais, acampamentos etc.

a.2) Área de influência indireta (All) - é aquela real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da operação do empreendimento, abrangendo as microbacias, os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta.

- c) O diagnóstico ambiental da área de influência do projeto deverá contemplar a descrição dos recursos ambientais e suas interações. O diagnóstico dos meios físico, biótico e sócio-econômico deverão ser apresentados, primeiramente, em separado a partir de levantamentos básicos primários e secundários e, em seguida, de forma multi e interdisciplinar no item Análise Integrada.
- d) Os dados referentes ao Diagnóstico Ambiental deverão abranger, no mínimo, um ciclo hidrológico completo da região (1 ano).
- e) Deverão ser apresentadas descrições e análises dos fatores ambientais e das suas interações, caracterizando a situação ambiental da área de influência, antes da implantação do empreendimento, englobando:
  - e.1. As variáveis susceptíveis de sofrer, direta ou indiretamente efeitos das ações referentes às fases de planejamento, implantação e operação;
  - e.2. Informações cartográficas, com a área de estudo e influência devidamente caracterizada, em escalas compatíveis com o nível de detalhamento dos fatores ambientais estudados.
- f) Para cada fator ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico, deverá ser considerada uma área de abrangência específica, definida e caracterizada conforme a natureza de cada fator ambiental, levando-se em consideração, também, a abrangência temporal dos estudos.
- g) A abordagem metodológica do meio sócio-econômico deverá considerar o histórico das relações entre o homem e a natureza na região de influência analisando, de forma dinâmica, as interações entre os diversos grupos sócio-culturais ao longo do tempo, de forma a possibilitar o estabelecimento de tendências e cenários.
- h) O levantamento do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural deverá ser acompanhado pelo IPHAN e, caso necessário, pela Fundação Palmares devendo os profissionais responsáveis pelos estudos possuir credenciamento junto àqueles órgãos, quando couber.
- i) Quando da apresentação de cartas, estas deverão ser representadas em escala adequada ao fim determinado. Para as áreas referentes às obras de maior porte e àquelas que apresentarem processo de degradação ambiental, deverão ser confeccionadas cartas em escala que evidencie um maior detalhamento.
- j) O prognóstico ambiental deverá ser elaborado a partir do diagnóstico ambiental considerando as alternativas de execução e manutenção do empreendimento e ser constituído por um conjunto de cenários futuros, contendo características das fases de implantação, operação e fechamento do empreendimento.
- k) O prognóstico ambiental deverá contemplar também a inserção regional do empreendimento, com a participação efetiva das comunidades diretamente afetadas e dos parceiros institucionais, considerando a proposição ou a existência de outros empreendimentos na região.
- l) Os programas ambientais apresentados devem ser capazes de minimizar as conseqüências negativas do empreendimento e potencializar os reflexos positivos.
- m) Os Planos de Monitoramento e de Gerenciamento de Risco deverão receber enfoque especial.



- n) Os programas ambientais contidos no Estudo deverão minimamente conter: introdução, justificativa, objetivo, meta, indicadores ambientais, recursos humanos e materiais, público alvo, instituições envolvidas, cronograma de implantação.
- o) O Estudo deverá ser apresentado devidamente assinado e rubricado pelos respectivos profissionais que integram a equipe técnica multidisciplinar responsável pela sua elaboração;
- p) O Estudo deverá ser apresentado em duas cópias impressas acompanhada de cópias em meio digital (CD);
- q) Deverão ser encaminhadas 1 cópia do estudo para seguintes instituições: ICMBio, Chefia da Flona de Carajás, Gerex/Ibama/Marabá, Órgão Ambiental do Estado do Pará.

## **1.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA CONSULTORA**

---

Apresentar separadamente as seguintes informações da VALE e da empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA:

- a. Nome ou Razão Social;
- b. Números dos registros legais;
- c. Endereço completo;
- d. Telefone e fax;
- e. Representantes legais (nome, CPF, endereço, fone, fax e e-mail);
- f. Outros contatos (nome, CPF, endereço, fone, fax e e-mail).
- g. A equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração do estudo deve apresentar o registro nos respectivos Conselhos de Classe e a Anotação de Responsabilidade Técnica, além do endereço, telefone e e-mail para correspondência;
- h. Todos os técnicos e o empreendedor deverão estar devidamente cadastrados no Cadastro Técnico Federal (CTF) junto ao IBAMA.

## **1.3 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL**

---

Deverão ser considerados todos os dispositivos legais em vigor nos níveis federal, estadual e municipal aplicáveis ao empreendimento, relativos à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, ao uso e ocupação do solo, à gestão de resíduos, produtos perigosos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos.

Deverão ser levados em consideração também os Planos e Programas governamentais (federais, estaduais e municipais) propostos e em implantação na área de influência do empreendimento, para posterior avaliação da compatibilidade do empreendimento.

## **1.4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS**

---

- 1.4.1 Deverão ser abordadas as alternativas tecnológicas para os métodos de lavra, beneficiamento, disposição de rejeitos e estéril, justificando as escolhas efetuadas.
- 1.4.2 Abordar também as alternativas para escoamento da produção (dutos, correias transportadoras, transporte rodoviário etc.), com avaliação das vantagens e desvantagens de cada uma, sob o ponto de vista ambiental.

## **1.5 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

---

O empreendimento deve ser descrito de forma a garantir o entendimento das suas atividades, processos e tarefas que comporão as suas fases de implantação, operação e fechamento.

Os dados do empreendimento deverão ser expressos em forma de texto, diagramas de blocos, fluxos de massa decorrentes dos programas de produção ou quaisquer outras formas cabíveis.



O Projeto Alemão se desenvolverá em área onde já se operou um empreendimento mineiro, à época, denominado Mina de Igarapé Bahia. Sendo assim, a descrição do futuro empreendimento deverá ser precedida também da descrição das instalações e estruturas da mina anterior que não serão utilizadas no novo projeto, ressaltando sua disponibilidade para descomissionamento e os procedimentos operacionais necessários.

Devem constar dessa descrição:

#### **1.5.1 Histórico do Empreendimento**

- a. Neste tópico deverá ser feito um relato sumário do projeto, desde a sua concepção inicial até a presente data, bem como da presença de empreendimentos similares na região de inserção do empreendimento;

#### **1.5.2 Informações gerais**

- a. Abordar a questão da exploração na mina de Igarapé Bahia e suas relações com a exploração do Corpo do Alemão;
- b. Apresentar a concepção do Plano Diretor do empreendimento, discriminando infraestrutura existente e a ser implantada, as áreas impactadas, as que serão utilizadas na exploração do Corpo do Alemão, as que serão descomissionadas e recuperadas; apresentar o layout das áreas em mapa com escala compatível;
- c. Apresentar imagens de satélite atualizadas e georreferenciada, em escala adequada, de localização do empreendimento, incluindo a malha viária existente, os principais núcleos urbanos da área de influência, assim como outras interferências relevantes;
- d. Estimar a área total ocupada atualmente (construída e minerada), bem como as áreas para futuras expansões.
- e. Estimativa do número de trabalhadores envolvidos nas fases de implantação, operação e descomissionamento do projeto.

