

JMPMG JURÍDICO

Edição Especial Guia Técnico de Mineração • 2012
www.mp.mg.gov.br/mpmgjuridico • ISSN 1809-8673

Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Mala Direta
Postal
9912297003/2012-DR/MG
PGJ
...CORREIOS...



GUIA TÉCNICO PARA ATUAÇÃO DO
MINISTÉRIO PÚBLICO NO LICENCIAMENTO
AMBIENTAL DE ATIVIDADES DE MINERAÇÃO

ELABORAÇÃO
Fundação Alexander Brandt

COORDENAÇÃO GERAL
Wilfred Brandt

ORIENTAÇÃO TÉCNICA E REVISÃO
Prof. Dr. Luis Enrique Sánchez

EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO
Ana Loureiro Cheib, Msc., bióloga
Fabiana Fabri, Msc., geógrafa, espeleóloga
Lília Horta, bióloga e bioespeleóloga
Márcio Brito, economista e sociólogo
Markus Weber, engenheiro florestal
Tiago Alves, sociólogo, antropólogo e arqueólogo
Wilfred Brandt, engenheiro de minas

APOIO
Patrícia Dupin, geógrafa

EQUIPE DE ACOMPANHAMENTO E REVISÃO
DO MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS
Promotor de Justiça Carlos Eduardo Dutra Pires
Promotor de Justiça Carlos Eduardo Ferreira Pinto
Cristina Kistemann Chiodi
Promotor de Justiça Luciano Luz Badini Martins
Promotor de Justiça Marcos Paulo de Souza Miranda
Marta Sawaya Miranda Camelo
Reinaldo Paulino Pimenta
Tereza Cristina Santos Barreiro

PROCURADOR -GERAL DE JUSTIÇA
Procurador de Justiça Alceu José Torres Marques

DIRETOR DO CEAf
Promotor de Justiça Gregório Assagra de Almeida

COORDENADOR PEDAGÓGICO DO CEAf
Promotor de Justiça Gregório Assagra de Almeida

ASSESSORA ESPECIAL DO PROCURADOR-GERAL DE JUSTIÇA (CEAf)
Promotora de Justiça Élide de Freitas Rezende

ASSESSOR ESPECIAL DO PROCURADOR-GERAL DE JUSTIÇA (CEAf)
Promotor de Justiça Paulo César Vicente de Lima

SUPERINTENDENTE DE FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO
Ana Rachel Brandão Ladeira Roland

DIRETORA DE PRODUÇÃO EDITORIAL
Alessandra de Souza Santos

PROJETO GRÁFICO
João Paulo de Carvalho Gavidia
Victor Duarte Fioravante (Estágio Supervisionado)

DIAGRAMAÇÃO
João Paulo de Carvalho Gavidia
Victor Duarte Fioravante (Estágio Supervisionado)

CAPA
João Paulo de Carvalho Gavidia
Victor Duarte Fioravante (Estágio Supervisionado)

EDITORAÇÃO E COPIDESQUE
Alessandra de Souza Santos
Helena Carvalho Moysés



CGB Artes Gráficas Ltda.
Belo Horizonte - 2012
Tiragem 3.500 exemplares

SUMÁRIO

1	Apresentação	5
2	Mineração: conceitos básicos	6
	2.1 Definições e etapas de um empreendimento de mineração	6
	2.1.1 - Etapas de um empreendimento de mineração	7
	2.1.2 - O garimpo	12
	2.1.3 - Definições e conceitos em empreendimentos de mineração	12
	2.2 Tipos de minério	13
	2.2.1 - Minérios inertes às condições naturais (ao meio ambiente)	13
	2.2.2 - Minérios não inertes às condições naturais (ao meio ambiente)	14
	2.2.3 - Minerais radioativos	14
	2.3 Tipos de mineração (métodos de lavra)	15
	2.3.1 - Lavra a céu aberto	15
	2.3.2 - Lavra subterrânea	15
	2.3.3 - Lavra subaquática	15
	2.3.4 - Extração por poços	15
	2.4 Tipos de beneficiamento mineral	16
	2.4.1 - Beneficiamento inexistente	17
	2.4.2 - Processos de beneficiamento a seco	17
	2.4.3 - Processos de beneficiamento a úmido	17
	2.4.4 - Situações especiais	17

3 Impactos ambientais significativos da mineração 18

3.1 Significância dos impactos ambientais 18

3.2 Sensibilidade dos ambientes aos impactos da mineração 18

3.2.1 - Ambientes de uso antrópico intensivo 19

3.2.2 - Ambientes de uso antrópico extensivo 19

3.2.3 - Ambientes conservados 19

3.2.4 - Áreas cársticas 20

3.2.5 - Áreas com potencial de ocorrência de cavernas 20

3.2.6 - Áreas de relevância do patrimônio natural e cultural 20

3.2.7 - Ambientes aquáticos 20

3.2.8 - Áreas de vulnerabilidade socioeconômica 20

3.2.9 - Áreas de ocorrência de populações tradicionais 20

3.2.10 - Áreas contaminadas 21

3.2.11 - Áreas degradadas 21

3.2.12 - Áreas sujeitas a regimes especiais de proteção 21

3.2.12.1 - Zoneamento ecológico econômico 21

3.2.12.2 - Áreas prioritárias para a conservação 21

3.2.12.3 - Ambientes protegidos 21

3.3 Impactos ambientais de empreendimentos de mineração e suas medidas de mitigação 23

4	Licenciamento ambiental de empreendimentos de mineração	27
	4.1 O processo de licenciamento ambiental	27
	4.1.1 - Licenças ambientais	27
	4.1.2 - Autorizações requeridas no licenciamento ambiental	28
	4.1.3 - Competência para o licenciamento	28
	4.1.4 - Audiência públicas	29
	4.1.5 - Compensações ambientais	29
	4.1.6 - Supressão de vegetação	29
	4.1.7 - Outorga para uso de recursos hídricos	30
	4.2 Aspectos específicos da concessão e do licenciamento ambiental na mineração	30
	4.3 Documentos técnicos para o licenciamento ambiental	31
	4.3.1 - Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA) ..	31
	4.3.2 - Outros documentos técnicos para licenciamento ambiental	34
	4.3.3 - Procedimentos relativos ao patrimônio histórico, arqueológico e espeleológico em empreendimentos de mineração	36
	4.3.3.1 - Procedimentos relativos ao patrimônio cultural - material, imaterial e arqueológico	36
	4.3.3.2 - Procedimentos relativos ao patrimônio espeleológico	40
5	Glossário	43
	Anexos	52
	Fichas técnicas de empreendimentos de mineração em ambientes mais comuns em Minas Gerais	52

1 - APRESENTAÇÃO

O presente Guia Técnico (GT) foi desenvolvido pela Fundação Alexander Brandt, no âmbito do Projeto “Fortalecimento Institucional na Defesa do Meio Ambiente”, do Ministério Público de Minas Gerais (MPMG), junto ao Banco Mundial. O objetivo é de dotar os membros do MPMG de instrumentos capazes de orientar a avaliação e a fiscalização dos empreendimentos de mineração em suas respectivas comarcas, aprimorando a atuação institucional no controle destas atividades e contribuindo para o estabelecimento de padrões e rotinas técnicas.

Este GT contém a orientação técnica de forma prática e resumida, bem como exemplos aplicáveis aos principais tipos de mineração existentes em Minas Gerais.

Ele pode ser aplicado em duas situações distintas:

- no acompanhamento de processos de licenciamento ambiental de novos empreendimentos de mineração, ou expansão dos existentes, de forma a verificar se os impactos significativos e suas formas de mitigação e compensação foram abordados de forma adequada;
- no acompanhamento e instrução de inquéritos civis relacionados a empreendimentos de mineração, inclusive para orientação nas exigências técnicas a serem contidas em Termos de Ajuste de Conduta.

2 - MINERAÇÃO: CONCEITOS BÁSICOS

2.1 - Definições e etapas de um empreendimento de mineração

A mineração é, provavelmente, a atividade organizada mais antiga da humanidade. Antes mesmo de realizar a agricultura, grupos de caçadores já mineravam o sílex para produzir a pedra lascada. As diversas etapas do desenvolvimento histórico da Humanidade estão intimamente ligadas à mineração, como, por exemplo, a Idade da Pedra, do Ferro, do Bronze, etc. Mesmo os primórdios da agricultura dependeram da mineração para a produção dos instrumentos de arado. A cerâmica nada mais é que argila minerada e trabalhada.

Também nos períodos recentes, a mineração foi fator determinante na formação das culturas. Basta lembrar a ocupação do oeste americano pela “Corrida do Ouro”, a ocupação dos sertões brasileiros pelos mineradores com a criação das cidades hoje consideradas patrimônio histórico, como Ouro Preto, ou mesmo o nome do Estado de Minas Gerais e de seus habitantes, “mineiros”.

Na verdade, a sociedade atual continua dependendo da mineração, seja para atender as demandas de produção de alimentos ou para a construção de moradias, obras de infraestrutura, veículos e máquinas, seja para a produção de equipamentos eletrônicos de alta tecnologia.

A mineração consiste na atividade de extração de substâncias minerais encontradas em depósitos ou “jazidas” e de preparação destas substâncias seja para consumo direto, ou como insumo de outros processos industriais.

Além da extração de minérios, também pode ser considerado mineração a extração de petróleo, gás e de água mineral, que tem suas particularidades, como por exemplo, a utilização de poços, e que não são tratados neste Guia.

2.1.1 - Etapas de um empreendimento de mineração

Um empreendimento de mineração realiza-se em quatro etapas distintas (*vide* fluxograma 1).

Etapa 1 - Pesquisa Mineral:

A Pesquisa Mineral consiste na aquisição de conhecimento sobre a ocorrência mineral, de forma a possibilitar as análises técnico-econômicas que indicarão se aquela ocorrência de fato é uma jazida, isto é, um depósito contendo minério que possa ser aproveitado economicamente. Para realização da pesquisa mineral, o interessado deve obter alvará do DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral), órgão gestor da mineração no país. A solicitação deste alvará deve ser apresentada pelo interessado mediante descrição detalhada das atividades de pesquisa a serem realizadas, com estimativa de custos e comprovação de capacidade financeira para realização da mesma, devendo ainda conter Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de profissional habilitado (geólogo ou engenheiro de minas).

A parte inicial de uma pesquisa mineral é denominada de “Prospecção Mineral” consistente na identificação de um potencial de ocorrência de minério, a partir de informações secundárias como mapas geológicos, levantamentos geofísicos ou geoquímicos, ou informações de terceiros, de forma a identificar alvos nos quais serão requeridos a autorização de pesquisa mineral.

A pesquisa mineral propriamente dita é feita de forma não interventiva e interventiva. A pesquisa não interventiva é feita utilizando-se de métodos indiretos, como pesquisa de campo por geólogos e sobrevôo para utilização de sistemas de geofísica, situações que não ensejam impactos ambientais significativos.

Na maioria dos casos, segue-se à pesquisa por métodos indiretos, uma etapa interventiva, quando são realizadas perfurações no solo com utilização de sondas, o que demanda abertura de estradas de acesso e praças para instalação das sondas e estrutura de apoio (às vezes até mesmo alojamento de funcionários). Como o local de escolha da sondagem segue parâmetros geológicos,

geralmente não é possível alterar sua localização, mesmo que esta recaia sobre uma área de ocorrência de vegetação nativa, por exemplo, o que leva à solicitação de autorização de supressão de vegetação. Em alguns casos, existe inclusive a necessidade de extração de um certo volume de minério para realização de testes em planta-piloto ou no mercado, o que resulta em uma “lavra experimental” que, mesmo de pequeno porte, implica impactos ambientais. Para a Lavra Experimental, há necessidade de que o DNPM emita uma “Guia de Utilização” especificando a quantidade de minério a que a empresa está autorizada extrair.

Tendo em vista a geração de impactos ambientais, a etapa interventiva da pesquisa mineral, seja por meio de sondagem, seja por meio de lavra experimental com Guia de Utilização, está sujeita ao licenciamento ambiental.

Ao final desta etapa, o interessado deve apresentar ao DNPM o “Relatório Final de Pesquisa”, documento que comprova a existência do jazimento mineral na área pesquisada, mas que ainda não comprova a viabilidade econômica da extração deste minério. Somente no caso de aprovação deste relatório pelo DNPM, tendo sido comprovada a existência do jazimento mineral, pode o interessado requerer a “Concessão de Lavra”, que é o direito de extrair aquele minério. As empresas de mineração, com base nos resultados das campanhas de pesquisa mineral, analisam a viabilidade econômica de um projeto de aproveitamento, ou exploração, do bem mineral.

Para obter a Concessão de Lavra, o interessado deve apresentar ao DNPM um “Plano de Aproveitamento Econômico” (PAE), documento que indica como se pretende realizar a lavra e o beneficiamento do minério encontrado, bem como apresenta os investimentos necessários para esta operação e, principalmente, comprova que a mesma será lucrativa, isto é, que existe viabilidade econômica na extração do minério. O PAE é acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de profissional competente.

Após a aprovação do PAE pelo DNPM, é requerido ao interessado que apresente a “Licença de Instalação” (LI) do empreendimento pretendido, sem o que não poderá ser outorgada a “Portaria de Lavra”.

Cabe observar que não há Concessão de Lavra antes do licenciamento ambiental, ou seja, antes deste licenciamento não existe o direito de se lavrar concedido pelo órgão que gere estes bens da União. Na maioria dos casos em que um projeto encontra-se em licenciamento ambiental, ainda não existe o direito à lavra.

Outro aspecto a ser considerado é que o empreendimento que se encontra em discussão é **aquele detalhado no Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) apresentado ao DNPM**. Uma importante falha no processo de licenciamento ambiental ocorre quando o projeto descrito em um estudo ambiental não condiz com o PAE. Na verdade, a descrição ou caracterização do empreendimento, apresentada no âmbito do licenciamento ambiental, deveria seguir o previsto no PAE.

Às vezes, o empreendimento em licenciamento se refere apenas a parte deste PAE, gerando assim o sub-dimensionamento do empreendimento e, conseqüentemente, de seus impactos. Este procedimento pode resultar no fracasso do licenciamento ambiental ao longo dos anos de vida útil do empreendimento em dezenas de “pequenos empreendimentos”, tais como pilhas de estéril, barragens, ampliações de cava, que, na verdade, já estavam previstos no PAE. Por outro lado, podem ocorrer casos de solicitação de licenciamento de alguma nova estrutura que não se encontrava prevista no PAE e, portanto, no âmbito da Concessão Mineral.

Se a licença ambiental é exigida pelo DNPM para Concessão de Lavra, esta licença deve se referir necessariamente ao empreendimento apresentado no PAE, sem nenhuma exclusão ou inclusão, lembrando que este PAE indica, inclusive, o investimento previsto, que poderia ser utilizado para cálculo de compensações ambientais.

Estando aprovado pelo DNPM o PAE, e tendo o empreendedor apresentado ao DNPM a Licença de Instalação do empreendimento, concedida pelo órgão ambiental competente, é expedida a “Concessão de Lavra”, que permite ao interessado iniciar a implantação da mina, que é a próxima etapa do empreendimento mineral.

Etapa 2 - Implantação da mina:

Nesta etapa será implantado o projeto de mineração. O termo “Implantação” é utilizado na área ambiental, enquanto que o termo “Desenvolvimento Mineiro” é utilizado na área de mineração. São termos equivalentes, ainda que o desenvolvimento de mina pode se transcorrer mesmo após a implantação, quando se pretende expandir a lavra.

As atividades de implantação podem depender de supressão de vegetação ou corte de solo e rochas, resultando em impactos ambientais significativos sobre a fauna e a flora. Também é nesta etapa que podem ocorrer impactos sobre sítios históricos e arqueológicos que porventura existam na área a ser afetada pelas obras de implantação.

Geralmente, nesta etapa há mais mão de obra envolvida que a necessária para a etapa de operação, inclusive com a implantação de canteiros de obras e alojamentos. Portanto, esta etapa requer cuidados especiais quanto ao controle de imigração, segurança, pressão sobre equipamentos públicos e todos os demais impactos que possam ser causados pelo rápido aumento da circulação e presença de pessoas na região.

Nesta etapa ocorrem os investimentos em obras e aquisição de equipamentos, os quais devem ter sido previstos no PAE e são base de cálculo para a determinação do valor total do investimento, valor este sobre o qual deve incidir a compensação ambiental prevista na Lei Federal nº 9.985/2000.

Sendo a etapa potencialmente mais impactante, é nela que se deveria concentrar uma fiscalização mais intensa e constante por parte dos órgãos competentes. O principal aspecto a ser considerado é o cumprimento das condicionantes de licenciamento e dos programas previstos nos planos de controle ambiental.

Ao final da etapa, tendo sido cumpridos as condicionantes e realizados os programas pertinentes, é requerida a Licença de Operação do empreendimento.

Etapa 3 - Operação da mina:

Esta etapa, também chamada de fase de lavra, é aquela que caracteriza a mineração propriamente dita, ou seja, o aproveitamento do jazimento mineral e sua transformação em produto e riqueza. Dependendo da produção prevista e do porte da reserva mineral, a jazida será exaurida em mais ou em menos tempo. Em função do volume de produção requerido, são definidos os equipamentos necessários. Também nesta etapa ocorrem impactos ambientais significativos, relacionados às atividades de extração minerais, tais como geração de poeira, alteração da paisagem, potencial contaminação das águas, etc.

Durante a operação da mina, é possível a descoberta de extensões do corpo de minério, bem como o aproveitamento de parcelas antes consideradas não econômicas. Neste caso, o PAE deve ser revisado, e deve haver licenciamento ambiental da expansão da mina, bem como do eventual aproveitamento de materiais antes não considerados econômicos, que haviam sido depositados em separado (*vide* item 2.1.3 a seguir).

Durante a operação da mina, a empresa está obrigada à apresentação de “Relatório Anual de Lavra - RAL” ao DNPM, informando a quantidade de minério extraído. A extração do minério implica no pagamento de uma compensação financeira, através da CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais, que é distribuída da seguinte forma: 65% ao Município, 23% ao Estado e 12% à União. Também durante esta etapa, a empresa deve realizar a renovação periódica da Licença de Operação (LO), junto ao órgão ambiental competente.

Etapa 4 - Desativação e fechamento:

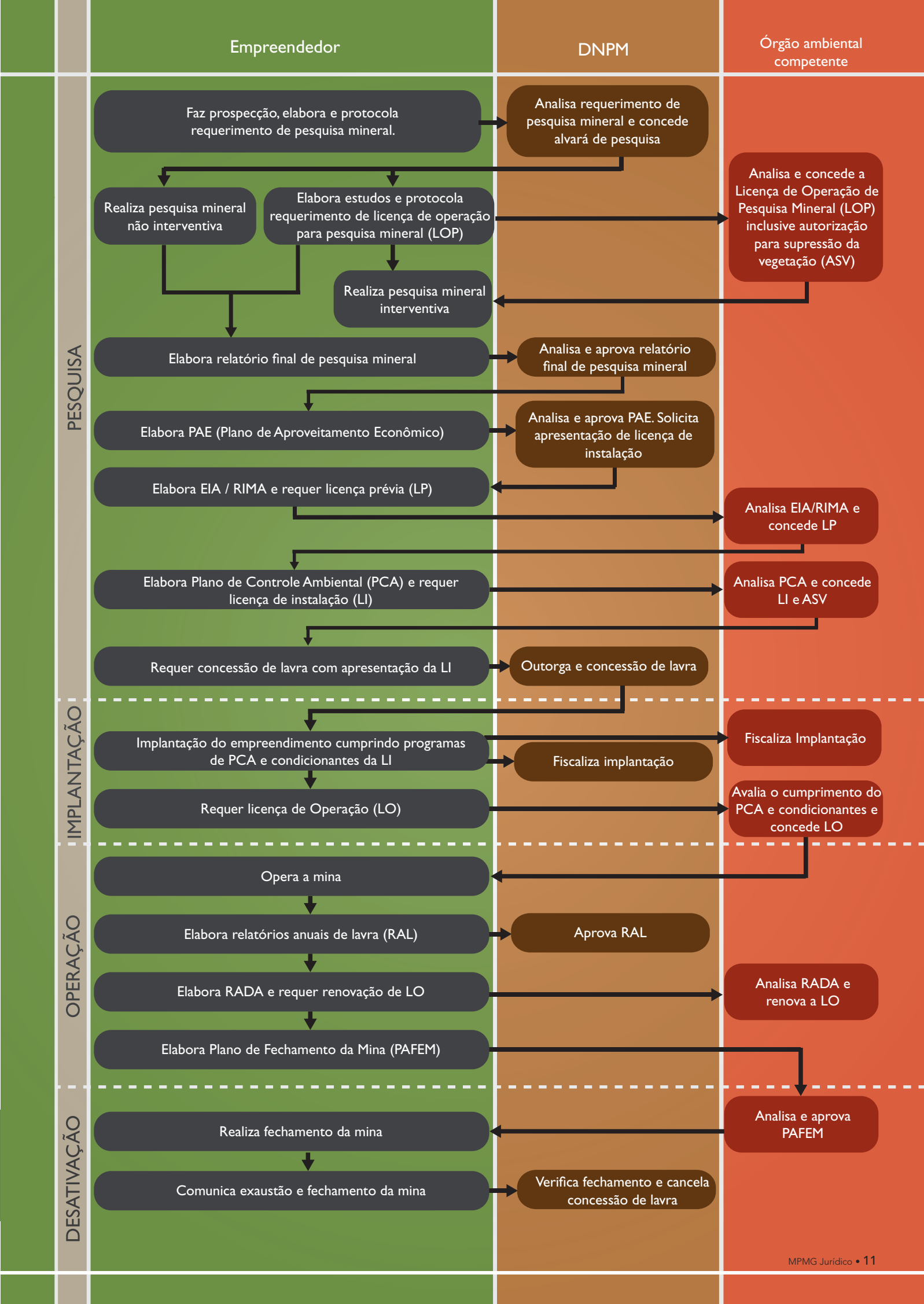
Esta etapa, também chamada impropriamente de “descomissionamento” (anglicismo não existente nos dicionários de língua portuguesa e que corresponde à “desativação”), deve ser entendida como um processo que é planejado desde a etapa de estudo de viabilidade do empreendimento (quando do seu licenciamento ambiental), devendo ser atualizado ao longo da vida útil da mina e implantado progressivamente, sempre que possível.

O fechamento de mina deve estar previsto no PAE, conforme estabelecem as Normas Reguladoras do DNPM, e também deve estar previsto nos programas ambientais que subsidiam o licenciamento do empreendimento. Portanto, os conceitos ou os documentos apresentados nestas duas instâncias deveriam ser exatamente os mesmos.

A fase de desativação inclui atividades como desmontagem de estruturas, demolição de edifícios, recuperação de áreas degradadas e desmobilização do pessoal envolvido nas operações. Após a implementação de todas as medidas de desativação, ocorre o fechamento da mina.

Quando o empreendimento é elemento importante da economia e da geração de empregos em um município, o fechamento da mina deve incluir medidas para minimizar os efeitos negativos do mesmo sobre estes fatores, como, por exemplo, planos de diversificação da economia municipal, que devem, evidentemente, ser desenvolvidos com a devida antecedência.

Diferentemente das três etapas anteriores, a desativação e o fechamento de minas ainda não são claramente tratados no ordenamento jurídico brasileiro.



2.1.2 - O garimpo

O Código de Mineração, Decreto-Lei N° 227/67 em seu artigo 70, considera a garimpagem como:

“O trabalho individual de quem utiliza instrumentos rudimentares, aparelhos manuais ou máquinas simples e portáteis, na extração de pedras preciosas, semipreciosas e minerais metálicos ou não metálicos, valiosos, em depósitos de eluvião ou aluvião, nos álveos de cursos d’água ou nas margens reservadas, bem como nos depósitos secundários ou chapadas (grupiaras), vertentes e altos de morros, depósitos esses genericamente denominados garimpos”.

Como indicado neste Código, o garimpo se caracteriza pela extração mineral de forma rudimentar, sem planejamento ou projeto prévio, sem a fase de pesquisa e implantação, portanto.

Cabe observar que mesmo sendo uma atividade não planejada, o garimpo está obrigado, constitucionalmente, à recuperação da área degradada, o que muitas vezes não ocorre pela característica de trabalho pessoal e individual, onde a maioria das pessoas envolvidas não tem recursos financeiros para realizar esta recuperação, não podendo ser nem mesmo encontradas após o abandono da área.

2.1.3 - Definições e conceitos em empreendimentos de mineração

Em mineração, é importante destacar o conceito de minério, estéril e rejeito.

Minério é toda rocha ou todo mineral que apresenta interesse econômico. É o objetivo da lavra (da mineração). Para que o minério seja adequado às especificações de mercado (ou seja, para que se transforme em um produto de mercado), ele deve ser beneficiado. O Beneficiamento Mineral (também chamado de “tratamento de minério”) consiste em operações de adequação granulométrica e de concentração do teor do minério, de forma a que o mesmo seja configurado dentro das especificações exigidas pelo mercado (por exemplo, o teor de metal contido ou a quantidade máxima admissível de impurezas). Na maioria das vezes, as operações de tratamento de minério são apenas físicas, podendo ser operações simples, baseadas somente em britagem (quebra das rochas) e peneiramento a seco ou, lavagem

do minério. O tratamento pode também ser físico-químico, mediante o processo de flotação, que utiliza as propriedades físico-químicas dos minerais para promover a separação entre os minerais de minério e os minerais de ganga (parcela não aproveitável do minério). Nenhuma destas modalidades de tratamento envolve reações químicas, que somente são usadas na concentração de certos minérios como o ouro.

Estéril corresponde à parte de rochas que tem de ser extraída para que se consiga retirar o minério do subsolo. Estas rochas, por não terem interesse econômico, têm de ser depositadas controladamente em algum local, geralmente em pilhas denominadas “pilhas de estéril”. Podem ser colocadas também dentro de áreas já lavradas (cavas de mina ou galerias subterrâneas já lavradas). Como o transporte destas rochas sem valor econômico tem custo elevado, é necessário que o local de disposição das mesmas seja o mais próximo possível do local de extração, cabendo observar, entretanto, que o licenciamento ambiental pressupõe a avaliação de alternativas locais. A disposição de estéril deve seguir um projeto que preveja as condições satisfatórias de estabilidade dos taludes, os dispositivos de drenagem pluvial para evitar carreamento de sólidos para os cursos d’água e proteção contra contaminação, no caso de estéreis que contenham substâncias contaminantes. Nem sempre o estéril é totalmente isento do mineral que consiste do minério, podendo conter este em proporções que não sejam economicamente viáveis ao seu aproveitamento. Contudo, evoluções da tecnologia mineral ou demandas de mercado podem tornar este aproveitamento economicamente viável. Neste caso, poderá haver o reaproveitamento do estéril já depositado. Para tal, será necessário aprovar revisão do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) junto ao DNPM, e efetuar o licenciamento ambiental deste aproveitamento, junto ao órgão ambiental competente.

Rejeito também corresponde a materiais sem valor econômico, porém, diferentemente do estéril, o rejeito é resultado do processo de beneficiamento do minério. Neste beneficiamento, para que o minério seja concentrado, retira-se a parcela que não tem valor econômico, que geralmente sai na forma de uma polpa, cuja fração sólida é depositada em uma barragem. Métodos mais modernos, não aplicáveis a todo tipo de rejeito, permitem que este seja disposto em pilhas, ao invés de barragens. O rejeito pode também ser

disposto em cavas e galerias onde o minério já tenha sido totalmente extraído. As barragens de rejeito são construídas geralmente em vales ou bacias escavadas no terreno, e tem sua estrutura principal no corpo da barragem, que é o “muro” que segura todo o rejeito. Este corpo de barragem deve ter projeto e cálculo adequado, bem como cuidadoso controle tecnológico em sua construção. Além disso, deve conter sistema de monitoramento permanente, e passar por auditorias periódicas, ao menos uma vez por ano. São conhecidos acidentes com rompimento de barragens de rejeito, os quais geralmente tem resultados extremamente graves. A segurança das barragens é prevista em legislação específica (Lei Federal 12.334/2010). É importante ressaltar que a legislação que rege o licenciamento ambiental prevê que sejam apresentadas alternativas locais e tecnológicas para a disposição dos rejeitos, de forma a dar subsídios aos analistas na definição do método mais adequado para cada situação. Da mesma forma que já ressaltado para o estéril, também o aproveitamento do rejeito pode vir a se tornar economicamente viável. Também neste caso, deverá haver revisão do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) junto ao DNPM e licenciamento ambiental deste aproveitamento, junto ao órgão ambiental competente.

A disposição controlada de estéril ou rejeitos deve obedecer ao processo de licenciamento ambiental (individual ou em conjunto com a lavra), estando disciplinada pela NRM 21 (Disposição de Estéril, Rejeitos e Produtos) e por normas técnicas específicas.

2.2 - Tipos de minério

O tipo de minério é um dos fatores importantes para definição dos impactos ambientais do empreendimento. Para fins de impacto sobre o meio ambiente, a principal característica a ser observada no minério é a possibilidade de ocorrência de alterações químicas naturais quando o mesmo é exposto ao ambiente (ar e água), após a extração. Quanto a este aspecto, os minérios podem ser inertes ou não inertes ao meio, conforme descrito a seguir:

2.2.1 - Minérios inertes às condições naturais (ao meio ambiente)

São minérios que, quando expostos às condições naturais, não se dissolvem/solubilizam ou não se alteram quimicamente. Geralmente, são constituídos por minerais oxidados e silicatos, dentre os quais se incluem as hematitas (minério de ferro), quartzo (“cristal de rocha”), areia, granito, gnaiss, argila, gemas, rochas ornamentais, refratários, alguns tipos de fosfato, caulim, grafita, bentonita, vermiculita, dentre outros.

Estes minérios não apresentam potencial para poluição ou contaminação química por processos de decomposição. Porém, como todos os demais, podem ser fontes de contaminação gerada por partículas em suspensão. Isso porque, mesmo sendo inertes, as partículas minerais podem gerar efeitos nocivos ao sistema respiratório humano e animal, quando as partículas finas em suspensão no ar são inaladas, afetando os pulmões. Estes efeitos podem ser graves quando as partículas são constituídas por finas agulhas de minerais silicatados ou de quartzo, contendo a chamada “sílica livre” (gerando “silicose”), bem como quando são formadas por fibras minerais (por exemplo, de amianto ou asbesto, gerando “asbestose”). Estas partículas podem também conter componentes perigosos quando estes estão presentes no minério que passa por processos metalúrgicos (metais pesados, arsênio, etc.).

O material particulado em suspensão, quando em grande quantidade, pode ser nocivo à vegetação, por recobrir as folhas e prejudicar a fotossíntese. Da mesma forma, pode afetar bens do patrimônio natural e cultural, pelo seu recobrimento com poeira.

Quando as partículas em suspensão atingem as águas, causam turbidez (“turbamento”), que tem efeitos negativos sobre a biota aquática, como por exemplo, bloqueando as brânquias de respiração dos peixes. Finalmente, as partículas mais grossas irão sedimentar nos cursos d’água, causando o assoreamento e outros efeitos sobre a biota aquática, especialmente as espécies de baixa mobilidade do fundo dos corpos d’água (bentos).

2.2.2 - Minérios não inertes às condições naturais (ao meio ambiente)

São minérios que, quando expostos às condições naturais, se dissolvem/solubilizam ou se alteram quimicamente. Geralmente, são constituídos por sulfetos, isto é; minerais compostos de enxofre, tais como a pirita (“ouro de tolo”), pirrotita, arsenopirita, calcopirita e outros. São mais comuns em jazimentos de ouro, cobre, prata e outros metais nobres. Os sulfetos ocorrem também em jazimentos de carvão mineral, ainda que o carvão em si não seja reativo às condições naturais.

Os minérios sulfetados apresentam reatividade ao ambiente natural, gerando reações químicas que liberam águas ácidas (drenagem ácida de mina), as quais dissolvem os minerais contidos nas rochas e liberam metais pesados e outros elementos, como por exemplo, arsênio. Estas reações podem perdurar por períodos seculares, mesmo após o encerramento da mina.

Os minérios salinos, tais como o sal mineral e os sais de potássio, também não são inertes às condições naturais. Neste caso, as reações são de dissolução, onde os sais contaminam as águas e o solo.

O calcário e outras rochas formadas por carbonatos, tais como mármore, dolomita e magnesita, também não são inertes às condições naturais, dissolvendo-se, mas neste caso de forma muito mais lenta, gerando compostos carbonatados que geralmente não representam riscos ao ambiente. São estas reações de dissolução de carbonatos que geram as cavernas e as águas salobras, comuns nas regiões onde correm cavernas de carbonato (chamadas “Regiões Cársticas”).

Cabe lembrar que também estes minérios apresentam o mesmo potencial de geração de partículas no ar (poeira) e na água (turbidez), já descrito para os minérios inertes, podendo haver potencialização dos impactos em função da composição destas partículas.

2.2.3 - Minerais radioativos

Além dos minérios de elementos radioativos, como por exemplo, os minérios de urânio e de tório, podem existir minerais radiativos em outras rochas, que às vezes são mineradas para outros fins. Assim, é possível encontrar radioatividade natural em granitos e em algumas areias (“areias monazíticas” e outras). Alguns jazimentos relacionados a processos de vulcanismo também apresentam radioatividade, como por exemplo, as ocorrências de fosfato e de nióbio na região do Triângulo Mineiro, e rochas na região de Poços de Caldas.

As jazidas de alguns minerais radioativos também têm potencial para geração de drenagem ácida.

A radioatividade natural nestas regiões pode ser afetada pelas operações de concentração do minério, bem como por alterações ocorridas nas rochas expostas ao tempo, quando não são inertes. Poeiras contendo minerais radioativos podem se alojar no sistema respiratório humano e de animais e, neste caso, a radioatividade representa um fator de potencialização do risco à saúde, além da poeira em si.

Cabe observar que, conforme o artigo 4º, inciso IV, da Resolução CONAMA 237/97, o licenciamento ambiental da extração de minerais radioativos é da competência federal, através do IBAMA e da CNEN (Comissão Nacional da Energia Nuclear).

2.3 - Tipos de mineração (métodos de lavra)

O método de lavra é um importante determinante dos impactos ambientais do empreendimento. Sendo a mineração um “uso temporário do solo”, o método de lavra será determinante no uso futuro da área minerada. A classificação de métodos de lavra é, de forma geral, padronizada pela engenharia mineral em todo o mundo e pode ser utilizada também para fins de classificação ambiental, sendo basicamente descrita a seguir.

2.3.1 - Lavra a céu aberto

A lavra a céu aberto é, de forma geral, a que apresenta custos mais baixos, e por isso, é o método que se viabiliza na maioria dos empreendimentos minerais. No caso de ocorrências minerais superficiais, seria impossível a utilização de outro método. Além disso, a lavra a céu aberto é a que permite alta produtividade sendo, portanto, a mais viável em caso de grandes produções como, por exemplo, na extração de minério de ferro. De um modo geral, na lavra a céu aberto, abre-se uma “cava”. Na medida em que a escavação avança, esta cava pode se aprofundar de forma a gerar uma espécie de bacia a céu aberto. Se a cava for muito profunda, pode ser necessário bombear as águas subterrâneas para permitir o trabalho das máquinas. Este bombeamento faz com que o lençol de águas subterrâneas se rebaixe nas proximidades da cava, acarretando a redução do volume das nascentes ou mesmo seu secamento na área. Em alguns casos, é possível realizar uma lavra de forma a que se retire todo o minério de uma parte da jazida antes de se avançar para outra parte. Desta forma, é possível encher a cava anterior com o estéril que será extraído na próxima etapa da mina. Cabe observar que esta operação nem sempre é possível, dependendo da conformação do jazimento e da operação da lavra.

Em pequenas minas, como é o caso de brita para construção civil, a lavra pode se dar na forma de uma pedreira, ou seja, de um paredão, sem a formação de cava, o que não é uma boa técnica de engenharia de mina. Rochas ornamentais podem ser lavradas em bancadas, como outras substâncias minerais, ou pode-se aproveitar somente os blocos aflorantes à superfície (chamados “matacões”) que, em geral, apresentam formato arredondado, sendo detonados ou cortados para formar blocos menores.

2.3.2 - Lavra subterrânea

Existem diversas variações nos métodos de lavra subterrânea, que foram englobados neste tipo em função de que não haveria diferenças importantes entre eles quanto aos aspectos ambientais. Em geral apresentam menor impacto sobre a paisagem, porém podem gerar impactos sobre as águas subterrâneas. Geralmente, ocorrem impactos na superfície devido à disposição de estéril da lavra e de rejeito do beneficiamento. Nos casos em que é possível o retorno do estéril e/ou de rejeito para as galerias subterrâneas já mineradas, os impactos são minimizados. Em todos os casos, há que se considerar que geralmente nas lavras subterrâneas são retiradas rochas em profundidades elevadas, sendo que tais rochas contêm minerais que podem ser potencialmente não inertes ao ambiente, conforme descrito no item “Tipos de Minério”.

2.3.3 - Lavra subaquática

Lavra utilizada em aluviões, depósitos de terraço, dunas ou na plataforma marinha. Geralmente, é realizada através da dragagem, método que se desenvolve por um equipamento flutuante, na cava inundada. Quando a dragagem ocorre em regime aberto, isto é, em ligação direta a coleções naturais de água (por exemplo, dentro dos rios), o método tem alto potencial impactante às mesmas.