#### **1.5.3 Objetivos e Justificativas**

Deverão ser descritos os objetivos do empreendimento e sua relevância econômica, social e política, nas esferas regional, estadual, nacional e internacional (quando couber).

#### **1.5.4 Descrição do Projeto**

A caracterização do empreendimento deverá contemplar a descrição dos processos e tarefas que compõem o empreendimento, agrupados em 3 (três) categorias distintas, a saber:

**1.5.4.1 Operações Unitárias Principais** – descrever o conjunto de processos e suas respectivas tarefas, responsáveis diretamente pela geração do(s) produto(s), objeto maior do empreendimento.

**1.5.4.2** Para o processo de lavra, descrever o que se segue:

- a. Descrição esquemática da jazida; a caracterização do minério; o tipo de lavra, destacando os aspectos geológicos e geotécnicos; e a poligonal delimitadora das áreas de extração outorgada pelo DNPM;
- b. Lavra Subterrânea e os seus sistemas de suportes e tratamentos; sistemas de ventilação; vias e saídas de emergências; mecanismos de prevenção contra incêndios, explosões e inundações; sistemas de iluminação e comunicação; operações envolvidas (circulação e operação de máquinas, equipamentos e ferramentas, bem como o uso de explosivos e acessórios nas perfurações, desmontes, escavações, carregamentos, transporte etc.); sistema de sinalização das áreas de trabalho e de circulação e transporte de pessoas e materiais; sistemas de prevenção de poeiras e medidas de controle e de mitigação
- c. Previsão de produção e vida útil da mina com seus respectivos volumes a serem lavrados e reservas minerais.



1.5.4.3 Para o processo de beneficiamento, descrever o que se segue:

- a. Especificar o tipo de transporte a ser utilizado, a distância e o traçado entre a frente de lavra e a área do beneficiamento;
- b. Fluxograma detalhado do processo, especificando os equipamentos, as entradas e as saídas (pontos de geração dos produtos, resíduos, efluentes e emissões);
- c. Localização e caracterização das áreas de disposição de estéril, rejeitos, efluentes e produtos;
- d. Caracterização dos insumos associados;
- e. Balanço hídrico do processo de beneficiamento;
- f. Matriz energética usada no processo;

1.5.4.4 **Operações Unitárias Auxiliares** – descrever o conjunto de processos e suas respectivas tarefas, responsáveis por suprir a infra-estrutura necessária ao empreendimento, tanto na fase de implantação (terraplenagem, desmatamento, central de concreto, alojamentos, canteiro de obras, oficinas, acessos etc.), quanto na fase de operação (unidades administrativas, restaurantes e refeitórios, oficinas diversas etc.);

1.5.4.5 **Operações Unitárias de Controle da Qualidade Ambiental** – conjunto de processos e suas respectivas tarefas responsáveis por garantir o controle da qualidade ambiental do empreendimento, seja na fase de planejamento, implantação, de operação e na fase de fechamento (quando for o caso), tais como: estação de tratamento de águas, estação de tratamento de efluentes domésticos, fossas sépticas, separadores de água e óleo, barragens de rejeitos, sistemas de contenção de sedimentos, sistemas de drenagens em geral, depósito intermediário de resíduos e outros.

1.5.4.6 A caracterização do empreendimento deverá ser composta por texto descritivo, diagrama de blocos de processo e ilustrações cabíveis.

## 1.5.5 Insumos

Deverão ser relatados os principais insumos utilizados nos processos produtivos e nas atividades de apoio operacional:

- a. Apresentar lista dos insumos a serem utilizados pelo empreendimento, descrevendo, em especial, os produtos químicos e acessórios, abordando os aspectos de transporte, consumo, armazenamento, segurança, estocagem, grau de toxicidade, destinação final e descarte;
- b. Para descrição da utilização dos insumos descritos no item anterior, apresentar diagrama de blocos e fluxograma de utilização dos insumos, enfatizando a geração de subprodutos e resíduos;
- c. Explosivos e acessórios: indicar sua utilização no processo, manuseio e transporte, aspectos de segurança e estocagem;
- d. Óleos: indicar os tipos de óleos utilizados (lubrificantes, combustíveis, de processo etc.), transporte, transferência, local e formas de acondicionamento e de armazenamento, manuseio, volume médio armazenado, frequência e volumes transportados;

Recursos hídricos:

- e. Indicar os locais de captação, estimativas de vazões máximas, médias e mínimas para os diferentes usos (industrial e doméstico - alimentação, limpeza, sanitários etc.) bem como o respectivo período de bombeamento, a adução, a reservação, distribuição e descarte dos efluentes.



### 1.5.6 Produtos

Descrição e caracterização dos produtos gerados no empreendimento, incluindo-se as formas de escoamento e os diferentes modais de transporte associados, especificando seu uso e os mercados consumidores.

### 1.5.7 Programa de Implantação

- a. Cronograma: apresentação do cronograma completo de todas as fases de implantação do Empreendimento.
- b. Obras de implantação: descrição das obras de implantação do empreendimento que incluem, entre outras, complementações e/ou implantação da infra-estrutura básica (vias de acessos, energia, disponibilidades para o abastecimento de água etc.), preparação do local, operações de apoio, construção civil e instalação dos equipamentos.

### 1.5.8 Sistemas de Controle da Qualidade Ambiental

- a. Descrição dos controles da qualidade ambiental que estarão contemplados no projeto conceitual do empreendimento.
- b. Além dos controles intrínsecos do processo, deverão ser considerados e descritos os sistemas de controle da qualidade dos efluentes líquidos, das emissões para a atmosfera, da gestão de resíduos e da emissão de ruídos e vibrações que usualmente são implantados nos empreendimentos como forma de garantir a conformidade legal destes aspectos ambientais inerentes aos processos e tarefas considerados.

#### **Efluentes Líquidos**

- c. Deverão ser identificadas as fontes de geração e seus respectivos efluentes líquidos industriais, domésticos (dos sanitários, dos restaurantes, dos refeitórios ou de áreas administrativas em geral) e drenagens ácidas, considerando-se as etapas de implantação, operação e fechamento do empreendimento;
- d. Deverão ser identificadas as características qualitativas e quantitativas estimadas para cada um dos efluentes líquidos identificados;
- e. Deverão ser caracterizados os sistemas de controle e os procedimentos associados a cada uma das fontes mencionadas nos itens anteriores, caracterizando seus respectivos desempenhos nominais (quando aplicável).
- f. Descrever a concepção do tratamento e destinação final para cada tipo de efluente gerado nos diferentes processos (lavra, beneficiamento, infra-estruturas associadas etc.), identificadas caracterizando seus respectivos desempenhos, justificando a sua escolha técnica ou tecnológica;
- g. Deverá ser apresentada em planta com arranjo geral do empreendimento a localização prevista para cada um dos sistemas de controle de efluentes.