2.3.4 - Extração por poços

Utilizada em minérios líquidos ou gasosos, como petróleo, gás natural e água. Neste caso, a extração é realizada através da abertura de poços. Devido ao fato de que a extração do mineral pode gerar vazios no subsolo, ou gerar zonas de alívio de pressão, há possibilidade de ocorrência de abatimentos ou de geração de tremores de terra.

Para alguns tipos de minério solúvel, por exemplo, sais de potássio ou sal natural, modernamente vêm sendo utilizados sistemas de poços de dissolução e de extração do material, sem necessidade de abertura de mina subterrânea para acesso ao minério.

2.4 - Tipos de beneficiamento mineral

O beneficiamento mineral, assim como o método de lavra, é um importante condicionador dos impactos ambientais, neste caso, em função das emissões e dos efluentes. O beneficiamento mineral, por ser uma forma de alterar a rocha original, pode gerar novos compostos, muitas vezes não inertes no meio ambiente.

O beneficiamento mineral visa enquadrar o minério extraído na mina, denominado internacionalmente de “run of mine (ROM)”, para que o mesmo atenda às condições de mercado, ou seja, se torne um produto mineral.

O beneficiamento mineral pode ter como objetivo:

- enquadrar o minério segundo o tamanho, a forma, ou outro parâmetro físico para tornar o produto da lavra comercial;
- concentrar o teor do mineral de interesse no minério, de forma a adequar este minério a especificações de mercado;
- separar/extrair o mineral de interesse no minério da fração não aproveitável (não econômica) da rocha, que depois de separada do mineral de interesse, se torna “rejeito”.

Os processos de beneficiamento mineral contemplam uma gama de operações unitárias que podem ser englobadas nas seguintes etapas:

- Processos de fragmentação, ou cominuição, que promovem a redução do tamanho das partículas de minério. Podem ser citadas as operações de britagem e moagem, entre outras. Enquadram-se nestes processos também o corte e polimento de placas de rocha para uso em construção civil;
- Processos que promovem a separação de partículas pelo parâmetro de tamanho. Podem ser citadas as operações de peneiramento e hidrociclonagem, dentre outras;
- Processos de concentração, que promovem a separação de minerais úteis dos não úteis. São vários os métodos de concentração, agrupados em função das propriedades diferenciadoras das espécies minerais que se objetiva separar. Existem

os métodos gravíticos ou densitários, os métodos magnéticos, os elétricos e a flotação, dentre os principais. Nestes processos, as espécies úteis separadas são denominadas de “concentrado”, e as espécies não úteis (descartadas), são denominadas de “rejeito”;

- Processos que têm o objetivo de separar as frações líquidas das sólidas, com o objetivo de adequar teor de umidade ou de propriedades do fluido para as operações subsequentes do beneficiamento. Podem ser citadas as operações de espessamento, filtração e secagem.

A complexidade do beneficiamento está ligada ao valor econômico e às características do minério. Em caso de minerais de uso na construção civil, o beneficiamento é simples, geralmente, apenas uma lavagem com peneiramento ou no máximo a britagem. Para as rochas ornamentais, os processos de beneficiamento compreendem normalmente operações de corte para adequação de tamanho de comercialização, podendo incluir também o tratamento de superfícies com polimento, flambagem entre outros métodos. Em geral estes processos geram resíduos sólidos de recorte de peças brutas e efluente líquido com material sólido (pó) proveniente destes cortes. Já para minério de ferro ou de ouro, os processos de beneficiamento são mais complexos, envolvendo utilização de insumos químicos.

Alguns dos processos de beneficiamento utilizam insumos químicos, principalmente os de concentração por flotação e hidrometalurgia. Também alguns processos de separação sólido-líquido podem utilizar estes insumos. Trata-se de compostos orgânicos e inorgânicos, alguns deles com potencial de poluição de águas e solo.

Uma ressalva importante deve ser feita quanto à periculosidade destes insumos, que não deve ser considerada como sendo a mesma, nos rejeitos gerados no processo que os utiliza. Na verdade, esta periculosidade deve ser uma referência quanto ao transporte, manuseio e estocagem dos insumos, mas no que se refere aos rejeitos gerados pelo processo. Geralmente, estes insumos são utilizados em quantidades ínfimas em relação à massa de minério e água do processo. Grande parte dos insumos vai para a

porção de concentrado, ou se degrada no processo, ou se combina, gerando outro composto. Desta forma, a definição efetiva de periculosidade ou de potencial de poluição de um rejeito de processo de beneficiamento, deverá se dar através de análises do mesmo e, quando houver indicação de utilização de insumos perigosos, através de bioensaios (testes de ecotoxicidade) atualmente disponíveis e já realizados rotineiramente por alguns laboratórios especializados no país.

Dentro dos conceitos atuais de engenharia mineral, os tipos de beneficiamento de minérios são classificados dentro de parâmetros já consolidados, os quais foram utilizados na NBR 12649/92. Estes parâmetros permitem consolidar, para fins de classificação ambiental, os seguintes tipos de beneficiamento.

2.4.1 - Beneficiamento inexistente

Quando o minério é extraído e aproveitado (comercializado) *in natura*, sem beneficiamento, como por exemplo, quando rochas ornamentais são vendidas na forma de blocos para empresas que os beneficiarão.

2.4.2 - Processos de beneficiamento a seco

Este tipo engloba diversas operações de beneficiamento realizadas a seco, principalmente a britagem e o peneiramento, ou, ainda, a preparação (corte e polimento) de alguns tipos de rochas ornamentais, quando esta operação acontece no próprio empreendimento. São potencialmente geradoras de emissões de particulados, e, em geral, não apresentam efeitos de poluição hídrica.

2.4.3 - Processos de beneficiamento a úmido

Neste tipo, o beneficiamento é realizado com o minério úmido, ou inteiramente imerso em água. Incluem as operações de peneiramento, moagem, concentração gravítica, etc. Trata-se de processos consumidores de água e geradores de efluentes contendo material particulado em suspensão,

que podem ser geradores de poluição se não forem adequadamente controlados, o que se dá, geralmente, através das barragens de rejeito. Em alguns casos, são utilizados insumos químicos, como por exemplo, nos processos de flotação e/ou hidrometalurgia (em grandes empreendimentos) e de amalgamação (no garimpo). Estes, devido ao uso de insumos químicos e às modificações geradas no minério, apresentam maior potencial de poluição do que os tipos anteriores.

2.4.4 - Situações especiais

Deve-se considerar que, em algumas situações, um mesmo empreendimento pode ter dois ou mais tipos de beneficiamento, por exemplo, uma etapa a seco e outra a úmido.

Dentro do conjunto de operações de Tecnologia Mineral devem ser citadas ainda as de metalurgia extrativa, que correspondem a um processo industrial mais elaborado. Estas operações vêm se tornando cada vez mais comuns, principalmente, em função da necessidade de aproveitamento de minérios com teores mais baixos ou de composição não usual, e também da necessidade de maior domínio da tecnologia e dos mecanismos de controle ambiental. Os processos mais importantes na metalurgia extrativa são os seguintes:

- Hidrometalurgia, com os processos de lixiviação e de extração por solvente dentre os principais;
- A pirometalurgia, mas comum nas operações de ustulação;
- Biometalurgia, nas operações de lixiviação com uso de bactérias.

3 - IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS DA MINERAÇÃO

3.1 - Significância dos impactos ambientais

A fim de se entender melhor os conceitos de impacto ambiental na mineração, é importante a definição de alguns termos.

O “Impacto Ambiental” é definido na Resolução CONAMA nº 001/86 como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

Um termo de maior importância é o “Impacto Ambiental Significativo”. Não existe uma definição legal ou normativa para este termo. Cumpre esclarecer que mesmo empreendimentos que cumprem os padrões e diretrizes normativas também podem ser causadores de impacto ambiental significativo.

A significância dos impactos ambientais deve ser estabelecida nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA), através de técnicas e metodologia claramente definida nos mesmos.

3.2 - Sensibilidade dos ambientes aos impactos da mineração

A significância do impacto ambiental depende do ambiente onde este impacto se dá. Por exemplo, uma mesma emissão de ruídos pode significar um impacto significativo em uma zona urbana e um impacto não significativo em meio ao deserto. Ou uma mesma emissão de efluentes sanitários pode ser um impacto significativo sobre um pequeno ribeirão e um impacto não significativo em um rio caudaloso.

Também o estado de conservação do ambiente é determinante na significância do impacto. A supressão de vegetação para implantação de uma mina em região de Mata Atlântica pode não ser significativa em uma área antropizada (alterada por fatores humanos), sendo,

entretanto significativa em uma área de vegetação em elevado estágio de regeneração.

Neste sentido, é fundamental que se tenha o conhecimento do meio onde o impacto ocorre, de forma a determinar adequadamente sua significância.

Os biomas definem grandes ecossistemas que compreendem várias comunidades em diferentes estágios de evolução e extensão geográfica. Cada bioma apresenta aspectos ambientais específicos. Entretanto, em todos os biomas, é possível identificar “classes de uso” e outras características ambientais comuns. A fim de se permitir uma abordagem que possa ser aplicável a qualquer bioma, pode-se estabelecer a classificação dos ambientes baseada nestes aspectos comuns, os quais levam a impactos semelhantes, para cada aspecto ambiental dos empreendimentos.

Evidentemente, cada bioma tem características e respostas diferentes a estes impactos. Assim, esta simplificação é uma abordagem em macro escala, que deve ser objeto de análises mais detalhadas quando necessário, caso a caso.

A forma mais simples de classificação de ambientes quanto ao uso é aquela que os divide em ambientes conservados e ambientes antropizados. Entretanto, pode-se adotar uma classe intermediária entre estas, que denota um ambiente que não se encontra mais em sua condição natural, mas não está inteiramente descaracterizado.

Desta forma, quanto ao uso, os ambientes podem ser classificados em:

3.2.1 - Ambientes de uso antrópico intensivo

São ambientes intensamente utilizados ou ocupados por atividades antrópicas, portanto, os impactos dos empreendimentos tendem a afetar preponderantemente o meio antrópico. Ainda quanto aos usos, estes ambientes foram subdivididos entre uso urbano ou rural, da seguinte forma:

- áreas urbanizadas ou concentrações habitacionais rurais;
- áreas rurais de uso intensivo (pastagens artificiais de manejo intensivo, culturas, reflorestamentos comerciais, etc.).

3.2.2 - Ambientes de uso antrópico extensivo

Estes ambientes são intermediários entre os de uso intensivo, já totalmente descaracterizados em relação a sua condição natural, e aqueles que ainda se encontram conservados. Assim, para identificá-los, deve-se considerar o seguinte:

- em relação aos ambientes conservados, estes não mais se apresentam em sua condição natural;
- em relação aos ambientes de uso antrópico intensivo, estes ainda apresentam alguns aspectos relictos dos ambientes naturais que os originaram;

Nesta condição, estes ambientes têm intervenção humana, porém, ainda apresentam algumas condições naturais originais. Como exemplos, podem ser citadas: áreas de pastagens de criação extensiva de gado com vegetação nativa em regeneração (chamadas de “pasto sujo”), áreas desmatadas com crescimento de vegetação secundária em estágio inicial (“capoeira”), etc. Provavelmente, correspondem à maioria da superfície do país, percentualmente.

3.2.3 - Ambientes conservados

São ambientes com pouca ou nenhuma alteração antrópica, podendo ocorrer em áreas protegidas ou não. Como exemplo, podem ser considerados ambientes conservados aqueles cobertos por vegetação nativa primária ou secundária nos estágios médio e avançado de regeneração.

Cabe observar que, para cada ponto geográfico, somente pode existir um tipo de uso. Mas na superfície total a ser ocupada por um empreendimento, podem ocorrer um ou mais usos.

Além desta classificação, é importante considerar os atributos ambientais da área. A seguir, são citados os principais atributos que podem ocorrer em uma área, os quais podem estar presentes unitariamente ou em conjunto.

3.2.4 - Áreas cársticas

São aquelas formadas pela dissolução das rochas pelas águas, onde ocorrem cavernas e rios subterrâneos. São ambientes especialmente sensíveis a impactos sobre as águas e a fauna subterrânea, ao patrimônio espeleológico e ao patrimônio arqueopaleontológico. Existem leis e regulamentos específicos referentes a estes ambientes.

Mais informações sobre estes ambientes estão apresentadas no item 4.3.3.2 deste Guia Técnico.

3.2.5 - Áreas com potencial de ocorrência de cavernas

São áreas cársticas ou não, onde ocorrem cavernas. Outras informações sobre estes ambientes estão apresentadas no item 4.3.3.2 deste Guia Técnico.

3.2.6 - Áreas de relevância do patrimônio natural e cultural

São ambientes onde ocorrem elementos do patrimônio natural (cavernas, picos e ou monumentos naturais), histórico (núcleos históricos, ruínas, etc.) e pré-históricos (sítios arqueológicos e paleontológicos). São muito comuns nas áreas cársticas, mas podem ocorrer em outras áreas. Cavernas, por exemplo, podem ocorrer em outros tipos de rocha, como em minério de ferro ou quartzito.

Mais informações sobre estes ambientes estão apresentadas nos itens 4.3.3.1 e 4.3.3.2 deste Guia Técnico.

3.2.7 - Ambientes aquáticos

Refere-se a ambientes em corpos d'água, tais como ambientes costeiros, de rios, de igarapés, de lagos, etc.. São ambientes sensíveis a impactos, para os quais existem leis e normas específicas. Os ambientes aquáticos podem ser lóticos, quando se apresentam águas correntes, ou lênticos, quando se tratam de águas paradas. Podem também ser naturais ou artificiais, quando criados, por exemplo, pelo barramento de cursos d'água.

3.2.8 - Áreas de vulnerabilidade socioeconômica

São áreas onde existe deficiência de infraestrutura básica, ou onde existem conflitos sociais pelo uso da terra ou dos recursos naturais. Por exemplo, podem ser municípios ou núcleos urbanos com pequena população e infraestrutura urbana deficientes, que entrarão em colapso no caso de entrada de um grande contingente de população para implantação de um empreendimento. Neste caso, a demanda por mão-de-obra, associada à indução da migração à área, pode provocar sobrecarga a estas frágeis estruturas urbanas e sociais. Outro exemplo, pode ser o de áreas onde existem conflitos pela posse de terra, que venham a ser incrementados com um novo ator interessado nestas mesmas terras, ou seja, o empreendimento.

3.2.9 - Áreas de ocorrência de populações tradicionais

São áreas (demarcadas ou não) onde ocorrem populações indígenas, remanescentes de quilombos ou outros grupos sociais organizados de forma tradicional, historicamente ligados à uma região.

3.2.10 - Áreas contaminadas

Áreas onde houve contaminação (vide glossário) gerada por terceiros ou mesmo pelo empreendedor.

3.2.11 - Áreas degradadas

Áreas onde houve degradação (vide glossário) gerada por terceiros ou mesmo pelo empreendedor.

3.2.12 - Áreas sujeitas a regimes especiais de proteção

Ainda dentro do conceito de definição das características ambientais, há que se considerar os instrumentos específicos e oficiais de caracterização e proteção dos mesmos, descritos a seguir.

3.2.12.1 - Zoneamento ecológico econômico

As características dos ambientes podem ser definidas por meio de um Zoneamento Ambiental. No Estado de Minas, estas características foram estabelecidas por meio do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais - ZEE-MG. Dentre outras, o ZEE-MG contém duas cartas principais, a carta de Vulnerabilidade Ambiental e a Carta de Potencialidade Social, que sobrepostas mostram a variação espacial das condições naturais e sociais.

Entende-se como vulnerabilidade ambiental a incapacidade de uma unidade espacial resistir ou recuperar-se, após sofrer impactos decorrentes de atividades antrópicas consideradas normais. A potencialidade social pode ser definida como o conjunto de condições atuais, medido pelas dimensões produtiva, natural, humana e institucional, que determina o ponto de partida de um município ou de uma microrregião para alcançar o desenvolvimento sustentável.

O ZEE-MG pode, portanto, ser um parâmetro de análise em macro escala dos ambientes e da susceptibilidade dos mesmos aos impactos ambientais.

3.2.12.2 - Áreas prioritárias para a conservação

Por iniciativa do Governo do Estado de Minas Gerais, foi realizado o processo de definição das áreas prioritárias para nortear a conservação da biodiversidade em seu território, processo este desenvolvido pela SEMAD, IEF, Fundação Biodiversitas e Conservation International do Brasil, que resultou no documento "Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação" (1ª edição em 1998 e 2ª edição revisada em 2005).

Regulamentado pelo COPAM através da DN 55, de 13 de junho de 2002, o Atlas contém os critérios para a definição das áreas prioritárias para conservação da Biodiversidade do Estado, bem como as diretrizes e outras recomendações importantes para garantir a manutenção da qualidade ambiental e da diversidade biológica do Estado.

3.2.12.3 - Ambientes protegidos

O Código Florestal Brasileiro determina percentuais mínimos de matas nativas a serem preservados, definindo áreas de preservação permanente (APP) e reservas legais.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e regulamentado em 22 de agosto de 2002, pelo Decreto nº 4.340. A lei do SNUC define como Unidade de Conservação o "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção".

O SNUC prevê dois grupos dentro dos quais se inserem as diferentes categorias Unidades de Conservação, de acordo com a possibilidade de uso dos recursos naturais:

- a) Unidades de Proteção Integral: cujo objetivo básico é preservar a natureza não sendo nelas permitida a exploração direta dos recursos naturais, ou seja, a extração desses recursos;

- b) Unidades de Uso Sustentável, cuja finalidade é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos seus recursos naturais.

Em Minas, podem ser encontradas as seguintes categorias de Unidades de Conservação: as de proteção integral (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Estadual, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre); e as de uso sustentável, (Área de Proteção Ambiental, Florestas Estaduais, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) e as Áreas de Proteção Especial).

Outras categorias de áreas protegidas no Brasil incluem as Reservas Indígenas e as Áreas de Proteção Especial (APEs).

3.3 - Impactos ambientais de empreendimentos de mineração e suas medidas de mitigação

Conforme descrito nos dois capítulos anteriores, a significância do impacto ambiental é função da natureza do impacto gerado e do ambiente que recebe aquele impacto. Desta forma, não se pode, de forma padronizada e generalizada, afirmar quais são os impactos ambientais significativos de empreendimentos de mineração. Da mesma forma, não se pode determinar de forma automática as medidas mitigadoras a serem empregadas para cada caso.

Entretanto, com base no conhecimento acumulado ao longo de décadas de licenciamento ambiental de empreendimentos de mineração, pode-se prever os impactos ambientais mais comuns de empreendimentos de mineração, bem como as medidas mitigadoras geralmente adotadas para os mesmos. O quadro a seguir, apresenta de forma sintética estes impactos e medidas mitigadoras, os quais devem ser considerados com as devidas ressalvas para cada caso.

No anexo, são apresentadas fichas técnicas obtidas neste banco de dados, para exemplos de casos mais comuns de mineração e ambientes no estado de Minas Gerais.

IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS MAIS COMUMENTE EMPREGADAS NA MINERAÇÃO		
Impacto Típico	Descrição	Medidas mitigadoras usualmente empregadas
Alteração acústica do ambiente ou alteração do ambiente sonoro	Impacto gerado por inúmeras atividades, como tráfego de veículos, operação de máquinas e equipamentos, e detonações de explosivos. Mais relevante no caso de proximidade de áreas habitadas.	<ul style="list-style-type: none"> plano de fogo adequado; uso de rompedores hidráulicos para quebra de blocos; sistemas de controle de emissão de ruídos nos equipamentos; barreiras acústicas (físicas).
Geração de vibrações	Impacto gerado, principalmente, pelo uso de explosivos; eventualmente também pelo tráfego de máquinas e veículos.	<ul style="list-style-type: none"> plano de fogo adequado; uso de microrretardos.
Alteração da qualidade do ar	Pode ser provocado por poeiras fugitivas (geradas na movimentação de rochas e solo e nas estradas de acesso), ou por fontes fixas (britadores, silos, fornos, etc.). Também pode ser provocado por poeiras geradas nos taludes de pilhas de estéril, da cava da mina e da barragem, pela ação do vento sobre estes quando não cobertos por revestimento, principalmente vegetal.	<ul style="list-style-type: none"> molhamento de pista; aspersão de água em pontos de movimentação de material; captação e tratamento de emissões de fontes fixas (filtros); sistemas de lavagem de veículos nas saídas das minas; cobertura dos caminhosões de transporte conforme estabelecido pelo CONTRAN; planejamento adequado das pilhas de estéril, taludes de mina e barragens, de forma a possibilitar sua cobertura vegetal progressiva.
Alteração da paisagem	Gerado pela abertura das cavas, pelos depósitos de estéril, barragens de rejeito e sistemas de transporte de minério. Pode afetar elementos do patrimônio paisagístico (picos, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> definição de limites de proteção ao patrimônio paisagístico; recomposição topográfica, quando possível; reabilitação de áreas degradadas; implantação de cortinas verdes e barreiras visuais.
Alteração da qualidade das águas superficiais	Gerado pelo carreamento de sólidos das áreas operacionais ou pela emissão de efluentes de oficinas e tratamento de rejeito. Pode ser originado também da geração de drenagem ácida de mina.	<ul style="list-style-type: none"> sistemas de drenagem com bacias ou barragens de decantação de sólidos; barragens de rejeito e de contenção de sólidos; caixas separadoras óleo - água (SAO); estações de tratamento de efluentes; controle de geração de drenagem ácida.
Alteração da qualidade das águas subterrâneas	Ocasionado por vazamento de combustíveis ou produtos químicos, pela infiltração de esgotos sem tratamento em fossas negras e pela disposição inadequada de resíduos.	<ul style="list-style-type: none"> sistemas de detecção e contenção de vazamentos em tanques de armazenamento de derivados de petróleo e produtos químicos; armazenamento adequado de resíduos
Alteração da quantidade das águas	Pode afetar águas subterrâneas e superficiais. Gerado pelo rebaixamento de águas subterrâneas na mina, pelo consumo de águas no beneficiamento ou pelas alterações de cobertura dos solos (desmates e retirada da camada superficial do solo).	<ul style="list-style-type: none"> programas de proteção a nascentes; planos de gestão e recirculação de águas; reabilitação de áreas degradadas; programas de plantio de matas ciliares.
Impactos sobre a flora (perda, fragmentação ou degradação de habitats)	Desmates para abertura de frentes de lavra e implantação das demais estruturas da mina	<ul style="list-style-type: none"> otimização do layout, evitando afetar vegetação de maior relevância; reabilitação (revegetação) de áreas degradadas; manutenção de áreas protegidas.

Impactos sobre a fauna (perda de fauna)	Principalmente devido aos desmatamentos, alteração de habitats e atropelamento nas vias de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> as mesmas medidas listadas para os impactos sobre a flora, acrescentando-se programas de monitoramento e de proteção à fauna.
Impactos sobre ambientes aquáticos (assoreamento, soterramento de comunidades betônicas, aumento de turbidez).	Quando da implantação de barragens de rejeito; Quando do carreamento de partículas sólidas de áreas sujeitas à erosão; No caso de mineração subaquática, principalmente devido à dragagem.	<ul style="list-style-type: none"> programas de monitoramento e gestão da qualidade das águas, da flora e da fauna aquática; plano de segurança de barragens (Lei Federal 12.334/2010), evitando rupturas e vazamentos do material contido no reservatório; Implantação de lavra menos agressiva às margens dos cursos d'água e medidas de estabilização das margens de cursos d'água.
Impactos sobre cavernas (perda ou alteração dos ambientes cavernícolas)	Devido à destruição de cavernas, ou a afetação do ambiente próximo (no entorno) das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"> classificação da relevância das cavernas e delimitação de áreas de proteção às relevantes; Adequação dos limites da cava às áreas de proteção das cavidades naturais subterrâneas;
Impactos sobre a fauna subterrânea (perda de fauna)	Destruição do habitat, alteração no nível freático, vibrações, poluição química e bacteriológica, assoreamento por desmatamento, alteração das características físicas e químicas da água e ar.	<ul style="list-style-type: none"> programa de proteção e monitoramento das cavernas, seu ambiente e entorno; programa de proteção e monitoramento do sistema cavernícola envolvido; programa de monitoramento da fauna subterrânea; programa de monitoramento hidrológico, de vibrações, qualidade físico-química da água e clima da caverna; recuperação de áreas degradadas.
Impactos sobre sítios históricos e arqueológicos e paleontológicos	Devido à destruição destes sítios, ou a impactos indiretos, como por exemplo, exposição de pinturas rupestres a poeira, luminosidade ou vibração.	<ul style="list-style-type: none"> prospecção e salvamento dos sítios. Em casos especiais, proteção dos sítios e do seu entorno; medidas de mitigação e programas de monitoramento, conforme normas IPHAN.
Indução de imigração	Devido à demanda por mão de obra, principalmente na implantação de empreendimentos de grande porte, ou pela expectativa do emprego na operação.	<ul style="list-style-type: none"> programas de comunicação; priorização da mão de obra local; normas para empreiteiras: sempre transportar os trabalhadores de volta as suas origens após as obras.
Afetação da cultura de populações tradicionais	Devido à introdução de novos costumes, por pressão da imigração de elevado contingente populacional.	<ul style="list-style-type: none"> programas de valorização e preservação da cultura; programas de comunicação e relacionamento com as populações tradicionais.
Pressão sobre infraestrutura e serviços públicos	Devido à imigração ou mesmo ao contingente de mão de obra na implantação ou operação do empreendimento.	<ul style="list-style-type: none"> programas de compensação e de parceria com o município, visando o fortalecimento da infraestrutura.
Conflitos pela terra	Devido à ocupação de terras pela mineração.	<ul style="list-style-type: none"> programas de negociação e de reassentamento.
Conflitos com a vizinhança	Impactos de segunda ordem, gerados nas comunidades vizinhas em função de outros impactos, como ruído, vibração, poeira, migração, etc.	<ul style="list-style-type: none"> programas de comunicação e relação empresa-comunidade
Redução da vitalidade da economia local	Impacto gerado no fechamento (desativação) da mina.	<ul style="list-style-type: none"> planos de fechamento; programas de diversificação da economia municipal e/ou regional.

Cumprе esclarecer que o fato de existirem medidas mitigadoras para os impactos identificados não descaracteriza sua significância original para fins de exigência de EIA/RIMA e das compensações ambientais previstas no artigo 36 da Lei Federal 9.985/2000 e Lei Estadual 14.309/2002, bem como Portaria IPHAN 230 (Publicações científicas e implantação/fortalecimento de núcleos museológicos).

4 - LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS DE MINERAÇÃO

4.1 - O processo de licenciamento ambiental

4.1.1 - Licenças ambientais

O Licenciamento Ambiental é regulado pelo Decreto 99.274/90, que regulamenta a Lei 6.938/81, e pela Lei Complementar Federal 140/2011.

Conforme estabelecido na Lei Complementar 140/2011, Licenciamento Ambiental é “o procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental”. A Lei Complementar 140/2011 estabelece a competência do licenciamento ambiental, entre Estado, União e Município, ficando, na maioria dos casos, estabelecida a competência estadual. A Resolução CONAMA 237/1997 disciplina a concessão das licenças ambientais e os documentos necessários para tal. Conforme determina esta Resolução, as licenças ambientais poderão ser expedidas isoladas ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade, sendo as seguintes:

Licença Prévia - LP

A LP é concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

Sendo a etapa de definição de viabilidade ambiental do empreendimento, é fundamental que todas as questões relacionadas ao conhecimento do meio ambiente a ser afetado, bem como relacionadas aos impactos ambientais que o empreendimento venha a provocar, estejam devidamente conhecidas e mensuradas. Assim, não é possível que se encerre esta etapa, com a concessão de LP, se verificadas deficiências, omissões ou equívocos nos estudos apresentados. Caso tais deficiências existam, será necessário eliminá-las ainda antes da concessão da LP.

Cabe ressaltar novamente a necessidade de perfeita correlação entre o empreendimento descrito no PAE (Plano de Aproveitamento Econômico) apresentado ao DNPM e o empreendimento em processo de licenciamento no órgão competente.

Licença de Instalação - LI

A LI autoriza a instalação do empreendimento ou atividade. Isso quer dizer que, antes da obtenção da LI, nenhuma atividade de implantação do empreendimento pode ocorrer, mesmo que a simples instalação de um canteiro de obras.

A LI é baseada na proposição e aprovação de planos, programas e projetos para o empreendimento ou atividade, incluindo as medidas de controle ambiental e atendimento às demais condicionantes da LP, da qual constituem motivo determinante.

Licença de Operação - LO

A LO autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Quanto aos prazos de validade das licenças, estes poderão variar de acordo com sua modalidade e as normas federais e estaduais vigentes. A Resolução CONAMA 237/97 estabelece diretrizes básicas para a determinação dos prazos de validade para as licenças ambientais, que são as seguintes:

- o prazo de validade da LP deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 5 (cinco) anos;
- o prazo de validade da LI deverá ser, no mínimo, o do cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 6 (seis) anos;
- prazo de validade da LO deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, 4 (quatro) anos e, no máximo, 10 (dez) anos.

A LO é renovada periodicamente, ao longo da vida útil do empreendimento, através da apresentação de relatórios de avaliação de desempenho ambiental (RADA). Seria de todo importante que tais relatórios considerassem a revisão da avaliação dos impactos ambientais previstos quando da elaboração do EIA/RIMA.

4.1.2 - Autorizações requeridas no licenciamento ambiental

No procedimento de licenciamento, é obrigatória a apresentação de manifestação das Prefeituras Municipais, declarando que a localização e a tipologia do empreendimento encontram-se de acordo com leis e regulamentos municipais.

Caberá ao órgão licenciador identificar outros órgãos que devam ser envolvidos no processo de licenciamento, desde a elaboração do Termo de Referência. São exemplos frequentes a participação da FUNAI, da Fundação Palmares, do IPHAN (e órgãos estaduais de patrimônio) e a Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS/MS quando a atividade ou empreendimento se localizar em área de ocorrência de Malária.

Caso o empreendimento afete Unidades de Conservação (UC) ou sua "Zona de Amortecimento", o órgão licenciador deverá exigir a anuência prévia do órgão de administração desta UC, conforme determina a Lei 9.985/00, e o Decreto 4.340/02. No caso da "Zona de Amortecimento" ainda não estar definida através do Plano de Gestão da UC, a Resolução CONAMA 428/2010, estabelece uma faixa de 3 km no entorno das UC's como aquela na qual deverá haver anuência do órgão gestor das mesmas, no caso de empreendimentos com Impactos Ambientais Significativos (sujeitos a licenciamento através de EIA/RIMA) e de 2 km no caso de empreendimentos não sujeitos ao licenciamento através de EIA/RIMA.

4.1.3 - Competência para o licenciamento

O licenciamento ambiental geralmente se dá no órgão estadual de meio ambiente. Existem casos de impacto local em que esta competência é repassada pelo Estado ao município, desde que este tenha Conselho de Meio Ambiente deliberativo e estrutura técnica adequada na Secretaria de Meio Ambiente. Existem situações, previstas na Resolução CONAMA 237/97, em que o licenciamento se dá a nível federal. No processo de licenciamento ambiental federal, o IBAMA deve considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Estados e Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, conforme estabelecido no Decreto 99274/90, § 4º artigo 19, e

reafirmado no parágrafo 1º, do Art. 4º, da Resolução CONAMA 237/97. Estes órgãos estaduais e municipais devem ser envolvidos preferencialmente desde a formulação do Termo de Referência.

4.1.4 - Audiências públicas

Existem condições específicas para a manifestação pública no processo de licenciamento ambiental, em especial através das audiências públicas, que foram regulamentadas pela Resolução CONAMA 09/87. Conforme definido nesta Resolução, as Audiências Públicas “tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.” No Estado de Minas Gerais, as regras para a realização de audiências públicas foram estabelecidas pela Deliberação COPAM 12/94.

4.1.5 - Compensações ambientais

Conforme determina a Lei 9.985/2000, o Decreto 4.340/2002 que a regulamentou, e ainda a Resolução CONAMA 371/2006, a Compensação Ambiental é obrigatória em processos de licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em Estudos de Impacto Ambiental-EIA e Relatório de Impacto Ambiental-RIMA.

Esta compensação é calculada de acordo com o grau de impacto ambiental estimado, e os recursos serão destinados a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo Proteção Integral. Note-se que esta compensação não está relacionada ao tipo de impacto significativo que o empreendimento possa causar. Mesmo que não haja nenhum impacto sobre os recursos ambientais vivos, a compensação nos termos da Lei 9.985/2000 é obrigatória.

Para o cálculo da compensação ambiental serão considerados os custos totais previstos para implantação do empreendimento e a metodologia de gradação de impacto ambiental definida pelo Órgão Licenciador.

Outras compensações são devidas nos casos de intervenção em áreas de preservação permanentes (APPs) e na supressão de vegetação nativa do Bioma da Mata Atlântica em estágio médio ou avançado de regeneração.

A obrigatoriedade de pagamento de compensação não deve ser confundida com a implantação de projetos de controle e de mitigação de impactos negativos necessários para garantir a viabilidade ambiental do empreendimento, preconizadas nos estudos ambientais e acordadas com o Órgão Licenciador. A Convenção da Biodiversidade Biológica, da qual o Brasil é signatário, preconiza uma “hierarquia de minimização” na seguinte ordem: (1) evitar impactos adversos sobre a diversidade; (2) reduzir ou minimizar impactos que não possam ser evitados; (3) compensar impactos que não possam ser satisfatoriamente reduzidos.

4.1.6 - Supressão de vegetação

O desenvolvimento de algumas atividades vinculadas ao licenciamento ambiental pode exigir a obtenção de licenças ou autorizações específicas a serem dadas pelo próprio órgão competente ou por outros órgãos gestores de políticas públicas. Uma das mais comumente exigidas é a autorização de supressão de vegetação ou para intervenção ambiental.

A autorização para supressão de vegetação geralmente é concedida pelos órgãos competentes no âmbito estadual. Em alguns casos, como supressão de Mata Atlântica, é exigida anuência no âmbito federal (IBAMA).

Geralmente, os requisitos básicos para a instrução do pedido de autorização para supressão de vegetação se dão através da apresentação de inventário florestal, com caracterização e quantificação da vegetação na área objeto do pedido, incluindo levantamento florístico e fitossociológico, apoiado por mapas em escala adequada.

A supressão de vegetação em área de preservação permanente (APP) assim definida pelo Código Florestal, somente poderá ser autorizada em casos de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

Ainda que a autorização para a supressão de vegetação seja expedida apenas na etapa de LI, a análise de viabilidade de intervenção deve ocorrer na etapa de LP, já que há casos em que esta pode ser inviável, inclusive para desenvolvimento de atividades de mineração. A Lei Federal 11.428/2006, por exemplo, veda a supressão de vegetação primária para fins de desenvolvimento de atividades de mineração. O artigo 11 da mesma Lei também apresenta vedações para a supressão de vegetação.

4.1.7 - Outorga para uso de recursos hídricos

Outra autorização muito comum nos processos de licenciamento ambiental é a Outorga para uso de recursos hídricos, a ser solicitada pelo empreendedor diretamente ao órgão gestor competente da bacia da qual utilizará os recursos ou onde executará lançamentos. Esse órgão poderá ser de âmbito estadual ou federal, dependendo da situação de domínio das águas da bacia.

4.2 - Aspectos específicos da concessão e do licenciamento ambiental na mineração

A mineração apresenta algumas particularidades quanto ao licenciamento ambiental, em especial, no que se refere ao inter-relacionamento entre as etapas de concessão do direito mineral e as etapas de licenciamento ambiental (LP, LI e LO). O fluxograma 1, apresentado no capítulo 2, indica as etapas de licenciamento ambiental dos empreendimentos de mineração, em relação às suas diversas etapas.

No Brasil, todos os recursos minerais são considerados “bens da união”, podendo ser extraídos e beneficiados mediante concessão. Cabe ao DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral) esta concessão, bem como a fiscalização dos empreendimentos de mineração.

Para empreendimentos já existentes, o DNPM deve manter fiscalização quanto ao cumprimento das obrigações legais pertinentes. Nos casos extremos, o DNPM pode cassar a concessão de lavra.

Em função das diversas alterações Constitucionais e Legais relacionadas ao tema, bem como aos direitos adquiridos na vigência das mesmas, existem atualmente diversas formas de direito sobre os recursos minerais, desde aquelas que deram ao titular direito de propriedade sobre a totalidade dos recursos minerais na área, bem como sobre a superfície (Manifesto de Mina, ou de Lavra) até aquelas mais modernas, que dão ao titular direito de propriedade somente do minério obtido após sua extração (Concessão de Lavra).

Existe, ainda, uma tipologia especial de direito de extração mineral, que corresponde ao “regime de Licenciamento”, válido somente para pequenos empreendimentos de extração de materiais de uso direto na construção civil, como areia e argila. Neste regime, o interessado requer o licenciamento de lavra inicialmente na Prefeitura Municipal, e recebido este licenciamento, deve registrá-la no DNPM. Importante observar que o termo “licenciamento”, neste caso, refere-se à licença para extração mineral e não a licença ambiental. Mesmo no caso do “regime de licenciamento” de lavra, é necessário o licenciamento ambiental, realizado geralmente no âmbito estadual.

Para a concessão de lavra, o DNPM exige a apresentação da Licença Ambiental (especificamente a LI). Assim, se um empreendimento de mineração não for considerado ambientalmente viável no licenciamento ambiental, o DNPM não poderá conceder o direito de lavra. Cabe observar novamente que o empreendimento a ser licenciado é aquele apresentado ao DNPM no Plano de Aproveitamento Econômico (PAE).