#### **Resíduos Sólidos**

- h. Deverão ser identificados os resíduos sólidos gerados na fase de implantação e operação do empreendimento;
- i. Deverão ser caracterizados todos os resíduos sólidos gerados, com base nos critérios estabelecidos pela NBR 10004, indicando sua origem, quantidades estimadas para geração, condições de acondicionamento, de estocagem e manuseio;
- j. Deverão ser identificados os procedimentos de controle adotados, visando minimizar a geração de resíduos e assegurar sua disposição final adequada, conforme requisitos legais aplicáveis;





- k. Deverá ser indicada a disposição final associada a cada resíduo, especificando se há tratamento, se a disposição final é interna ou externa, incluindo aqueles passíveis de reutilização;
- l. Deverá ser apresentada planta com arranjo geral do empreendimento, indicando os pontos de armazenamento e de estocagem intermediária e/ou final dos resíduos sólidos gerados.

#### **Emissões Atmosféricas**

- m. Deverão ser identificadas as fontes de emissão passíveis de causar alterações da qualidade do ar nas fases de implantação, operação e fechamento, considerando-se as fontes fixas ou pontuais, as fontes extensas e as fontes móveis;
- n. Deverão ser caracterizados os sistemas e/ou procedimentos de controle associados a cada uma das fontes mencionadas no item anterior, caracterizando seus respectivos desempenhos nominais (quando aplicável), justificando a escolha técnica ou tecnológica;
- o. Deverá ser apresentada em planta com arranjo geral do empreendimento, a localização das áreas destinadas à instalação dos sistemas de controle.

#### **Ruído e/ou Vibração**

- p. Deverão ser identificadas as fontes de emissão presentes no empreendimento, consideradas as fases de implantação, operação e fechamento, caracterizando-as qualitativa como quantitativamente;
- q. Deverão ser caracterizados os sistemas e/ou procedimentos de controle associados a cada uma das fontes mencionadas no item anterior, (quando aplicável).

### **1.6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

---

- a. Elaboração do **diagnóstico ambiental** dos meios físico, biótico e socioeconômico e cultural da área de influência do projeto, contemplando suas inter-relações. O diagnóstico deverá seguir metodologia compatível e consagrada cientificamente, a partir do levantamento, organização, consolidação e análise dos dados preexistentes, bem como através de procedimentos que propiciem o levantamento, consolidação e análise de dados primários.
- b. Deverá ser apresentada a descrição da metodologia de coleta, preservação e análise dos dados primários a serem coletados (quando aplicável). Dados geográficos devem ser apresentados em mapas e cartas em escala adequada à finalidade específica.
- c. O diagnóstico ambiental deverá caracterizar a situação ambiental atual das áreas de influência direta e indireta do empreendimento sob os aspectos físico, biótico e socioeconômico e cultural, de forma a permitir o entendimento da dinâmica e das interações existentes nas áreas antes da implantação do **Projeto Alemão**. O Diagnóstico Ambiental servirá como referência para a avaliação dos impactos advindos das fases de implantação, operação e fechamento.
- d. Os resultados dos levantamentos e dos estudos deverão ser apresentados com o apoio de mapas, gráficos, tabelas, fotografias e demais recursos necessários que auxiliem o entendimento das informações.
- e. Para possibilitar uma visão sistêmica da área de interesse, os diagnósticos dos diversos meios deverão ser apresentados primeiramente em separado e, em seguida, de forma multi e interdisciplinar em uma Análise Integrada.



### 1.6.1 Meio Físico

- a. A caracterização do ambiente físico será realizada em uma base geral de informação geográfica constituída por um mosaico orto-retificado, carta topográfica e mapa de caracterização dos corpos de água. Todas as informações que possam ser associadas geograficamente utilizarão esta base como referência em toda a área da floresta nacional.
- b. O mosaico será constituído de imagens digitais atualizadas com resolução igual ou inferior a 4x4 metros em composição colorida natural com as faixas espectrais do visível. As imagens digitais podem ser obtidas por sensores orbitais de alta resolução ou por aerolevantamento, mas em ambos os casos devem ser recentes e orto-retificadas. O produto gerado deverá ser acompanhado dos devidos erros e imprecisões geradas no processo, bem como de todo o material bruto em formato digital (para posterior validação dos dados pelo IBAMA e ICMBio).
- c. Carta topográfica em escala 1:10.000 incluindo os acidentes naturais e artificiais, em que os elementos planimétricos (sistema viário, obras, vias de acesso, delimitação de todos os platôs, hidrografia linear e poligonal, etc.) e altimétricos (relevo elaborado por meio de interpolação de curvas de nível e pontos cotados, comprimento de rampa etc.). O levantamento altimétrico, de toda a área da floresta nacional, deverá apresentar uma equidistância entre as curvas de nível de 5 em 5 metros.
- d. A caracterização da vegetação será efetuada a partir das imagens digitais nas faixas espectrais do visível e do infravermelho próximo, que constituirá um mosaico de imagens índice de vegetação (ex. NDVI, EVI entre outros). Este mosaico deverá identificar todas as fitofisionomias e retratar a densidade de vegetação em toda a área da floresta nacional.
- e. A caracterização dos Corpos de Água deverá ser produzida utilizando as informações das imagens digitais na faixa do visível com resolução igual ou inferior a 4 x 4 metros, evidenciando os sedimentos em suspensão. Este mosaico deverá retratar a qualidade dos corpos de água em toda a área da floresta nacional.
- f. Todo este material deverá ser repassado ao IBAMA e ICMBio em formato analógico e digital.

#### 1.6.1.1 Clima e Meteorologia

- a. Descrição do padrão climático local e regional com classificação climática da região, observados os parâmetros meteorológicos, tais como: temperatura, evaporação, insolação, direção predominante e velocidade média dos ventos, regimes de chuvas, levando-se em consideração a sua sazonalidade.
- b. O estudo deverá ser baseado em séries históricas, obtidas em estações climatológicas presentes na área de influência do empreendimento e em bibliografia especializada.

#### 1.6.1.2 Qualidade do ar

- a. Caracterizar a qualidade do ar nas áreas de influência, apresentando as concentrações de referência (“background”) de poluentes atmosféricos;
- b. Caracterizar a qualidade do ar nas galerias, apresentando as concentrações de referência (“background”) de poluentes atmosféricos, inclusive os de gases radônicos;

#### 1.6.1.3 Geologia e Geomorfologia

- a. Descrição da Geologia e Geomorfologia da área de influência direta do empreendimento, abordando a fisiografia e morfologia do terreno, incluindo aspectos como declividade e forma do relevo.