No caso da pesquisa mineral, haverá necessidade de licenciamento ambiental prévio, somente se houver ações interventivas como, por exemplo, sondagem com abertura de “praças de sonda”, a abertura de trincheiras de coleta de amostras, e a extração de minério para teste (chamada de “Lavra Experimental”), que corresponde a uma lavra de pequeno porte, que muitas vezes não tem um licenciamento ambiental adequado por se tratar de “pesquisa mineral”. Um exemplo típico desta situação é o da extração de rochas ornamentais, onde é comum que a “lavra experimental” da etapa de pesquisa mineral seja realizada com a finalidade de teste do produto no mercado, mas acaba prosseguindo até a exaustão completa do minério ainda na fase da pesquisa. Nestes casos, o processo de licenciamento e controle ambiental

pode ser deficiente, e deve-se ter especial atenção quanto à garantia de recuperação das áreas degradadas e a exigência de compensação ambiental, já que a área pode ser devolvida ao DNPM sob alegação de que a pesquisa mineral não constatou minério em quantidade suficiente. Cabe ressaltar a necessidade de licenciamento ambiental de pesquisa mineral em casos previstos nas Leis e regulamentos, como por exemplo, em Mata Atlântica, em áreas cársticas, unidades de conservação, etc.

O direito de pesquisa mineral e o direito de lavra são desvinculados da propriedade do solo. Assim, o proprietário do solo, denominado “superficiário”, não tem direito sobre os recursos minerais existentes abaixo de sua propriedade. Aquele que recebe o direito de pesquisa e lavra deve indenizar o superficiário por eventuais danos à sua propriedade, sendo que no caso da lavra, cabe também o recebimento de “royalties” sobre o valor do minério extraído.

Uma concessão de lavra pode também incluir servidões para instalações pertinentes à mineração, como por exemplo, barragens de rejeito.

Poucas atividades têm etapas de sua vida tão bem definidas (pesquisa, implantação, operação e desativação) como a mineração. Sendo assim, a desativação (fechamento) de uma mina deve ser planejada desde a etapa de estudo de viabilidade e deve ser implementada paulatinamente, desde a implantação do empreendimento. A definição do método de lavra, tipo de tratamento de minério e técnicas de disposição de estéril e rejeito pode facilitar e reduzir os custos da desativação da mina, como podem, ao contrário, inviabilizar o uso futuro das áreas afetadas. Existem normas específicas para o fechamento de mina, estabelecidas pelo DNPM e, em Minas Gerais, através da DN COPAM 127/2008.

No Estado de Minas Gerais, os empreendimentos de mineração foram classificados segundo seu porte e potencial poluidor, através da Deliberação Normativa COPAM 74/2004, e DNs que modificaram ou adicionaram alguma classe (91/05, 104/06, 106/07 e 148/10). A classificação da Deliberação Normativa COPAM nº 74/04 deve ser utilizada com ressalvas, já que, com frequência, empreendimentos de mineração considerados de pequeno impacto ambiental, que chegam até mesmo a ser indevidamente dispensados de licenciamento, causam impactos bastante significativos.

A classificação se dá em função de aspectos práticos relacionados às características dos empreendimentos de mineração existentes no Estado no momento, sendo ora baseada no tipo de minério, no tipo de lavra, ou no tipo de beneficiamento. Em alguns casos, baseia-se em um atributo ambiental da área onde se localiza o empreendimento, como ocorre nas áreas cársticas.

4.3 - Documentos técnicos para o licenciamento ambiental

As Resoluções CONAMA 09/90 e 10/90 estabelecem, respectivamente, o procedimento de licenciamento de empreendimentos de mineração em geral, e especificamente os antigamente chamados “classe II”, que correspondiam a empreendimentos de produção de materiais destinados à construção civil.

Conforme estabelecido na Resolução CONAMA 09/90, o licenciamento ambiental de empreendimentos de mineração é realizado sempre através de EIA/RIMA para a etapa de LP, e de PCA (Plano de Controle Ambiental), para a etapa de LI. Já a Resolução 10/90 estabelece que, especificamente para mineração destinada a extração de minerais para uso na construção civil (argila, areia, brita, etc.), em situações especiais a critério do órgão competente, é possível a dispensa do EIA/RIMA, substituindo-se este pelo RCA (Relatório de Controle Ambiental).

Apresenta-se a seguir uma caracterização dos principais documentos técnicos exigíveis para o licenciamento ambiental na mineração.

4.3.1 - Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA)

Durante o processo de licenciamento ambiental, há uma série de decisões encadeadas tomadas pelo órgão ambiental. A primeira delas é relativa ao nível de detalhamento dos estudos técnicos que fundamentarão o licenciamento. De um modo geral, a legislação de vários países e tratados internacionais como a Convenção da Diversidade Biológica estabelecem que somente quando se está diante de um projeto que tenha potencial de causar impactos significativos será exigido um estudo completo e detalhado, conhecido no Brasil como Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

No contexto brasileiro, a avaliação de impactos ambientais - AIA e o licenciamento ambiental, ambos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, evoluíram conjuntamente, sendo a AIA o procedimento de análise dos impactos de atividades e empreendimentos no âmbito do licenciamento ambiental.

A noção de impacto ambiental incorpora tanto a avaliação dos efeitos negativos da poluição, quanto às alterações ambientais significativas geradas pelos empreendimentos e atividades, tais como os efeitos sobre a biodiversidade e perdas de recursos naturais, os efeitos sociais e econômicos sobre as populações, os efeitos ao patrimônio cultural e paisagístico, os efeitos sobre os componentes do meio físico e outros.

Para o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, é exigida a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) como subsídio para o processo de licenciamento.

O EIA é um documento técnico fundamental no processo de licenciamento ambiental, que examina em detalhe um projeto, identifica os impactos prováveis, analisa sua importância ou significância e propõe soluções para evitar ou minimizar os impactos adversos (medidas mitigadoras) e para maximizar os impactos positivos.

Diversos aspectos relevantes do EIA são estabelecidos pela Resolução CONAMA 001/86:

- (a) O estudo deve “contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto”. No caso da mineração, não há alternativas de localização para a cava da mina, que somente pode ser aberta onde se comprovou a existência de minério. Entretanto, algumas questões devem ser consideradas:
- (a1) as demais estruturas que fazem parte da mina (pilhas de estéril, barragem de rejeitos, unidade de tratamento de minério e outras) devem ser objeto de análise de alternativas de localização, sempre dentro de distâncias “razoáveis” (por exemplo, o estéril não pode ser transportado a grande distância, não somente por motivos econômicos, mas porque quanto maior o transporte, maiores serão os

impactos do mesmo). Alternativas tecnológicas para a extração e o beneficiamento mineral devem ser consideradas, bem como para a disposição do rejeito.

- (a2) pode haver diferentes opções de delimitação da cava final da mina, com eventual preservação de remanescentes de vegetação nativa ou de elementos do patrimônio natural ou cultural que se deseja proteger (por exemplo, cavernas); embora a legislação mineral suponha o aproveitamento total da reserva mineral, a legislação ambiental a limita; alternativas ou variantes de conformação final de cava podem ser consideradas no EIA.
- (a3) é virtualmente impossível contemplar “todas” as alternativas que, no limite, seriam infinitas.
- (b) “Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade”, às quais, no caso da mineração, deve ser acrescida a fase de desativação;
- (c) “Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”, diretriz que tem levado a entendimentos díspares por parte de órgãos ambientais e outros intervenientes no processo de licenciamento: a área de influência deve ser uma das conclusões do estudo e não pode ser definida a priori; a área definida para realização dos levantamentos antes do início do estudo deve ser denominada “área de estudo”. A área de estudo deve ser definida no início da elaboração dos EIAs e, preferencialmente, no Termo de Referência. Esta área pode sofrer alterações ao longo dos estudos, na medida em que os especialistas envolvidos nos mesmos venham a identificar a necessidade de se estudar uma área maior em função de novas informações surgidas, seja nos levantamentos de dados secundários ou nos levantamentos de campo. Somente ao final dos trabalhos, esta área estará claramente definida e descrita. Já a área de influência do empreendimento é a função direta dos seus impactos e, portanto, somente pode ser definida ao final dos trabalhos, após a avaliação dos impactos. Desta forma, a definição da área de influência é uma conclusão do EIA, devendo assim ser apresentada, ao final do mesmo. Não é o diagnóstico ambiental, mas sim a avaliação dos impactos que define a Área de Influência de um Empreendimento.

- (d) “Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade”, ficando claro que não basta apresentar uma lista de tais planos ou programas, mas discutir a compatibilidade do projeto analisado com esses planos e programas.
- (e) “Descrição do projeto”, que deveria ser verificada quanto à sua compatibilidade com o PAE, evitando-se o fracionamento do licenciamento ambiental, prática que dificulta a avaliação dos impactos cumulativos e sinérgicos.

A Resolução CONAMA também estabelece que “ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental, o órgão competente fixará as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos”. Estas diretrizes, específicas a cada empreendimento, são estabelecidas por meio dos Termos de Referência que direcionam os estudos a serem realizados para compor os EIAs.

Cabe observar a necessidade de consideração dos impactos cumulativos e sinérgicos nos EIAs. Ainda que, geralmente, seja difícil para os empreendedores e suas equipes técnicas contratadas, a obtenção de informações sobre outros empreendimentos implantados ou a serem implantados na região (principalmente quando se trata de concorrentes), há formas de efetuar-se considerações sobre estes impactos, com base em informações públicas e em hipóteses claramente definidas.

Um fator da maior importância nos EIAs é a consideração do “Princípio da Precaução”. Neste conceito, as avaliações de impacto ambiental têm de serem conservadoras, e na falta de informações sobre o ambiente ou sobre o empreendimento, deve-se considerar sempre a pior hipótese para se estabelecer o grau de significância de um impacto. A adoção de avaliações conservadoras de impacto garante uma avaliação segura, mesmo que não tenham sido realizados estudos muito profundos do meio.

Por fim, cabe ressaltar uma questão da maior relevância quanto à eficácia dos estudos de impacto e do licenciamento ambiental. Trata-se da fase de acompanhamento. A Resolução Conama estipula a necessidade de apresentação de um plano de

monitoramento e acompanhamento. Evidentemente, tal plano deve ser aplicado, mas sua finalidade não é produzir relatórios e sim verificar se os impactos reais do empreendimento estão dentro dos limites impostos pela legislação e pelas condicionantes da licença, sendo necessárias ações corretivas em caso de discrepância. O acompanhamento permite verificar a eficácia das medidas mitigadoras. A fase de acompanhamento tem por funções principais: assegurar a implementação dos compromissos assumidos pelo empreendedor nas fases precedentes; adaptar o projeto ou seus programas no caso de constatação de impactos não previstos ou de magnitude maior do que o esperado; demonstrar o atendimento aos parâmetros legais estabelecidos e fornecer elementos para o aperfeiçoamento da avaliação de impactos, identificando problemas decorrentes das etapas anteriores.

As avaliações de impacto contidas em um EIA são prognósticos baseados em hipóteses. Mesmo quando baseadas em casos similares, é fundamental que estas hipóteses sejam confirmadas ou não. Mais do que isso, é necessário que se tenha conhecimento da real magnitude dos impactos ocorridos, e da eficiência das medidas mitigadoras aplicadas. Assim, é também conveniente que o próprio EIA seja revisado e atualizado. Tem havido uma tendência de “esquecimento” do EIA - de suas informações, análises e recomendações - depois de finalizado o processo de licenciamento, quando as referências passam a ser apenas as condicionantes do empreendimento licenciado.

Portanto, é necessário que o EIA seja revisado, ao menos, em dois momentos: o primeiro após a implantação do empreendimento, para avaliar os impactos reais desta implantação e a eficácia das medidas mitigadoras adotadas, e o segundo após o início da operação do empreendimento, com as mesmas finalidades. No caso de empreendimentos de mineração, haveria também um terceiro momento de reavaliação, que seria quando do fechamento do empreendimento após a exaustão das reservas minerais. Na verdade, seriam não menos importantes reavaliações periódicas ao longo da vida útil do empreendimento, por exemplo, a cada renovação da Licença de Operação do empreendimento.

Igualmente importante, é a definição dos indicadores que foram adotados para definição dos impactos ambientais, e que deverão ser objetos de acompanhamento através dos programas de monitoramento.

Por fim, cabe observar que sendo um instrumento que tem foco específico em um empreendimento em particular, o EIA apresenta limitações quanto a uma análise ambiental integrada de uma região. Assim, o EIA não pode ser um instrumento de planejamento de políticas setoriais ou regionais, devendo-se para tal empregar a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). A AAE tem por objetivo auxiliar, antecipadamente, os tomadores de decisões no processo de identificação e avaliação de impactos e efeitos, maximizando os positivos e minimizando os negativos, que uma dada decisão estratégica - a respeito da implementação de uma política, um plano ou um programa - poderia desencadear no meio ambiente e na sustentabilidade do uso dos recursos naturais, qualquer que seja a instância de planejamento.

Com a finalidade de proporcionar informação pública a respeito do empreendimento, foi instituído, na Resolução CONAMA 001/86, o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, o qual deve apresentar, em linguagem acessível, informações a respeito do empreendimento pretendido e as conclusões da equipe multidisciplinar responsável pela elaboração do EIA quanto aos impactos ambientais.

Cabe observar a existência de um instrumento de licenciamento mais simplificado, denominado RCA (Relatório de Controle Ambiental). Este instrumento não contém uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), não podendo ser comparável ao EIA, e, portanto, não pode ser aplicado em empreendimentos potencialmente geradores de impacto ambiental significativo, como é o caso da mineração.

4.3.2 - Outros documentos técnicos para licenciamento ambiental

Devido à inexistência de uma padronização para nomenclatura e conteúdo dos documentos exigidos no licenciamento ambiental, cada Estado estabeleceu seus próprios critérios. Assim, atualmente, existe uma grande quantidade de documentos técnicos de licenciamento ambiental. Apresenta-se a seguir um resumo daqueles mais comumente exigidos e em especial, aqueles já adotados no Estado de Minas Gerais.

- **Plano de Controle Ambiental - PCA e/ou Projeto Básico Ambiental - PBA**

O PCA e/ou PBA é o documento que apresenta, detalhadamente, todas as medidas de controle e os programas ambientais propostos no EIA ou outros estudos ambientais. Deve ser apresentado para a obtenção da Licença de Instalação. Os programas devem estar apresentados a nível executivo, de forma a que fiquem claramente estabelecidas as responsabilidades e a forma de verificação da eficácia dos mesmos, através de indicadores e de monitoramento específicos.

Cada empreendimento demanda uma gama específica de medidas mitigadoras e programas ambientais, com o objetivo específico de atendimento aos impactos ambientais prognosticados. Evidentemente, em cada empreendimento haverá a necessidade de tão somente uma parte deste programas, e eventualmente de outros, menos usuais, face a alguma particularidade daquele empreendimento.

- **Estudos de Análise de Riscos (EAR), Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e Plano de Ação de Emergência (PAE)**

O Estudo de Análise de Risco é utilizado para avaliar tanto a implementação quanto a operação de uma atividade ou empreendimento no que se refere aos perigos envolvendo a operação com produtos perigosos (químicos tóxicos, inflamáveis ou explosivos), ou ainda, no que se refere a perigos envolvendo acidentes que possam ter consequências ambientais. Este estudo deve ser incorporado como parte do EIA/RIMA nos processos de licenciamento, ou pode ser elaborada de forma individual, como exigência formulada pelo órgão ambiental para determinada atividade ou empreendimento já existente.

O PGR e o PAE são consequências dos resultados do EAR, e indicam, respectivamente, a forma na qual os riscos identificados serão controlados (evitando-se a ocorrência de acidentes), e de que forma serão atendidas as emergências no caso de ocorrência de acidentes. O PGR e o PAE podem ser incorporados ao PBA/PCA, nas etapas de licenciamento de Instalação de um novo empreendimento ou de expansões de empreendimentos existentes, ou podem ser elaborados como exigência específica para um empreendimento já existente,

independentemente de processo de licenciamento.

- **Plano ou Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Planos de Fechamento de Mina (PAFEM)**

O PRAD é um documento que estabelece as medidas a serem empregadas para recuperação das áreas que foram afetadas pelas atividades de implantação e de operação do empreendimento de mineração. Estas medidas incluem, dentre outras ações, reconformação física, drenagem e revegetação. A Norma ABNT 13030 especifica a forma na qual devem ser elaborados os PRADs.

O art. 2º, inciso XIII, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 ratifica que a recuperação de uma área degradada ou alterada pode ser diferente da condição original encontrada no terreno antes da degradação. Esta premissa parte do princípio que algumas alterações humanas não permitem o retorno ao ecossistema original ou às condições precedentes aos impactos. Esta mesma lei, no entanto, em seu inciso XIV define que a restauração almejada para a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre deve ser o mais próximo possível de sua condição original.

Além dos PRADs, a empresa mineradora deve desenvolver também o Plano de Fechamento da Mina. Este inclui não somente os PRADs, mas também o planejamento de fechamento de todo um empreendimento ou parte dele, inclusive questões sociais e ecológicas correlatas ao final das atividades do referido empreendimento, contemplando o uso futuro da área da mineração. O Plano de Fechamento deve abordar não só a recuperação das áreas degradadas, como também a minimização dos impactos socioeconômicos decorrentes da saída do empreendimento do local, após a exaustão do minério. Os aspectos ambientais no fechamento são muito mais abrangentes e exigem planejamento meticuloso, gestão e provisão de recursos que devem ser garantidos durante a vida útil do empreendimento para garantir o encerramento com a minimização de traumas para sociedade e meio ambiente de entorno.

A tendência tecnológica mundial é, portanto, pela adoção de instrumentos muito mais completos que o PRAD, denominados “Planos de Fechamento” ou “Planos de Descomissionamento”. Esta tendência já se

encontra inserida na mineração através das Normas Regulamentadoras do DNPM (NRM 20 e 21), as quais exigem que todo empreendimento de mineração seja dotado de um Plano de Fechamento. O Art. 5º da DN COPAM 127/2008 lista o conteúdo mínimo que deve abordar um Plano Ambiental de Fechamento (PAFEM) e o detalhamento do conteúdo do PAFEM é discutido no Termo de Referência para Fechamento de Mina, disponível no site da Secretaria de Meio Ambiente - SEMAD.

As atividades de fechamento devem ser planejadas para proporcionar à área afetada pela mineração um ambiente físico, biológico e socialmente estável, sem riscos à saúde e segurança, garantindo a possibilidade de outro uso potencial sustentável para a mesma. Estes são os princípios fundamentais para que se considere uma área “descomissionada”, isto é, livre de passivos ambientais e estabilizada física, química e biologicamente, com um uso socioeconômico previamente definido. Vale ressaltar que este Plano deve estar integrado na gestão ambiental do empreendimento como um todo e deve ser revisado periodicamente até a desativação.

O Plano de Fechamento, incluindo um PRAD, deve ser apresentado de forma conceitual na etapa de Licenciamento Prévio (no EIA/RIMA, se houver) e de forma detalhada, na etapa de Licença e Instalação, como parte do PCA (Plano de Controle Ambiental).

- **Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) e Revisões Periódicas do EIA**

Os RADAs (Relatórios de Avaliação de Desempenho Ambiental) são documentos padronizados pelo órgão licenciador para renovação das Licenças de Operação (LO) dos empreendimentos. Estes documentos têm seus méritos como geradores de informações e estatísticas para os órgãos ambientais, mas não dispensam a revisão do EIA, que tem um papel fundamental para a efetividade do processo de avaliação e de mitigação dos impactos ambientais reais do empreendimento.

4.3.3 - Procedimentos relativos ao patrimônio histórico, arqueológico e espeleológico em empreendimentos de mineração

A noção de patrimônio, aceita mundialmente e tratada pela UNESCO deriva do legado que recebemos de gerações anteriores e daquele perpetuado para gerações futuras. Com isso, diversos elementos articulam-se, de modo simbólico e imanente, na construção de referências sobre as memórias das populações. Com efeito, há três aspectos centrais que se coadunam na composição de um inventário local, ora citados, remetendo ao patrimônio espeleológico (cavidades), histórico (bens materiais e imateriais), arqueológico (vestígios de antigas sociedades) e paleontológicos.

Esses componentes-síntese possuem valores culturais (como parte viva de culturas e modos de vida) e científicos, como fonte de informação para desenvolvimento de pesquisas e novos conhecimentos. A legislação brasileira protege todas essas formas de patrimônio através de mecanismos específicos, os quais serão detalhados, no contexto de licenciamentos ambientais, na sequência.

4.3.3.1 - Procedimentos relativos ao patrimônio cultural - material, imaterial e arqueológico

A proteção dos bens de interesse cultural, integrantes da Memória Nacional, é fundamental para a sustentabilidade socioambiental de empreendimentos de mineração. Nesse sentido, desde a resolução CONAMA 001/1986, há destacado valor aos processos técnicos envolvendo esses componentes-síntese. Conforme a supracitada resolução, artigo 6º, inciso I, item c, lê-se:

“... o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, com destaque aos sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local e os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos compõem o meio socioeconômico e deverão constar no diagnóstico ambiental da área de influência dos empreendimentos.”

O órgão legal, responsável pela análise e posterior emissão das devidas anuências aos empreendimentos potencialmente impactantes é o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, por meio de suas superintendências estaduais. Para empreendimentos cuja influência prolongue-se por dois estados da União, o órgão competente é o Centro Nacional de Arqueologia, do IPHAN. Nessa medida, faz-se necessário incluir pesquisas preventivas, nas duas primeiras etapas do licenciamento ambiental, capazes de indicar o cenário patrimonial passível de influências do empreendimento. Para regular esse processo, cita-se, a partir do Termo de Referência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico em Minas Gerais, nove legislações específicas, quais sejam:

1. A Constituição Federal nos seus artigos 20, 23, 24, 30, 215, 216;
2. Decreto-Lei Federal n.º 25 de 30 de novembro de 1937, que trata da proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;
3. Lei Federal n.º 3.924 de 26 de julho de 1961, que dispõe sobre monumentos arqueológicos e pré-históricos;
4. Portaria IPHAN n.º 07 de 01 de dezembro de 1988, que preceitua o levantamento arqueológico de campo e de dados secundários para a obtenção de licença ambiental prévia e estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos;
5. Decreto n.º 3.551, de 04 de agosto de 2000, que institui o registro de bens culturais de natureza imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro e cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial - PNPI;
6. Portaria Iphan n.º 230 de 17 de dezembro de 2002, que compatibiliza as fases de obtenção de licenças ambientais com estudos preventivos do patrimônio arqueológico e cultural brasileiro;
7. O Decreto n.º 6.040/2007, nos casos atinentes às populações tradicionais;
8. A Lei 11.483/2007, que dispõe sobre a revitalização do setor ferroviário.

No estado de Minas Gerais, há, ainda, o Termo de Referência da Superintendência do IPHAN em Minas Gerais, completando os documentos supracitados:

9. Termo de Referência para o Licenciamento Ambiental - Meio Ambiente Socioeconômico em seus Aspectos Relacionados à Proteção de Bens de Interesse Cultural.

Assim, existem três componentes-síntese básicos, passíveis de análise, quais sejam:

(i) Patrimônio Cultural Material: Compreendido como as formas de expressão materiais da cultura. Essa rubrica inclui monumentos edificados, bens imóveis e bens móveis, dotados de valoração histórica e inserção cultural específica; note-se que não somente os bens de importância reconhecida por meio do tombamento devem ser identificados nos estudos, mas todos aqueles de ocorrência na área de estudo.

(ii) Patrimônio Cultural Imaterial: Segundo o Decreto 3.551 de 2000, em seus quatro livros de registro, o Patrimônio Cultural Imaterial configura-se pelas atividades transcendentais de uma determinada cultura, reflexos das ancestralidades e patrimônios simbólicos transferidos entre indivíduos de diferentes gerações que, dialeticamente, conecte-se aos modos e modalidades de expressão das identidades. Com isso, incluem-se, nessa categoria, ofícios, saberes, modos de fazer, celebrações, formas de expressões, lugares e, eventualmente, edificações que, embora não congreguem elementos para o tombamento na categoria Patrimônio Material, ocupem posições correlacionadas aos demais bens de natureza imaterial. Trata-se, portanto, de um componente-síntese eminentemente ligado aos padrões atuais da cultura, chamado, pelos especialistas, de contexto sistêmico.

(iii) Patrimônio Cultural Arqueológico: Esta categoria remete aos bens e vestígios espaciais testemunhos de antigas ocupações humanas. O conceito abrange, a princípio, todas as formas de vida das populações do pretérito, diferenciando-se, no contexto brasileiro, entre Patrimônio Arqueológico Pré-histórico: derivado das populações pré-cabralinas (indígenas), e, portanto, desconhecidas da escrita formal e; Patrimônio Arqueológico Histórico: conjunto de bens, vestígios e estruturas derivadas dos períodos históricos posteriores à chegada dos portugueses no Brasil.

(iv) Patrimônio Paleontológico: Compreendido pelos registros fósseis de formas de vidas pretéritas, bem como vestígios destas formas de vidas tais como pegadas, tocas ("paleotocas"), excrementos fossilizados, etc.

Para a correta avaliação dos impactos ambientais de empreendimentos sobre o patrimônio cultural, é preciso efetuar alguns tipos de pesquisas e diagnósticos. Cada componente-síntese do patrimônio cultural depende de procedimentos e medidas específicas. Na sequência, serão apresentados todos os processos técnicos demandados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional para correta condução da análise.

• **Procedimentos técnicos relativos ao patrimônio cultural material**

A avaliação dos bens relativos ao Patrimônio Cultural Material deve ser executada na etapa de obtenção da Licença Prévia. A identificação das manifestações desse componente-síntese deverá ser realizada por meio de pesquisas de campo e revisão bibliográfica. O diagnóstico de patrimônio cultural material deverá abordar, no mínimo, a listagem dos bens culturais de natureza material, considerando-se abordagens e tombamentos prévios em nível federal, estadual e municipal. Ademais, será preciso checar o devido preenchimento das fichas do Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão do IPHAN. Essas fichas comporão o banco de dados do patrimônio material e deverão constar na documentação do Diagnóstico de Bens Materiais. Essas informações, conjugadas ao geoprocessamento dos bens, permitirão a realização de uma concisa análise de impactos sobre o patrimônio - terceira etapa do processo analítico. Essa análise deverá basear-se nas formas de apresentação e apropriação cultural dos patrimônios identificados, e, igualmente, considerar todas as formas de interferência do pleiteante empreendimento sobre quaisquer elementos alocados nas esferas de influência previamente identificadas. Para a etapa seguinte, quando da obtenção da Licença de Instalação, dever-se-á proceder à execução dos programas e ações, indicados pelo arquiteto responsável, e das demais medidas cabíveis porventura solicitadas pela superintendência regional do IPHAN.

- **Procedimentos técnicos relativos ao patrimônio cultural imaterial**

O Patrimônio Cultural Imaterial, por suas características sistêmicas e transcendentais, deve ser abordado através de caracterização sociocultural de cunho antropológico. A Superintendência do IPHAN em Minas Gerais preconiza a necessidade de participação de, no mínimo, dois profissionais das ciências humanas na equipe técnica (antropólogos, sociólogos, historiadores, economistas, geógrafos, dentre outros).

Os estudos devem ser iniciados com a autorização para uso da Metodologia do Inventário Nacional de Referências Culturais - INRC. Esse conjunto de normas técnicas organiza o processo de sistematização do patrimônio imaterial brasileiro e possui registro intelectual, derivando a necessidade de autorização por parte do instituto.

O processo técnico deverá ser guiado pelas demandas do IPHAN, expressas pelo seu Termo de Referência. Assim, faz-se necessário orientar as pesquisas de campo pelas metodologias indicadas no projeto do pedido de autorização. A pesquisa deve ser abrangente e abarcar todas as comunidades inscritas na esfera de influência direta do empreendimento. Para a sistematização dos dados, na rubrica Diagnóstico de Bens Imateriais, é necessário contemplar, ao menos, quatro aspectos da localidade, quais sejam: (i) Contextualização histórica e etnohistórica da área de influência do empreendimento; (ii) Descrição das etapas de campo; (iii) Descrição antropológica e sociológica do patrimônio imaterial identificado nas esferas de influência do empreendimento e; (iv) avaliação dos impactos e medidas de mitigação sugeridas. Esse processo finda a etapa de obtenção da Licença Prévia, e torna o empreendimento elegível à obtenção da anuência do IPHAN.

A correta análise de impactos sobre o patrimônio imaterial depende da visualização espacial das interferências sobre os locais - imanentes - relacionados aos aspectos simbólicos - transcendentais - pertinentes ao contexto em questão. Ademais, as decorrências indiretas do empreendimento, avaliadas ao longo de todo estudo de impacto ambiental, devem ser

correlacionadas aos modos simbólicos das populações sob análise, permitindo análise das interferências no sistema cultural em questão. Esse componente-síntese, por se tratar de aspecto fluido e transcendente, deve ser analisado com cautela, tendo em vista as características dispersas e intrínsecas dos fenômenos culturais imateriais. Embora a espacialidade seja importante ferramenta para operacionalizar a leitura crítica dos impactos, faz-se necessário contemplar todas as possíveis formas de interferências calcadas em uma leitura interdisciplinar dos estudos ambientais.

Para a fase de obtenção da Licença de Instalação, caso haja impactos, será preciso implantar as atividades de registro e preservação do patrimônio imaterial ameaçado. Com efeito, proceder-se-á, mediante autorização prévia do IPHAN, programas e ações preconizadas pelos analistas ou sugeridas pelo órgão patrimonial, na busca pela salvaguarda das referências imateriais e preservação da Memória Nacional.

- **Procedimentos relativos ao patrimônio arqueológico**

As pesquisas envolvendo o Patrimônio Arqueológico são compatibilizadas com o processo geral de licenciamento ambiental desde 2002, quando o IPHAN publicou a Portaria nº 230. Contudo, em todas as etapas do licenciamento ambiental, faz-se necessário obter autorização do IPHAN, publicada através de Portaria no Diário Oficial da União, que viabilize o início das pesquisas em campo. De fato, ao intervir no subsolo, o arqueólogo poderá alterar o contexto original da deposição de vestígios, subtraindo conhecimentos da Memória Nacional. A autorização do IPHAN, todavia, permite ao pesquisador realizar intervenções em bens da União, com devida justificativa, rompendo o problema jurídico inicial.

Na etapa prévia à obtenção da Licença Prévia, será necessário produzir o Diagnóstico Arqueológico Interventivo. Em linhas gerais, o estudo demanda a realização de caracterização etnohistórica e histórica da área de pesquisa e, para além, demanda a caracterização de campo. Nessas atividades, a equipe de arqueólogos realizará atividades de pesquisa em subsolo - nomeadas sondagens - nas áreas de influência direta do empreendimento, avaliando o potencial arqueológico em todos os compartimentos ambientais, pelo menos nas áreas de influência direta do empreendimento, avaliando o potencial arqueológico local.

A intervenção no subsolo se faz necessária, visando à revelação e coleta de material arqueológico, comprovando a existência de possíveis sítios arqueológicos, uma vez que, em maioria, encontram-se cobertos pelas deposições sedimentares eluviais, aluviais e coluviais. O resultado desses esforços se traduz na análise do potencial arqueológico local e avaliação dos possíveis impactos sobre o patrimônio. Esses impactos devem ser construídos a partir da apresentação de mapeamento dos sítios arqueológicos em função da área diretamente afetada pelo empreendimento. Ademais, é preciso avaliar possíveis impactos indiretos, derivados de estruturas e funções auxiliares ao empreendimento, com decorrências negativas sobre os recorrentemente delicados vestígios arqueológicos.

De acordo com o potencial arqueológico local e possíveis impactos, avaliar-se-á medidas de mitigação coerentes, em geral, a execução de um programa de prospecção arqueológica e educação patrimonial na etapa subsequente do licenciamento ambiental. Em alguns casos, é possível pleitear a obtenção da Licença Prévia concomitantemente a Licença de Instalação. Para tanto, é fundamental que a pesquisa arqueológica avance nos estudos de potencial arqueológico, indicando, através da realização de sondagens sub-superficiais e caminhamentos sistemáticos na área de influência do empreendimento em licenciamento. Em seguida, o estudo deve prever a realização de resgate na etapa de obtenção da Licença de Operação. Em síntese, a análise de impactos depende da observação dos aspectos técnicos envolvendo o empreendimento (revolvimento do solo, soterramento de áreas, supressão de vegetação, dentre outros), em relação à localização e características dos sítios e áreas de potencial arqueológico, identificadas ao longo do Diagnóstico Arqueológico Interventivo. As medidas de mitigação indicadas relacionam-se aos elementos identificados no estudo.

Na etapa de obtenção da Licença de Instalação, caso indicado pelo arqueólogo responsável e ratificado pelo IPHAN, far-se-á necessário desenvolver o Programa de Prospecção Arqueológica e iniciar atividades de Educação Patrimonial. Essa iniciativa, que depende de prévia autorização do IPHAN, visa estabelecer com segurança o número de sítios arqueológicos sobre possível influência do

empreendimento. Há de se ressaltar que, apenas nessa etapa, faz-se necessário conhecer a totalidade dos sítios arqueológicos e vestígios. As áreas dotadas de potencial arqueológico, identificadas no Diagnóstico Arqueológico Interventivo, deverão ser revisitadas e sondadas com malhas amostrais significativas. Para os sítios arqueológicos, proceder-se-á detalhamento de suas respectivas extensões e variabilidades culturais. O resultado esperado é o detalhamento do Programa de Resgate Arqueológico. Caso o empreendimento tenha obtido licença de instalação concomitante a licença prévia, é preciso detalhar, já na proposição de medidas, procedimentos técnicos para salvaguarda do material arqueológico.

Adiante, na etapa de obtenção da Licença de Instalação, executar-se-á o Programa de Resgate. Nessa etapa, os sítios e estruturas históricas serão estudados em detalhes, através de escavações (interventivas) ou registros históricos (não interventivas). A conjugação dessas duas técnicas também é possível. O salvamento deve ser realizado após a emissão da Licença de Instalação visando evitar danos à matriz finita dos bens arqueológicos nacionais, caso um empreendimento, após receber a licença prévia, não venha efetivamente a ser instalado (IPHAN 2002).

Por fim, a análise dos processos arqueológicos em licenciamentos ambientais depende da garantia de salvaguarda dos bens em unidades museológicas locais. O IPHAN indica, como prioridade, a guarda definitiva do material arqueológico exumado em museus situados no mesmo estado do empreendimento em licenciamento. Esse processo será atestado pela documentação anexa aos documentos, em cada etapa do licenciamento ambiental. Para emissão da anuência a Licença de Operação, o IPHAN exigirá a apresentação final dos resultados da educação patrimonial. Esse processo, assim como a educação ambiental, pautar-se-á pela difusão de conhecimentos sustentáveis, enfocando, no caso, o valor do Patrimônio local e nacional e importância desses elementos como parte integrante das identidades e memórias nacionais. O IPHAN apoia iniciativas que visam proporcionar educação patrimonial para, além dos colaboradores do empreendimento, populações situadas no entorno dos futuros empreendimentos (IPHAN 2011), bem como recomenda a produção de conhecimento científico e a criação/fortalecimento de núcleos museológicos a partir dos estudos realizados por ocasião dos processos de licenciamento dos empreendimentos.

4.3.3.2 - Procedimentos relativos ao patrimônio espeleológico

O patrimônio espeleológico é definido como conjunto dos elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associados, conforme o artigo 5º do Decreto n. 99.556, de 1 de outubro de 1990.

De acordo com o artigo 3º do Decreto Nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional: “É obrigatória a elaboração sobre a proteção de estudo de impacto ambiental para as ações ou os empreendimentos de qualquer natureza, ativos ou não, temporários ou permanentes, previstos em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas ou de potencial espeleológico, os quais, de modo direto ou indireto, possam ser lesivos a essas cavidades, ficando sua realização, instalação e funcionamento condicionados à aprovação, pelo órgão ambiental competente, do respectivo relatório de impacto ambiental”.

A Resolução CONAMA Nº 347, de 10 de setembro de 2004, também dispõe sobre a proteção do patrimônio, que prevê em seu artigo 4º que, “a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico ou de sua área de influência dependerão de prévio licenciamento ambiental competente, nos termos da legislação vigente”.

O meio subterrâneo (denominado “hipógeo”) constitui um conjunto de espaços interconectados do subsolo, com tamanhos variados, desde milímetros a vários metros. Esses espaços são suscetíveis à colonização pelos seres vivos que vivem no meio externo (denominado “epígeo”) contíguo ao mesmo, embora as características físicas particulares deste ambiente (ausência permanente de luz, alta umidade, escassez alimentar) imponham restrições ambientais à sobrevivência de organismos.

Os organismos subterrâneos são classificados em três categorias:

- **trogloxenos:** encontrados regularmente no meio subterrâneo, mas que necessitam retornar periodicamente à superfície para completar seu ciclo de vida (ex. morcegos, lontras);
- **troglófilos:** são capazes de completar seu ciclo de vida tanto no meio subterrâneo quanto no epígeo (ex. grilos, aranhas);
- **troglóbios:** espécies restritas ao ambiente subterrâneo, em geral com modificações associadas ao isolamento neste ambiente denominadas troglomorfismos (ex. ausência ou redução de olhos, despigmentação cutânea). Ex. peixes, colêmbolos, isópodes, besouros.

Todas essas categorias (trogloxenos, troglófilos e troglóbios) compreendem animais adaptados às condições do meio hipógeo. Além deles, podem ser encontrados também os acidentais, mas que não têm capacidade de sobreviver no ambiente subterrâneo. Quando morrem, constituem uma das fontes de energia para os demais organismos. Outras fontes de energia compreendem o guano (fezes) de morcegos, matéria orgânica trazida por curso d’água e enxurradas, ou seja, praticamente todo o alimento para os animais vem do meio epígeo.