- b. Elaboração de mapas e perfis geológicos da área de influência direta do empreendimento, tendo por base a interpretação de imagens de satélite, fotografias aéreas e observações de campo.
- c. Elaboração de mapas geomorfológicos da área de influência, em escala compatível, com base em mapas existentes, na interpretação de imagens de satélite, fotografias aéreas e observações de campo, levando em consideração a compartimentação da topografia geral, formas de relevo dominantes (cristas, platôs, planícies), a caracterização e classificação das formas de relevo quanto à sua gênese (formas cársticas, formas fluviais, formas de aplainamento etc.), características dinâmicas do relevo (presença ou propensão à erosão, assoreamento e inundações, instabilidade etc.), caracterização de declividade.
- d. Realizar levantamento radiométrico de detalhe, na área diretamente afetada – ADA, na superfície e nas galerias, e apresentar os resultados em formas de mapas, em escala compatível, com descrição, análise dos dados;
- e. Análise litoestrutural e geotécnica das áreas de cava, com escala compatível, enfatizando as zonas de falhas, fraturas e atitudes dos demais elementos estruturais.
- f. Delimitação das formações superficiais, incluindo estimativas de espessura e caracterização macroscópica. A carta geológica deverá apontar possíveis áreas de instabilidade geológica, identificando áreas de risco para deslizamento e/ou desmoronamento, propensão à erosão, quedas de blocos etc.

#### **1.6.1.4 Pedologia**

- a. Descrição da pedologia local - formação e tipos de solo - com apresentação de mapa de classificação dos solos, segundo EMBRAPA, 2006, com escala adequada, baseada nas observações de campo e comparada com as cartas existentes e com ajuda das interpretações de imagens de satélite, radar, fotografias aéreas;
- b. Descrição e mapeamento das áreas mais propensas ao desenvolvimento de processos erosivos.

#### **1.6.1.5 Recursos hídricos**

##### **I. Hidrologia**

- a. Descrever a fisionomia local;
- b. Caracterizar do sistema hidrográfico e regime hidrológico das áreas de influência, calculados através de séries históricas de dados, influência direta, incluindo a localização dos postos pluviométricos e fluviométricos;
- c. Caracterizar a pluviosidade e a evapotranspiração da área de influência;
- d. Apresentar balanço hídrico, bem como parâmetros hidrológicos da área de influência;
- e. Caracterizar o regime hidrológico da bacia hidrográfica;
- f. Caracterizar os ecossistemas aquáticos.

##### **II. Qualidade dos corpos d'água**

- g. Identificação e mapeamento dos corpos d'água presentes nas áreas de influência, classificando-os segundo parâmetros físicos, químicos e biológicos nos termos da Resolução CONAMA 357/05;
- h. Caracterização dos corpos d'água quanto a classe e enquadramento;
- i. Indicar as metodologias utilizadas e justificar os critérios de escolha dos pontos e datas de amostragem, que deverão estar de acordo com a norma ABNT 12649;



- j. Situação da área diretamente afetada pelo empreendimento em relação aos corpos receptores, com identificação de eventuais pontos de lançamento de efluentes industriais e domésticos e águas residuárias após tratamento;
- k. Mapeamento das nascentes e vazão das mesmas situadas dentro da área diretamente afetada pelo empreendimento;
- l. Identificação de fontes poluidoras, com identificação de áreas críticas;
- m. Mapa com a localização dos pontos de amostragem.
- n. Identificação de pontos de assoreamento nas áreas de influência.

### **III. Usos das águas superficiais e/ou subterrâneas**

- o. Caracterização dos principais usos na área de influência direta do projeto, suas demandas atuais e futuras em termos quantitativos e qualitativos, bem como a análise das disponibilidades frente às utilizações atuais e projetadas

### **IV. Hidrogeologia**

- p. Área de ocorrência, tipo, geometria, litologia, estruturas geológicas, propriedades físicas e hidrodinâmicas e outros aspectos do(s) aquífero(s) presente, estabelecendo a relação das águas subterrâneas com as superficiais;
- q. Caracterização da piezometria dos aquíferos e sua rede de monitoramento na área de influência direta do empreendimento;
- r. Levantamento de poços de bombeamento registrados, caracterizando-os quanto à localização, profundidade, características construtivas, data de instalação de bombas, controle de produção, controle de nível dinâmico e qualidade da água;
- s. Permeabilidade média das camadas saturadas;
- t. Determinação, em cartas hidrogeológicas, das áreas de recarga, circulação e descarga dos aquíferos existentes;

#### **1.6.1.6 Patrimônio Espeleológico**

Considerando a possibilidade de ocorrência de sítios espeleológicos na área de estudo do projeto, deverão ser efetuadas campanhas de campo na AID para esta verificação. O tema do patrimônio espeleológico, caso se confirme a ocorrência de sítios, observará ainda as diretrizes e o Termo de Referência desenvolvidos pelo Centro Nacional de Estudos, Proteção e Manejo de Cavernas - CECAV (Instituto Chico Mendes).

#### **1.6.1.7 Áreas Protegidas - Áreas de Preservação Permanente – APP**

Avaliação das alterações das funções ambientais decorrentes da intervenção ou supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente (APP), considerando o diagnóstico dessas áreas, prognóstico e avaliação de impactos ambientais decorrentes da sua utilização pelo projeto.

Essa avaliação constará da identificação e mapeamento das diferentes tipologias de APP, em mapa temático em escala compatível, sua distribuição espacial, suas características ambientais e sua relação com as estruturas associadas ao empreendimento proposto;

#### **1.6.2 Meio Biótico**

- a. Caracterização da flora e da fauna das áreas de influência direta e indireta do empreendimento, com descrição dos tipos de “habitats” encontrados (incluindo áreas antropizadas, como pastagens e plantações). Os tipos de “habitats” deverão ser mapeados, com indicação do tamanho dos mesmos em termos percentuais e absolutos;



- b. Descrição dos procedimentos metodológicos utilizados, caracterizando e localizando em mapas as estações de coleta e identificando todas as fontes de informação utilizadas no trabalho;
- c. Seleção dos parâmetros bioindicadores da qualidade ambiental para serem acompanhados pelo Programa de Monitoramento Ambiental;
- d. Indicar o nome das instituições onde será depositado o material, bem como a declaração de anuência destas instituições de que o material estará sendo incorporado às suas coleções, caso haja a previsão de coleta de material biológico;
- e. O estudo deverá considerar no mínimo um ciclo hidrológico completo;
- f. Incluir o esforço amostral para cada grupo em cada fitofisionomia,
- g. O levantamento deverá ser realizado a partir de dados secundários, com base na literatura e Plano de Manejo da Flona Carajás, e primários, através de trabalho de campo.

#### 1.6.2.1 Ecossistemas terrestres

- a. Identificar e mapear, com base nas informações disponíveis (imagens de satélite e/ou fotografias aéreas etc.) e levantamentos de campo, as fitofisionomias presentes, estado de conservação e fauna associada, apresentando, para cada fitofisionomia e outros ambientes presentes na área de influência, os diferentes estratos e estimativa de dimensão da área ocupada, em valores absolutos e percentuais;
- b. Realizar levantamento florístico e fitofisionômico contendo classificação taxonômica, nome científico e vulgar; família e estrato de ocorrência.
- c. Identificar os diferentes estratos vegetais ocorrentes, destacando as espécies vegetais e endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e de valor econômico e de interesse científico;
- d. Apresentar os resultados dos Inventários Florestais, incluindo informações sobre dominância, abundância e frequência das espécies, com resumo dos estudos fitossociológicos;
- e. Caracterizar a vegetação por estágio sucessional;
- f. Identificar os remanescentes florestais, verificando a existência de corredores entre eles, bem como de outras formas de vegetação impactadas pelo empreendimento e respectivos estados de regeneração;
- g. Indicar as áreas de ocorrência de espécies de interesse extrativista tais como castanheiras, açaiçais, copaíbas, jaborandi, etc.;
- h. Para a caracterização e avaliação da fauna, deverá ser realizado um levantamento de riqueza e abundância de espécies das áreas de influência, apresentando listagem das espécies encontradas, destacando as ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, de maior interesse econômico, migratórias bem como as espécies não descritas previamente para a área estudada, as não descritas pela ciência e as passíveis de serem utilizadas como indicadoras ambientais;
- i. Deverão ser apresentados inventários para os seguintes grupos: herpetofauna, ictiofauna, avifauna e mastofauna, além de alguns grupos de invertebrados, considerados indicadores biológicos. Incluir descrição detalhada da metodologia utilizada e cálculos de esforço amostral. O levantamento deverá ser realizado nos diferentes tipos fitofisionômicos, assim como as áreas de transição;
- j. O estudo de fauna deverá conter, ainda, mapa de distribuição geográfica, distribuição espacial, habitats preferenciais e abrigos, hábitos alimentares, áreas de dessedentação, biologia reprodutiva, espécies da fauna silvestre que migram através da área ou a usam para procriação;



- k. Caso necessário, levantamento de bioespeleologia deverão ser realizados considerando os mesmos pressupostos citados para os demais grupos faunísticos.
- l. Apresentar Carta(s)-Imagem(ns) de satélite atualizadas da área do empreendimento e numa faixa de no mínimo 10km ao redor desta, em escala adequada para análise preliminar (sem tratamento) da cobertura vegetal e uso do solo;
- m. Deverão estar previstos na metodologia, inclusive para os monitoramentos das fases subseqüentes, estudos sobre a ocorrência de espécies da fauna ao longo de todos os trajetos rodos-ferroviários e hidroviários existentes, em implantação ou a implantar, contemplando levantamentos sistemáticos e sazonais dos diferentes grupos animais. Tais estudos deverão mapear as áreas de ocorrência da fauna e dos seus principais corredores de deslocamento, transversais ou paralelos ao trajeto do empreendimento.

#### 1.6.2.2 Ecossistemas aquáticos

- a. Mapeamento, classificação e caracterização dos ecossistemas lóticos e lênticos onde se inserem as áreas de influência, destacando as suas características principais, em termos bióticos e abióticos;
- b. Levantamento de espécies e determinação dos parâmetros bióticos das comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton, bentos e ictiofauna), e da herpetofauna, avifauna e mastofauna associadas, nos ambientes lóticos e lênticos, dos corpos d'água da área de estudo;
- c. Destacar espécies de maior interesse econômico, as endêmicas e as ameaçadas de extinção, raras, de interesse para saúde pública, bem como espécies não descritas previamente na área estudada, não descrita pela ciência e passíveis de serem utilizadas como indicadoras ambientais;
- d. Investigações sobre migrações reprodutivas da ictiofauna e sobre a localização de criadouros de larvas e alevinos;
- e. Apresentar seleção de bioindicadores de alterações ambientais;
- f. Mapa indicando os pontos de amostragem das variáveis físicas, químicas e biológicas da água.

#### 1.6.3 Meio Socioeconômico e Cultural

Deverá ser apresentada a caracterização do meio socioeconômico e cultural da área de influência do empreendimento, através das informações listadas a seguir. Quando procedentes, as variáveis enfocadas no meio socioeconômico deverão ser apresentadas em séries históricas, significativas e representativas, visando a avaliação de sua evolução temporal.

- a. História e dinâmica da ocupação do território rural e urbano e principais processos de transformação.
- b. Dinâmica e distribuição espacial da população, incluindo análises de densidade, evolução e composição de população, movimentos migratórios e comunidades indígenas e tradicionais próximas.
- c. Definir metodologia para diagnóstico específico dos usos e da cultura das comunidades indígenas identificáveis na área de influência do meio socioeconômico e cultural do empreendimento, com foco em sítios de caça, pesca, coleta e de usos ritualísticos;
- d. Dar especial atenção à etnia Xikrin, que possui aldeamentos a cerca de 30 km da área de intervenção do empreendimento e cujos limites de seu Território Indígena encontram-se a menos de 15 km dos limites do empreendimento;



- e. Apresentação do quadro referencial do nível de vida da população na área de influência do empreendimento, considerando qualidade dos assentamentos humanos, índices de educação, saúde e segurança pública, características culturais e de lazer significativas, levando em conta programas e projetos governamentais e privados.
- f. Caracterização do uso e ocupação do solo na área de influência do empreendimento, através de mapeamento e de análise, incluindo zoneamentos e outros instrumentos normativos, usos urbanos, principais usos rurais, áreas de valor histórico ou científico, áreas ambientalmente protegidas, regime de propriedade e padrão da estrutura fundiária.
- g. Caracterização dos principais usos das águas superficiais e subterrâneas, na área de influência do empreendimento, apresentando a listagem das utilizações levantadas, suas demandas atuais e futuras.
- h. Caracterização e mapeamento da infra-estrutura regional (sistema viário, energia elétrica, iluminação pública, redes de comunicação, água e saneamento), bem como compatibilidade da infra-estrutura existente face às demandas atuais e previstas.
- i. Caracterização da Organização Social, Cultural e Político-institucional (Conselhos Comunitários, voluntariado, ONGs ou OSCIPs que atuam na área, entidades comunitárias, patronais, de trabalhadores e partidos políticos atuantes, lideranças formais e informais, situações de conflitos, expectativas etc.).
- j. Identificação e descrição dos elementos do Patrimônio Natural e Cultural (áreas e monumentos naturais, cavernas, sítios paleontológicos e/ou arqueológicos, edificações de valor histórico e arquitetônico)
- k. Caracterização da estrutura produtiva e de serviços, incluindo economia regional e suas tendências, eixos e fatores determinantes do crescimento econômico, caracterização da Atividade Econômica (setores primário, secundário e terciário), empreendedorismo local, cooperativismo e associativismo, trabalho informal, indicadores (PEA, PO, condição de ocupação, renda, índices de desemprego, trabalho infantil, clandestino e escravo).
- l. Caracterização das Finanças Públicas Municipais (receitas, despesas, níveis de endividamento e de investimento, receitas próprias, transferências correntes, investimentos com recursos próprios e de terceiros).