Os ecossistemas subterrâneos são frágeis, altamente vulneráveis a alterações ambientais, em virtude do elevado grau de endemismo de muitos de seus componentes (troglóbios), em geral pouco tolerantes a fatores de estresse (alteração de habitat, flutuações ambientais não-naturais, poluição química, eutrofização), da dependência de nutrientes importados do meio epígeo, e do fato das populações serem frequentemente pequenas e com baixa capacidade de recuperação, como consequência de suas estratégias de ciclo de vida.

Para o processo de licenciamento ambiental é necessário a realização da análise de relevância das cavidades para a etapa de Licença Prévia, considerando atributos faunísticos, morfológicos, arqueológicos, paleontológicos e histórico-culturais. De acordo com a Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente no 2 de 20 de agosto de 2009 prevista no Decreto Federal no 6.640, de 7 de novembro de 2008. Cabe ressaltar que este procedimento encontra-se em processo

de revisão, além do que é objeto de questionamento, inclusive através da ADIN 4218. Conforme determina o procedimento atualmente em vigor, a relevância das cavernas é dada por quatro categorias de classificação: Máximo, Alto, Médio e Baixo. Para esta classificação, os levantamentos da fauna subterrânea devem abranger um período sazonal, com uma coleta na estação seca e outra na chuvosa.

O grau de Relevância Máximo significa que a caverna não pode ser objeto de impactos negativos irreversíveis.

O grau de Relevância Alto significa que a caverna pode ser alvo de impactos negativos irreversíveis, com a condição do empreendedor preservar em caráter permanente, duas cavernas com o mesmo grau de relevância, mesma litologia e atributos similares à que sofreu o impacto, que serão consideradas cavidades testemunho. Não havendo na área do empreendimento essas cavidades testemunho, o Instituto Chico Mendes poderá definir outras formas de compensação.

O grau de Relevância Médio significa que a caverna pode ser alvo de impactos negativos irreversíveis, e o empreendedor deverá adotar medidas e financiar ações que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavernas de relevância grau máximo e alto.

O grau de Relevância Baixo significa que a caverna pode ser alvo de impactos negativos irreversíveis e não são necessárias medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavernas.

As etapas de como pode ser encaminhado os estudos espeleológico no processo de licenciamento ambiental, inclusive em empreendimentos de mineração, serão apresentadas a seguir. O quadro a seguir apresenta o resumo das possíveis etapas e dos estudos espeleológicos no processo de licenciamento. Cabe observar que o CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, órgão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, estabeleceu Termo de Referência para os estudos espeleológicos, que vem sendo utilizado como base para os Termos de Referência expedidos pelos órgãos competentes de licenciamento ambiental.

Complementando as informações contidas nesta tabela, é importante considerar que, nas etapas de renovação da LO, devem ser fornecidas informações quanto ao estado de conservação e proteção das cavidades naturais existentes no empreendimento, bem como aquelas consideradas de proteção em função de compensação. Na etapa de fechamento do empreendimento, deverá ser definida a forma na qual será mantida a proteção destas cavidades.

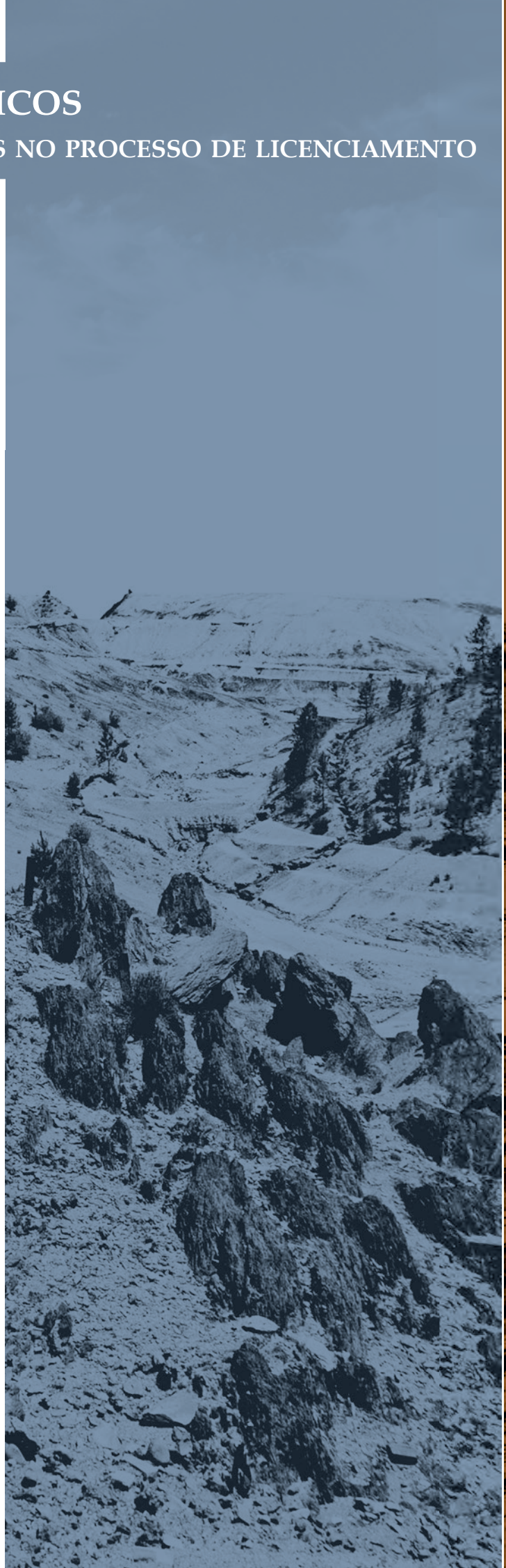
ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS

RESUMO DAS POSSÍVEIS ETAPAS NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO

Etapas do Licenciamento	Etapas dos estudos espeleológicos
Licença Prévia LP	<ul style="list-style-type: none">• Levantamento bibliográfico;• Avaliação do potencial espeleológico e prospecção espeleológica;• Topografia das cavernas;• Estudos geoespeleológicos;• Estudos bioespeleológicos;• Estudos socioeconômicos, históricos e culturais;• Análise de relevância;• Avaliação dos impactos, medidas mitigadoras, monitoramento e medidas compensatórias.
Licença de Instalação LI	<ul style="list-style-type: none">• Monitoramento de sítios espeleológicos;• Determinação de perímetro de proteção das cavernas;• Medidas para proteção de sítios espeleológicos;• Manejo de sítios espeleológicos;• Salvamento espeleológico;• Detalhamento de medidas compensatórias.
Licença de Operação LO	<ul style="list-style-type: none">• Aprovação dos estudos específicos desenvolvidos na fase de instalação – medidas condicionantes e compensatórias poderão ter vigência após a concessão da LO, sendo necessário o estabelecimento de um cronograma de execução e acompanhamento do órgão ambiental.

Fonte: (ICMBIO, 2010).

Complementando as informações contidas nesta tabela, é importante considerar que, nas etapas de renovação da LO, devem ser fornecidas informações quanto ao estado de conservação e proteção das cavidades naturais existentes no empreendimento, bem como aquelas consideradas de proteção em função de compensação. Na etapa de fechamento do empreendimento, deverá ser definida a forma na qual será mantida a proteção destas cavidades.



5 - GLOSSÁRIO

A seguir estão apresentados os principais termos utilizados no Guia Técnico que possam não fazer parte do cotidiano dos seus usuários. Foram incluídas, também, as expressões mais presentes em documentos sobre licenciamento ambiental. Foram organizados em ordem alfabética e seguidos de explicação obtida, sempre que possível, em textos legais ou regulatórios.

A

ABIÓTICO: Lugar ou processo sem seres vivos, caracterizado pela ausência de vida.

AÇÃO CIVIL PÚBLICA: Instrumento jurídico introduzido pela Lei nº 7.347, de 24.07.1985, que confere ao Ministério Público Federal e Estadual, bem como a órgãos e instituições da Administração Pública e a associações com finalidades protecionistas, a legitimidade para acionar os responsáveis por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor e aos bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico ou a qualquer outro interesse difuso ou coletivo.

AÇÃO POPULAR: É o meio constitucional posto à disposição de qualquer cidadão para obter a invalidação de atos ou contratos administrativos - ou a estes equiparados - ilegais e lesivos do patrimônio federal, estadual e municipal, ou de suas autarquias, entidades paraestatais e pessoas jurídicas subvencionadas com dinheiros públicos.

ACIDENTE: Evento ou sequência de eventos de ocorrência anormal, que resulta em consequências indesejadas ou algum tipo de perda, dano ou prejuízo pessoal, ambiental ou patrimonial.

AERÓBIO (ou AERÓBICO): São organismos para os quais o oxigênio livre do ar é imprescindível à vida.

AGRESTE: Zona fitogeográfica do Nordeste, entre a Mata e o Sertão, caracterizada pelo solo pedregoso e pela vegetação escassa e de pequeno porte (Resolução CONAMA nº 012/94, art. 1º).

ÁGUA POTÁVEL: Água que, sem necessidade de tratamento adicional, é inócua do ponto de vista fisiológico e organolético e apta ao consumo humano.

ÁGUA RESIDUÁRIA: Qualquer despejo ou resíduo líquido com potencialidade de causar poluição. Decorre particularmente de processos industriais ou atividades que demandem água para lavagens.

ÁGUA SUBTERRÂNEA: Suprimento de água doce sob a superfície da terra, em um aquífero ou no solo, que forma um reservatório natural para o uso do homem.

AMBIENTE: O mesmo que Meio Ambiente.

ANÁLISE DE RISCO: Técnica que visa a identificação e avaliação dos riscos presentes em uma instalação. Para cada perigo analisado, busca-se determinar os eventos acidentais a ele associados, as consequências da ocorrência destes eventos, as causas básicas, os eventos intermediários, os modos de prevenção e os modos de proteção e controle, bem como a probabilidade de ocorrência deste evento.

ANÁLISE DE VULNERABILIDADE: Estudo que busca avaliar a abrangência espacial dos efeitos de um acidente potencial. Estes efeitos são expressos, qualitativa ou quantitativamente, em termos dos danos causados ao ambiente social ou natural, e para sua estimativa são normalmente utilizados modelos matemáticos e probabilísticos.

ANTRÓPICO: Relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. (Resolução CONAMA nº 012/94, art. 1º).

ANTROPOCÊNTRICO: Diz-se daquilo que é relativo aos humanos como a característica central do mundo, interpretando as questões ambientais e dos recursos unicamente em termos de valores e padrões humanos. Dessa forma, os direitos das outras espécies só existem a partir dos interesses humanos. A prevenção da crueldade com os animais e da prática de matanças é vista, portanto, como conforto e paz de espírito para os humanos, em contrapartida a um reconhecimento dos direitos de existência das outras espécies de forma independente.

ATIVIDADE POLUIDORA: Qualquer atividade utilizadora de recursos ambientais capaz, efetivamente ou potencialmente, de causar poluição ou degradação ambiental.

AUDIÊNCIA PÚBLICA: Procedimento de consulta à sociedade, ou a grupos sociais interessados em determinado problema ambiental ou potencialmente afetados por um projeto, a respeito de seus interesses específicos e da qualidade ambiental por eles preconizada. (Resoluções CONAMA nº 001/ 86 e nº 009/87).

AUDITORIA AMBIENTAL: Processo de verificação, de natureza voluntária ou compulsória, que visa a avaliar a gestão ambiental de uma atividade econômica, analisando seu desempenho ambiental, e verificando, entre outros fatores, o grau de conformidade com a legislação ambiental vigente e com a própria política ambiental da instituição.

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL: Processo de medição, análise, avaliação, relato e comunicação do desempenho ambiental de uma organização através do critério adotado pela gerência.

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL - AIA: Instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do programa, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados, sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles considerados. (ver Estudo de Impacto Ambiental)

AVALIAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL: Consiste em um instrumento que visa fornecer uma avaliação dos potenciais riscos relacionados a cumprimentos da legislação ambiental, em determinado momento, correspondentes a quaisquer obrigações de fazer, de deixar de fazer, de indenizar, de compensar ou de assumir qualquer outro compromisso de caráter ambiental, a partir dos aspectos ambientais do empreendimento e respectivos impactos gerados ou acumulados. Está diretamente ligada a critérios que devem ser estabelecidos no escopo da avaliação de passivo ambiental antes de seu início.

B

BENEFICIAMENTO MINERAL: Tratamento ou Beneficiamento de minérios consiste de operações aplicadas aos bens minerais visando modificar a granulometria, a concentração relativa das espécies minerais presentes ou a forma, sem contudo modificar a identidade química ou física dos minerais.

BIOMA: Grandes ecossistemas que compreendem várias comunidades em diferentes estágios de evolução e extensão geográfica.

BIOSFERA: Sistema integrado de organismos vivos e seus suportes, compreendendo o envelope periférico do planeta Terra com a atmosfera circundante, estendendo-se para cima e para baixo até onde exista naturalmente qualquer forma de vida.

BIOTA: Conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas químicas e biológicas deste ambiente. Conjunto dos componentes vivos (bióticos) de um ecossistema.

BIÓTOPO: Área geográfica de superfície e volume variáveis, com características ambientais e condições de uso e ocupação homogêneas.

C

CAPACIDADE DE SUPORTE: População limite de uma espécie num sistema natural. Densidade populacional que pode ser sustentada por recursos limitados.

CARGA POLUIDORA: Quantidade de material carregado por um fluido (líquido ou gasoso) que exerce efeito danoso em determinados usos de recursos naturais.

CENÁRIO: Construção teórica ou experimental, simulando eventos ou situações reais, de modo a estudar seu desenvolvimento e consequências, especular sobre suas possibilidades e avaliar os possíveis impactos ambientais.

CERTIFICADO AMBIENTAL: Garantia por escrito, dada por uma terceira parte credenciada, de que um produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos ambientais especificados.

CONSELHOS DE MEIO AMBIENTE: São instituições organizadas de caráter oficial, destinadas à defesa do meio ambiente, sua preservação e incremento, envolvendo necessariamente a participação da comunidade. Pela Resolução CONAMA nº 237/97, tais Conselhos devem ter função deliberativa sobre políticas ambientais (planos, programas e projetos) se o ente federativo, particularmente o Município, pretende exercer o licenciamento ambiental.

CONSERVAÇÃO DA NATUREZA: O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

CORREDORES ECOLÓGICOS: Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais. (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

CUSTO AMBIENTAL: Conjunto de bens ambientais a serem perdidos em consequência de um empreendimento econômico. O valor monetário dos danos causados ao ambiente por uma determinada atividade humana.

D

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL: Termo usado para qualificar os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais.

DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL: Alteração adversa das características do meio ambiente. (Lei nº 6.938/81, art. 3º).

DESASTRE: O resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

DESEMPENHO AMBIENTAL: Termo utilizado para caracterizar os resultados mensuráveis do sistema de gestão ambiental relacionados ao controle dos aspectos ambientais de uma organização, com base na sua política ambiental e metas ambientais, ou ainda, nas obrigações determinadas nos programas ambientais e nas condicionantes ambientais do licenciamento dos empreendimentos.

DESMATAMENTO: Corte e abate de matas e florestas.

DESENVOLVIMENTO MINEIRO: Caracteriza-se como um conjunto de atividades que visam uma prévia preparação da jazida, dentro de um determinado planejamento, possibilitando o acesso ao bem mineral economicamente aproveitável. É uma fase que envolve grandes despesas e como normalmente lida com material considerado estéril, não possibilita retorno financeiro ao empreendedor. O desenvolvimento pode ocorrer também ao longo da vida da mina, quando se pretende expandir a lavra.

DIVERSIDADE BIOLÓGICA: A variedade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies; entre espécies e de ecossistemas (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

E

ECOLOGIA: O estudo da inter-relação entre os organismos vivos e o seu ambiente.

ECOSSISTEMA: Entende-se por ecossistema ou sistema ecológico qualquer unidade que inclui todos os organismos em uma determinada área, interagindo com o ambiente físico, de tal forma que um fluxo de energia leve a uma estrutura trófica definida, diversidade biológica e reciclagem de materiais (troca de materiais entre componentes vivos). O ecossistema é a unidade básica da Ecologia.

EFLUENTE: Qualquer tipo de fluido (líquido ou gasoso), que flui de um sistema de coleta e de transporte.

EQUILÍBRIO ECOLÓGICO: População de tamanho estável na qual as taxas de mortalidade e emigração são compensadas pela taxa de natalidade e imigração.

EMPREENHIMENTOS E OU ATIVIDADES DE SIGNIFICATIVO IMPACTO AMBIENTAL: São aqueles empreendimentos ou atividades que por sua natureza, dimensão ou localização são capazes de direta ou indiretamente, provocarem alteração adversa das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, afetando:

- I. a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II. as atividades sociais e econômicas;
- III. a biota;
- IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. a qualidade dos recursos ambientais.

ENQUADRAMENTO: Procedimento que estabelece a modalidade de licenciamento a ser adotada para determinado empreendimento, com base nos dados da Ficha de Abertura de Processo - FAP.

ESTÉRIL: Na engenharia de minas, define a porção de rochas encaixante da jazida mineral, que tem de ser extraída para permitir o acesso ao minério. O estéril, como o próprio nome diz, não tem valor econômico que justifique seu aproveitamento, sendo, portanto, depositado o mais próximo da área de extração possível, visando reduzir os custos de transporte do mesmo.

ESTUDOS AMBIENTAIS: São todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida.

ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA: Os estudos de impacto ambiental, conforme estabelecido na legislação ambiental brasileira, é um instrumento do Licenciamento Ambiental e, portanto, só é exigível no âmbito do processo de Licenciamento Ambiental. Seu conteúdo deverá:

- I. caracterizar o empreendimento ou atividade em nível de Anteprojeto;
- II. contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- III. identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- IV. definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- V. considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental o IBAMA fixará as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias.

F

FAIXA DE FRONTEIRA: A faixa interna de 150 (cento e cinquenta) quilômetros de largura, paralela à linha divisória terrestre do Território Nacional. (Lei nº 6.634/79).

FICHA DE ABERTURA DE PROCESSO - FAP: É o documento apresentado pelo Empreendedor, em conformidade com o modelo indicado pelo IBAMA, onde são descritos os principais elementos que caracterizam o empreendimento e a sua área de inserção, e são fornecidas informações acerca da justificativa da implantação do projeto, porte, tecnologia, localização do empreendimento, principais aspectos ambientais envolvidos e existência ou não de estudos e licenças ambientais emitidas por outras instâncias de governo.

FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA: São aquelas que, teoricamente, não se esgotam, podendo ser sempre utilizadas, em função de sua capacidade de se reproduzir ou se regenerar.