## 1.7 ANÁLISE INTEGRADA

---

- a. Após os diagnósticos setoriais deverá ser realizada uma análise que caracterize a área de influência do empreendimento de forma global, ressaltando os possíveis impactos nas demais zonas adjacentes ao projeto previstas no Plano de Manejo da Flona;
- b. A análise deverá conter a interação dos componentes de maneira a demonstrar com clareza as principais inter-relações entre os meios: físico, biótico e sócio-econômico;
- c. Deverá ser realizada uma análise das condições ambientais atuais e de suas tendências evolutivas, explicitando as relações de dependência e/ou de sinergia entre os meios físico, biótico e socioeconômico e cultural, de forma a se compreender a estrutura e a dinâmica ambiental na área de influência, identificando corredores naturais e contemplando futuros projetos de uso;
- d. Essa análise terá como objetivo subsidiar a identificação e a avaliação dos impactos decorrentes da implantação, operação e fechamento do empreendimento/atividade, bem como a qualidade ambiental futura da área de influência.



## 1.8 PROGNÓSTICO COM AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

---

- a. O prognóstico ambiental constitui-se em uma etapa onde, a partir do diagnóstico e dos elementos constituintes do empreendimento, se delineiam quadros prospectivos de uma qualidade ambiental futura e se estabelecem os impactos ambientais.
- b. O prognóstico ambiental deverá considerar o quadro prospectivo com e sem o empreendimento, e deverá ser constituído por um conjunto de cenários futuros, contendo características das fases de planejamento, implantação, operação e fechamento do empreendimento. O prognóstico deverá contemplar a inserção regional do empreendimento, considerando – na medida do possível – a proposição ou a existência de outros empreendimentos, planos e programas co-localizados na região.
- c. Com base nas interferências previstas do empreendimento sobre os meios físico, biótico e sócio-econômico e cultural, deverão ser identificados e avaliados os impactos ambientais positivos e adversos associados, caracterizando-se os impactos. Para a realização da **Avaliação dos Impactos Ambientais**, deverá ser utilizada uma metodologia adequada, consagrada e escolhida pela empresa independente de consultoria a ser contratada. Uma vez identificados os impactos ambientais deverá se proceder a análise e a avaliação integrada desses impactos considerando as suas sinergias, de forma a subsidiar as ações de controle, mitigação e compensação adequadas.
- d. A referida avaliação deverá propiciar a proposição de medidas destinadas a melhorias no controle ambiental do empreendimento, à mitigação dos impactos ambientais adversos, a compensação dos impactos não mitigáveis e a maximização dos impactos ambientais positivos.
- e. Na análise dos impactos identificados, deverão constar:
  - e.1. Metodologia de identificação dos impactos, bem como os critérios adotados para a interpretação e análise de suas interações;
  - e.2. Descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental, considerando os efeitos sinérgicos das áreas de mina, beneficiamento, porto e unidades auxiliares e vila residencial;
  - e.3. Síntese conclusiva dos impactos relevantes a serem ocasionados nas fases de implantação e operação, acompanhada de suas interações;
  - e.4. Valoração, magnitude e importância dos impactos;
  - e.5. Análise e avaliação dos impactos ambientais, considerando os efeitos diretos e indiretos, positivos e negativos, sobre os meios: abióticos, bióticos e sócio-econômicos, destacando, a flora, a fauna, os solos, as atividades agropastoris ribeirinhas etc.;
  - e.6. Identificação e avaliação dos efeitos decorrentes dos múltiplos usos dos recursos da FLONA Carajás, Igarapé Bahia e afluentes;
  - e.7. Alternativas tecnológicas e locacionais para a realização do empreendimento, considerando-se os custos ambientais nas áreas críticas.

## 1.9 AÇÕES DE CONTROLE, MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL – PROGRAMAS AMBIENTAIS

---

### 1.9.1 Programas Ambientais

Deverão ser propostos programas integrados para monitoramento ambiental, a partir do Prognóstico Ambiental, com o objetivo de acompanhar a evolução da qualidade ambiental e permitir a adoção de medidas complementares de controle.





Estas medidas devem contemplar, portanto, eventuais melhorias nas ações de controle ambiental do empreendimento, ações de mitigação dos impactos ambientais adversos, ações de maximização dos impactos ambientais benéficos, e a compensação dos impactos não mitigáveis. Tais ações, incluindo-se os respectivos planos de monitoramento, deverão ser expressas em programas específicos; em nível conceitual.

A apresentação dos Programas Ambientais deverá descrever a justificativa, objetivo, metas, indicadores ambientais, público-alvo, metodologia, descrição do programa, atividades, cronograma físico-financeiro, equipe técnica, instituições envolvidas, inter-relacionamento com outros programas e, quando exigível, atendimento a requisitos legais para sua efetiva implantação.

### **1.9.2 Plano de recuperação de áreas degradadas – PRAD**

Apresentar o PRAD, com descrição das técnicas e metodologias que poderão ser utilizadas nos programas previstos, justificando as alternativas. Deverá desenvolver-se sob as atuais e modernas técnicas de recuperação por revegetação de áreas degradadas pela atividade minerária.

Deverão ser incluídas no PRAD as áreas de lavra, de beneficiamento mineral, das bacias de rejeitos, as áreas das instalações de infra-estrutura e das vias de acesso etc.

Deverão ser apresentados, entre outros, os seguintes itens:

- a) A recuperação física referente à adoção de medidas de estabilização do terreno operado pela atividade de mineração;
- b) A recuperação biológica referente à implantação de vegetação nativa na área e no entorno da área minerada;
- c) As operações visando o restabelecimento do escoamento pluvial e fluvial modificados pela atividade;
- d) A identificação, quantificação e caracterização das espécies vegetais usadas na recomposição da paisagem devidamente acordadas com o ICMBio;
- e) A destinação das superfícies d'água, se existentes;
- f) A apresentação de cronograma de execução dos trabalhos de recuperação;
- g) Uso futuro das áreas a serem recuperadas;

### **1.9.3 Plano de Descomissionamento**

A empresa deverá apresentar um plano de fechamento da mina, na etapa do EIA, de forma conceitual, com indicativo de uso futuro da área após o término da exploração. Devendo apresentar, também, uma expectativa da paisagem final da área de influência direta do projeto.

Essa indicação deverá estar consubstanciada na descrição de indicadores de aptidão ambiental e nas diversas alternativas de uso propostas, para que se possa conduzir a seleção de formas de ocupação mais compatíveis com a vocação natural da área.

## **2. ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO**

---

O Estudo de Análise de Riscos – EAR é a primeira etapa do processo da avaliação e gerenciamento dos riscos, sendo elemento essencial para elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), Plano de Ação de Emergência (PAE) e Plano de Contingência (PC).

EAR: pré-requisito para obtenção da licença prévia;

PGR: pré-requisito para obtenção da licença de instalação;

PAE/PC: pré-requisitos para obtenção da licença de operação.



O PGR e o PAE/PC, elaborados nas etapas de obtenção de LI e LO, deverão seguir as orientações e diretrizes do EAR apresentado na etapa de viabilidade (anterior a LP);

A Análise de Risco deverá identificar os eventuais eventos indesejáveis associados ao empreendimento quanto aos riscos físicos, químicos e biológicos, considerando sempre o elemento humano que vai estar exposto a eles, e deverá contemplar os itens apresentados a seguir:

### **2.1 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

---

Apresentar e descrever os sistemas, unidades e procedimentos previstos para o empreendimento, conforme caracterização do empreendimento.

### **2.2 DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS, MÉTODOS E TAREFAS**

---

- a) Apresentação das características físico-químicas dos produtos que serão transportados, estocados e/ou armazenados, incluindo produtos/combustíveis utilizados para manutenção e operação do empreendimento;
- b) Apresentação das características físico-químicas dos produtos que serão transportados, estocados e/ou armazenados, incluindo produtos/combustíveis utilizados para manutenção e operação do empreendimento;

### **2.3 ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES**

---

A elaboração da Análise Histórica de Acidentes (AHA), no contexto do EAR, terá por principal finalidade subsidiar a definição das frequências de acidentes no empreendimento, bem como a tipologia de cenários acidentais prováveis. Deverão ser reportadas as causas de falhas consideradas possíveis em empreendimentos similares.

A Análise Histórica de Acidentes deverá contemplar, no mínimo, as seguintes informações:

- a. Descrição dos modos de falha típicos para minas subterrâneas;
- b. Participação da taxa por modo de falha;
- c. Taxa de falha para cada equipamento, operação e erro humano;
- d. Tipologias acidentais prováveis.

Com base nos dados da Análise Histórica de Acidentes, deverão ser definidas as frequências de ocorrências acidentais a serem estudadas no EAR.

Os dados da análise histórica deverão ser consolidados com ao menos duas fontes de dados internacionalmente reconhecidos e específicos para o tipo de aplicação considerada.

### **2.4 IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS**

---

- a. Consiste no estudo dos eventos capazes de provocar efeitos indesejáveis no sistema e que venham a acarretar impactos adversos ao homem e ao meio ambiente.
- b. A APP deverá identificar os perigos, suas causas e efeitos, classificando-os segundo o nível de severidade, de acordo com o potencial de causar efeitos físicos às pessoas, ao meio ambiente e ao patrimônio, público e privado, exposto. A APP deverá ser aplicada para as fases de instalação e operação.
- c. Deverá ser estabelecido um critério que permita a classificação dos perigos, de maneira a identificar e priorizar os eventos acidentais críticos.
- d. A definição dos cenários acidentais deverá ser feita de acordo com o Critério de Classificação dos Perigos a ser estabelecido.
- e. As tipologias acidentais passíveis de ocorrência deverão ser claramente determinadas, bem como as condições em que tais tipologias poderão ocorrer.
- f. Deverá ser apresentada planta do projeto identificando os cenários acidentais.



- g. O erro humano deverá ser considerado durante a elaboração da APP.

## 2.5 ESTIMATIVA DAS FREQUÊNCIAS

---

- a. As frequências de ocorrências das hipóteses acidentais identificadas na etapa anterior, quando da aplicação da APP, deverão ser estimadas com base nas taxas de falhas, considerando os registros históricos pesquisados em bancos de dados e referências representativas para o caso em estudo.
- b. Como alternativa à utilização de dados históricos, a taxa de falha poderá ser calculada por meio de modelos de confiabilidade estrutural que contemplem os modos de falhas cabíveis ao empreendimento em estudo.
- c. De acordo com a complexidade, a estimativa das frequências de ocorrência das hipóteses acidentais poderá ser realizada utilizando-se outras técnicas pertinentes, caso necessário, como, por exemplo, a AAF – Análise por Árvores de Falhas.
- d. Da mesma forma que no item anterior, quando pertinente, poderá ser considerada a aplicação de técnicas de confiabilidade humana, para avaliação das probabilidades de ocorrência de erros humanos que possam contribuir nas frequências de ocorrência dos eventos iniciadores dos possíveis cenários acidentais.
- e. A estimativa das frequências de ocorrência das tipologias acidentais (flashfire, dispersão de nuvem, jato de fogo, bola de fogo e deflagração) deverá ser realizada por meio da aplicação da técnica AAE – Análise por Árvores de Eventos, nas quais deverão ser considerados os diferentes tipos de liberações e direções dos jatos de saída dos vazamentos.

## 2.6 CÁLCULOS DAS CONSEQÜÊNCIAS E VULNERABILIDADE

---

O cálculo das conseqüências físicas dos cenários acidentais decorrentes dos perigos identificados, anteriormente, na APP e classificados como críticos ou catastróficos, deverá ser desenvolvido no EAR com vista a subsidiar tanto o cálculo dos riscos impostos pelo empreendimento, bem como para a posterior elaboração do Plano de Ação de Emergência, considerando as seguintes premissas:

- a. Conhecimento do empreendimento;
- b. Definição e justificativas das hipóteses;
- c. Conhecimento dos tempos de detecção, reação e bloqueio para controle dos cenários acidentais;
- d. Identificação dos ecossistemas atingidos;
- e. Simulação da perda do inventário em programas apropriados;
- f. Modelos matemáticos de cálculo adequados, atualizados e reconhecidos internacionalmente.

A predição da magnitude dos eventos deverá considerar as condições geotécnicas e meteorológicas tanto do período diurno, como noturno.

Para a determinação dos tempos de duração dos cenários acidentais, bem como das respectivas conseqüências, deverão ser considerados os sistemas de controle existentes, bem como os recursos emergenciais previstos e/ou existentes, os quais subsidiarão a definição dos tempos médios de detecção, reação, acionamento e controle das emergências.

Para subsidiar a futura elaboração ou revisão do plano de emergência do empreendimento, as hipóteses acidentais consideradas catastróficas deverão ser representadas em mapas contendo os alcances das conseqüências físicas.



A representação dos alcances das conseqüências físicas em áreas com a presença de aglomerados humanos, selecionadas para a Análise Quantitativa de Riscos (AQR), deverá ser elaborado em mosaico controlado ou ortofoto.

## 2.7 ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS

---

A partir das caracterizações dos efeitos e das exposições, apresentar estimativa qualitativa dos Riscos Ambientais (RA) considerando quatro etapas:

- a. Formulação do problema: a avaliação integrada das informações deverá permitir a definição dos pontos notáveis e do modelo conceitual;
- b. Análise: deverá ser feita em duas frentes, quais sejam, caracterização das exposições e caracterização dos efeitos esperados no meio ambiente. Estas frentes deverão ser estruturadas a partir da avaliação das medidas de exposição e dos efeitos e da caracterização do ecossistema receptor. A partir da caracterização, passa-se à análise da exposição e efeitos no meio ambiente. Com os resultados da análise, deverá ser descritos o perfil das exposições e os limiares de exposição ao meio ambiente.
- c. Caracterização dos riscos: na caracterização dos riscos devem ser apresentadas a estimativa e a descrição dos riscos estimados.
- d. Proposição de medidas de gerenciamento dos riscos identificados e de ação de emergência.

Com base nos dados levantados no desenvolvimento do estudo, representar em Mapa de Sensibilidade Ambiental as conseqüências ambientais (impactos físicos, bióticos e sociais), considerando os principais aspectos, repercussão do produto no meio, a distribuição espacial do contaminante, os prováveis receptores e bens a proteger atingidos, a sensibilidade do meio e tempo de resposta do Plano de Contingência Local.

## 2.8 MEDIDAS PARA REDUÇÃO E REAVALIAÇÃO DOS RISCOS

---

Deverão ser sugeridas medidas capazes de diminuir a probabilidade de ocorrência dos cenários acidentais e/ou a magnitude de suas conseqüências para trabalhadores e a comunidade envolvida diretamente com as atividades do empreendimento.

Quando os riscos forem considerados inaceitáveis ou quando for conveniente reduzi-los, segundo a metodologia adotada, deverão ser identificados os procedimentos a serem adotados em cada caso.

Independentemente do enquadramento dos níveis de risco do empreendimento em estudo, deverão ser propostas medidas e procedimentos operacionais, de segurança e de treinamento, de forma a possibilitar uma gestão operacional plena e segura do empreendimento dentro das melhores práticas e técnicas disponíveis.

## 2.9 CONCLUSÕES

---

- 2.9.1 Diretrizes gerais para elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e Plano de Ação de Emergência (PAE);
- 2.9.2 O PGR e o PAE são considerados pré-requisitos para obtenção da LI e LO, respectivamente. Portanto, no EAR elaborado para a obtenção da LP deverão constar as **diretrizes** do PGR e do PAE, que subsidiarão a futura elaboração destes documentos, a serem entregues a IBAMA, previamente à obtenção da LI e LO.
- 2.9.3 As diretrizes que comporão o escopo do PGR e, conseqüentemente do PAE, uma vez que este é considerado parte integrante do primeiro, deverão contemplar os itens:
  - a. Revisão de riscos de processos
  - b. Ações de controle que minimizem a possibilidade de ocorrência de situações de emergência;



- c. Gerenciamento de modificações;
- d. Ações de minimização dos riscos identificados;
- e. Ações de atendimento e controle das emergências.
- f. Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos;
- g. Procedimentos operacionais;
- h. Capacitação de recursos humanos;
- i. Investigação de incidentes;
- j. Plano de Ação de Emergência (PAE);
- k. Plano de Contingência;
- l. Auditorias;
- m. Simulados de Ação de Emergência;
- n. Informações de segurança de processo;

2.9.4 O PGR, a ser entregue na etapa de obtenção da LI, deverá ser entendido como documento de política para gestão dos riscos do empreendimento estudado. Assim sendo, este documento deverá ser elaborado com base nos resultados do EAR e na gestão operacional da mina, reproduzindo assim a estrutura de trabalho a ser contemplada e referenciando a matriz de responsabilidades, a documentação e os procedimentos norteadores de cada um dos tópicos pertinentes à gestão dos riscos, conforme as diretrizes anteriormente apresentadas no EAR e aprovadas pela IBAMA na fase de LP do processo de licenciamento ambiental;

2.9.5 O Plano de Ação de Emergência e o Plano de Contingência, a serem apresentados, de forma detalhada, na etapa de obtenção da LO, deverão ser realizados de forma específica, considerando os resultados do EAR elaborado.

### **3. RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA**

---

- a. As informações técnicas geradas no EIA deverão ser apresentadas em um documento em linguagem acessível ao público, que é o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 001/86.
- b. O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA refletirá as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental - EIA.
- c. As informações técnicas devem ser nele expressas em linguagem acessível ao público geral e ilustradas por mapas, em escalas adequadas, quadros, gráficos ou outras técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender claramente as possíveis conseqüências ambientais do projeto e de suas alternativas, comparando as vantagens e desvantagens de cada uma delas. Conforme estabelece a CONAMA 001/86 o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA deverá conter, basicamente:
  - c.1. Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais, em desenvolvimento e/ou implementação;
  - c.2. A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando, para cada uma delas, na fase de construção e operação a área de influência, as matérias-primas e mão-de-obra, as fontes de energia, as emissões e resíduos, os empregos diretos e indiretos que serão gerados, a relação custo-benefício social/ambiental do projeto e da área de influência;



- c.3. A síntese dos resultados dos estudos sobre o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
  - c.4. A descrição dos impactos ambientais analisados, considerando o projeto, as suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
  - c.5. A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações de adoção do projeto e de suas alternativas, bem como a hipótese de sua não realização;
  - c.6. A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados e o grau de alteração esperado;
  - c.7. Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
  - c.8. Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).
- d. O RIMA deverá indicar a composição da equipe autora dos trabalhos, devendo conter, além do nome de cada profissional, seu título, número de registro na respectiva entidade de classe e indicação dos itens de sua responsabilidade técnica.

#### **4. EQUIPE TÉCNICA**

---

Deverá ser apresentada a equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração do EIA/RIMA, indicando o número e a Anotação de Responsabilidade Técnica nos respectivos Conselhos de Classe. Os técnicos deverão estar devidamente cadastrados junto ao IBAMA, e devem assinar todas as cópias do EIA/RIMA.

#### **6. BIBLIOGRAFIA**

---

Deverá constar a bibliografia consultada para a realização dos estudos, especificada por área de abrangência do conhecimento, de acordo com as normas da ABNT.

#### **7. GLOSSÁRIO**

---

Deverá constar uma listagem dos termos técnicos utilizados no estudo.

Forma de apresentação do EIA/RIMA

O EIA/RIMA deverá ser apresentado conforme estabelece a Resolução do CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986. Todo o material deverá ser repassado ao IBAMA em formato analógico e digital, assim como, os direitos de uso das imagens.