G

GESTÃO AMBIENTAL: A gestão dos efeitos das ações humanas sobre o meio ambiente, através de instrumentos de controle e de monitoramento dos indicadores de eficiência destes instrumentos, incluindo medidas econômicas, regulamentos e normalização, investimentos públicos e financiamento, requisitos institucionais e judiciais.

I

ICTIOFAUNA: Totalidade das espécies de peixes de uma dada região, ou de um determinado meio (lago, rio etc.).

ICTIOLOGIA: Ciência que estuda os peixes.

IMPACTO AMBIENTAL REGIONAL: É todo e qualquer impacto ambiental que afete, no todo ou em parte, o território de dois ou mais Estados.

IMPACTO AMBIENTAL: Qualquer alteração significativa no meio ambiente em um ou mais de seus componentes provocada por uma ação humana. Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (Resolução CONAMA nº 001/86).

INDICADOR: São elementos ou parâmetros de uma variável que fornecem a medida da magnitude de um impacto ambiental. Podem ser quantitativos, quando representados por uma escala numérica, ou qualitativos quando classificados simplesmente em categorias ou níveis. Nas ciências ambientais, significa um organismo, comunidade biológica ou parâmetro, que serve como medida das condições ambientais de uma certa área ou de um ecossistema.

INSTALAÇÕES NUCLEARES: Instalações nas quais material nuclear é produzido, processado, reprocessado, utilizado, manuseado ou estocado em quantidades relevantes, a critério da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN.

Estão compreendidas nesta definição:

- reator nuclear;
- usina que utilize combustível nuclear para produção de energia térmica ou elétrica para fins industriais;
- fábrica ou usina para produção ou tratamento de material nuclear, integrante do ciclo do combustível nuclear;
- usina de reprocessamento de combustível nuclear irradiado;
- depósito de materiais nucleares, não incluindo local de armazenamento temporário usado durante transportes.

INSTALAÇÕES RADIOATIVAS: Estabelecimentos ou instalações onde se produz, utiliza, transporta ou armazena fontes de radiação.

ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION): Organização Internacional de Padronização, formada pelos representantes de mais de 120 países, responsável pela elaboração e difusão de normas internacionais em todos os domínios de atividades, exceto no campo eletroeletrônico, que é de responsabilidade da IEC (International Electrotechnical Commission).

ISO 14000: Conjunto ou série de normas da ISO, de caráter voluntário, que visa a sistematizar os princípios de gestão ambiental nas empresas. As normas desta série contêm diretrizes relativas às seguintes áreas: sistemas de gestão ambiental, auditorias ambientais, rotulagem ambiental, avaliação de desempenho ambiental e análise de ciclo de vida.

L

LAVRA: Do ponto de vista do Código de Mineração: “Entende-se por lavra, o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas.” Em termos ambientais, normalmente a lavra é tratada separadamente do beneficiamento, constituindo-se em atividades distintas.

LICENÇA AMBIENTAL: Ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as

condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental;

LICENCIAMENTO AMBIENTAL: Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. O Licenciamento Ambiental Federal é o procedimento de licenciamento ambiental conduzido pelo IBAMA.

LISTAGEM DE CONTROLE: Tipo básico de método de avaliação de impacto ambiental (AIA) caracterizado por uma lista de todos os parâmetros e fatores ambientais que possam ser afetados por uma proposta. Não se ocupa das reações causa-efeito.

M

MANEJO: Todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas; (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

MATERIAL NUCLEAR: Urânio, plutônio e tório, sob qualquer forma, e qualquer material que os contenha.

MATERIAL RADIOATIVO: Material que contém substâncias emissoras de radiação ionizante.

MEDIDAS MITIGADORAS: São aquelas que um empreendimento toma para mitigar, isto é, para reduzir (ou mesmo para eliminar) algum procedimento que possa causar prejuízos ao meio ambiente, antes que isso ocorra.

MEIO AMBIENTE: O conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (Lei nº 6.938/81, art. 3º).

MEIO ANTRÓPICO: Compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais; um dos subsistemas do sistema ambiental, o subsistema antrópico. Em sentido restrito, diz-se dos impactos no meio ambiente gerados por ações do homem. (Resolução CONAMA nº 012/94, art. 1º).

MINÉRIO: Mineral ou rocha que possa ser aproveitada economicamente. O conceito de minério, portanto, é totalmente dependente do mercado e dos custos de produção do mesmo. Quando um minério é beneficiado, gera uma parcela sem valor econômico, denominada de rejeito, e outra, que é o produto final, denominado concentrado, ou minério beneficiado.

MONITORAMENTO, MONITORAGEM, MONITORAÇÃO: Coleta, com um propósito determinado, de medições ou observações sistemáticas e intercomparáveis, em uma série espaço-temporal, de qualquer variável ou atributo ambiental, que forneça uma visão sinóptica ou uma amostra representativa do meio ambiente. No contexto de uma avaliação de impacto ambiental, refere-se à medição das variáveis ambientais após o início da implantação de um projeto para documentar as alterações, basicamente com o objetivo de testar as hipóteses e previsões dos impactos e as medidas mitigadoras.

O

ORDENAMENTO AMBIENTAL: Também chamado ordenamento ecológico, é o conjunto de metas, diretrizes, ações e disposições coordenadas, destinado a organizar, em certo território o uso dos recursos ambientais e as atividades econômicas, de modo a atender a objetivos políticos (ambientais, de desenvolvimento urbano e econômico, etc.).

P

PARÂMETRO: O valor de uma variável independente referente a um elemento ou atributo que confira situação qualitativa e/ou quantitativa de determinada propriedade de corpos físicos a caracterizar. Os parâmetros podem servir de indicadores para esclarecer a situação de determinado corpo físico quanto a uma certa propriedade.

PASSIVO AMBIENTAL: Termo utilizado para denominar potenciais riscos de caráter ambiental relacionados ao cumprimento da legislação ambiental vigente na data da avaliação ou a quaisquer obrigações de fazer, de deixar de fazer, de indenizar, de compensar ou de assumir qualquer outro compromisso de caráter ambiental. O passivo ambiental tem estreita relação com os aspectos ambientais do empreendimento e com os respectivos impactos gerados ou acumulados até a avaliação.

PLANO DE MANEJO: Documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade; (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

POLUENTE: Qualquer substância ou energia que, lançada para o meio, interfere com o funcionamento de parte ou de todo ecossistema.

POLUIÇÃO: É a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (Lei nº 6.938/81, art. 3º).

POLUIDOR: A pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental (Lei Nº 6.938/81, art. 3º, IV).

PRESERVAÇÃO: Conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais. (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

PROTEÇÃO INTEGRAL: Manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais; (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

Q

QUALIDADE AMBIENTAL: O estado do meio ambiente, como objetivamente percebido, em termos de medição de seus componentes, ou subjetivamente, em termos de atributos.

QUALIDADE DA ÁGUA: Características químicas, físicas e biológicas, relacionadas com o seu uso para um determinado fim.

QUALIDADE DE VIDA: Condições gerais da vida individual e coletiva; habitação, saúde, educação, cultura, lazer, alimentação, etc. O conceito se refere, principalmente, aos aspectos de bem estar social que podem ser instrumentados mediante o desenvolvimento da infraestrutura e do equipamento dos centros de população, isto é, dos suportes materiais do bem-estar.

R

RECUPERAÇÃO: Restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original; (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

RECURSO NÃO RENOVÁVEL: Qualquer recurso natural finito que, uma vez consumido, não possa ser renovado.

RECURSO RENOVÁVEL: Qualquer bem que, teoricamente, não possa ser totalmente consumido em função de sua capacidade de se reproduzir ou se regenerar.

RECURSOS AMBIENTAIS: A atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora (Lei nº 6.938/81, art. 3º). Estende-se o conceito de recursos ambientais também para o patrimônio histórico, artístico e cultural - além do patrimônio natural - de modo que as políticas ambientais se ocupem deles.

RECURSOS HÍDRICOS: Quantidade de águas superficiais ou subterrâneas, disponíveis para qualquer uso.

RECURSOS NATURAIS: O patrimônio nacional nas suas várias partes, tanto os recursos não renováveis, como jazidas minerais, e os renováveis, como florestas e meio de produção. Os recursos naturais são tanto bióticos (flora e fauna) quanto abióticos (ar, água, solo, subsolo etc.).

REFLORESTAMENTO: Ato de reflorestar, de plantar árvores para formar vegetação, para conservação do solo e atenuação climática, ou outra finalidade.

RESTAURAÇÃO: Restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original; (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

REJEITO: Na engenharia de minas, define a parcela não aproveitável de um minério, que é retirada através de processos de beneficiamento mineral. Assim, após o beneficiamento, o minério se separa em uma porção de rejeito, que é disposta próxima ao local de beneficiamento, e uma parcela de concentrado, que é o produto final da mina.

RISCO: Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize, com o efeito que este acidente causa (que é dependente da vulnerabilidade do sistema receptor). Risco é, portanto, uma função da probabilidade de ocorrência versus o efeito desta ocorrência.

S

SISTEMA AMBIENTAL: Os processos e interações do conjunto de elementos e fatores que o compõem, incluindo-se, além dos elementos físicos, biológicos e socioeconômicos, os fatores políticos e institucionais.

SUNTENTABILIDADE: Qualidade de um sistema que tem a capacidade de se manter em seu estado atual durante um tempo indefinido, não esgotando os recursos de que necessita.

T

TERRAS INDÍGENAS: i) Terras tradicionalmente ocupadas ou habitadas pelos índios, em caráter permanente, utilizadas para suas atividades produtivas, imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos costumes e tradições; ii) As áreas reservadas de que trata o Artigo 26 da Lei nº 6.001/73; e iii) As terras de domínio das comunidades indígenas ou de silvícolas.

U

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

USO DIRETO: Aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais; (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

USO INDIRETO: Aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais; (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

USO SUSTENTÁVEL: Exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável; (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

V

VEGETAÇÃO NATURAL: Formação florística de espécies predominantes autóctones, em clímax ou em processo de sucessão ecológica natural (Resolução CONAMA nº 04/85).

Z

ZONA DE AMORTECIMENTO: O entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).

ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA: Compreende uma faixa que se estende das 12 as 200 milhas marítimas, contadas a partir das linhas de base que servem para medir a largura do mar territorial. (art. 6º, Lei nº 8.617/93).

ZONEAMENTO: Definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz; (Art. 2º, Lei nº 9.985/2000).



ANEXOS

Fichas técnicas de empreendimentos de mineração em ambientes mais comuns em Minas Gerais

OBS: Estas Fichas Técnicas foram obtidas no Banco de Dados, a partir das características de empreendimentos de mineração e de ambientes comumente encontrados em Minas Gerais, a saber:

- Mineração de ferro com tratamento a umido (inclusive com insumos químicos), em ambientes com mescla entre “rurais de uso extensivo” e “conservados”, com ocorrência de cavernas;
- Mineração de calcário em larga escala para produção de cimento, com tratamento a seco, em ambientes cársticos com mescla entre “rurais de uso extensivo” e “conservados”, com ocorrência de cavernas;
- Extração de ouro ou outros metais em rochas sulfetadas, em mina subterrânea, em ambientes rurais de uso extensivo;
- Extração de areia em ambientes aquáticos (aluviões);
- Extração de brita ou rocha ornamental com tratamento a seco (britagem/peneiramento ou corte/polimento), em ambiente de área urbana com uso intensivo.

EXTRAÇÃO DE AREIA EM AMBIENTES AQUÁTICOS (ALUVIÕES)

Principais Aspectos e Impactos

Ambientes sensíveis a impactos da extração mineral, pela modificação do leito e pela alteração da qualidade das águas; Os impactos nos ambientes aquáticos tendem a se distribuir de forma ampla sobre o ambiente, em função de suas características; Há potencial de geração de particulados em suspensão (poeira); Há potencial de geração de ruídos e vibrações; Efluentes oriundos da lavra podem conter sólidos em suspensão; A dragagem é potencialmente impactante aos ecossistemas aquáticos e gera poluição das águas por sólidos em suspensão; Quando realizada em circuito fechado dentro de cavas isoladas das coleções de água (rios e lagos) é possível controlar os impactos da dragagem sobre estes ecossistemas.

Principais Temas a Serem Considerados nos EIAs

Avaliação prévia da qualidade do ar com equipamentos tipo "amostrador de grandes volumes (Hi-Vol) e PM-10"; Medição dos níveis de ruído de "Back Ground"; Caracterização da qualidade das águas, considerando-se a sazonalidade e os parâmetros apropriados para o tipo de empreendimento (norma ABNT 12649); Caracterização biológica dos ambientes aquáticos (zoobenton, fitoplancton, zooplâncton, macrófitas aquáticas, ictiofauna, vetores de doenças, etc.) considerando-se a sazonalidade; Caracterização de vazões, fluxos e correntes; Caracterização do potencial pesqueiro e da população diretamente ligada a atividade de pesca, caso exista; Modelamento do efeito da dragagem sobre os corpos d'água.

Principais Programas de Mitigação

Programa de monitoramento de vetores de doenças; Programa de recuperação de áreas degradadas; Programa de controle de emissões atmosféricas e da qualidade do ar; Programa de controle de ruídos e vibrações; Programa de controle do carregamento de sólidos por águas pluviais; Programa de gerenciamento de riscos e contingências; programa de monitoramento de qualidade das águas; Sistemas de controle e tratamento de emissões e efluentes; Programa de proteção e monitoramento dos ambientes aquáticos; Programa de incremento da população de peixes e de apoio a comunidades pesqueiras; Programa de tratamento e disposição adequada dos resíduos do beneficiamento (rejeito e outros); Programa de gestão de resíduos sólidos.

EXTRAÇÃO DE BRITA OU ROCHA ORNAMENTAL COM TRATAMENTO A SECO (BRITAGEM/ PENEIRAMENTO OU CORTE/POLIMENTO), EM AMBIENTE DE ÁREA URBANA COM USO INTENSIVO

Principais Aspectos e Impactos

Impactos relacionados a ruído, vibrações e poeira são especialmente sensíveis nos empreendimentos implantados nestas áreas ou em sua vizinhança; A mineração nestas áreas pode gerar impactos paisagísticos importantes; Os empreendimentos de extração mineral nestas áreas podemos gerar conflitos empresa-comunidade; Efluentes oriundos da lavra podem conter sólidos em suspensão; A lavra forma cavas ou anfiteatros, que geralmente evoluem nos seus limites externos, impossibilitando reabilitação antes de se atingir a exaustão do corpo mineral; Quando a cava atinge os níveis de água subterrânea (“lençol”), deve ser feito o rebaixamento destas águas por bombeamento, gerando impactos sobre os níveis de água subterrânea no entorno; Há potencial de geração de particulados em suspensão (poeira); Há potencial de geração de ruídos e vibrações.

Principais Temas a serem Considerados nos EIAs

Caracterização de uso e ocupação da área afetada e da vizinhança; Caracterização socioeconômica e sociopolítica das comunidades atingidas e da vizinhança; Caracterização da qualidade das águas, considerando-se a sazonalidade e os parâmetros apropriados para o tipo de empreendimento (norma ABNT 12649); Caracterização do fluxo de águas subterrâneas e modelamento do rebaixamento das mesmas e seu efeito sobre o entorno da mina; Avaliação prévia da qualidade do ar com equipamentos tipo “amostrador de grandes volumes (Hi-Vol) e PM-10”; Medição dos níveis de ruído de “Back Ground”.

Principais Programas de Mitigação

Programa de comunicação social e relacionamento empresa-comunidade; Programa de controle de impactos sobre a paisagem; Programa de inserção social, apoio, compensação e melhoria de infraestrutura; Programas de treinamento e integração da população local para atendimento a demanda direta e indireta de empregos e serviços; Programa de diversificação econômica para minimizar dependência ao empreendimento e preparação para o fechamento; Monitoramento dos efeitos positivos e resultado dos programas sociais; Programa de recuperação de áreas degradadas; Programa de gerenciamento de riscos e contingências; Programa de monitoramento de qualidade das águas; Sistemas de controle e tratamento de emissões e efluentes; Programa de controle do carreamento de sólidos por águas pluviais; Programa de gestão de resíduos sólidos; Programa de gestão e mitigação do rebaixamento de águas subterrâneas; Programa de controle de emissões atmosféricas e da qualidade do ar; Programa de controle de ruídos e vibrações; Programa de tratamento e disposição adequada dos resíduos do beneficiamento (rejeito e outros).

EXTRAÇÃO DE OURO OU OUTROS METAIS EM ROCHAS SULFETADAS, EM MINA SUBTERRÂNEA, EM AMBIENTES RURAIS DE USO EXTENSIVO, COM BENEFICIAMENTO A ÚMIDO COM USO DE INSUMOS QUÍMICOS

Principais Aspectos e Impactos

Áreas de Preservação Permanente (APPs), especialmente matas ciliares, mesmo que alteradas, são relevantes corredores nestas áreas; Estas áreas são uma mescla de ambientes já alterados com ambientes que apresentam ainda algum potencial ecológico; Os impactos sobre a fauna e flora nestas áreas aumentam na proporção da relevância e estado de conservação dos ambientes; Há potencial de geração de particulados em suspensão (poeira); Há potencial de geração de ruídos e vibrações; Quando a cava atinge os níveis de água subterrânea (“lençol”), deve ser feito o rebaixamento destas águas por bombeamento, gerando impactos sobre os níveis de água subterrânea no entorno; Quando aplicáveis, as técnicas de retorno do estéril e rejeito à mina resultam em menor impacto ambiental na superfície; Efluentes oriundos da lavra podem conter sólidos em suspensão e elementos lixiviados ou dissolvidos. Podem ocorrer águas ácidas; Há alto potencial de poluição química das águas superficiais e subterrâneas; Os resíduos do beneficiamento mineral são potencialmente contaminantes; Efluentes oriundos do beneficiamento devem ser conduzidos a barragens ou pilhas de rejeito.

Principais Temas a Serem Considerados nos EIAs

Zoneamento ambiental da área, com utilização de métodos que permitam o estabelecimento de critérios de relevância para cada ambiente; Caracterização faunística e florística dos ambientes, utilizando-se bioindicadores, com levantamentos primários, contemplando, quando for o caso, a sazonalidade regional; Caracterização do fluxo de águas subterrâneas e modelamento do rebaixamento das mesmas e seu efeito sobre o entorno da mina; Avaliação prévia da qualidade do ar com equipamentos tipo “amostrador de grandes volumes (Hi-Vol) e PM-10”; Medição dos níveis de ruído de “Back Ground”; Caracterização da qualidade das águas, considerando-se a sazonalidade e os parâmetros apropriados para o tipo de empreendimento (norma ABNT 12649); Caracterização do minério, estéril e rejeito, inclusive com testes de lixiviação, solubilização, geração de drenagem ácida de mina e radioatividade; Análise de risco e ecotoxicidade dos efluentes e rejeitos.

Principais Programas de Mitigação

Programa de proteção e manejo de flora e fauna, incluindo medidas compensatórias de apoio a UCs, ou se for o caso, de criação de UCs; Programa de enriquecimento florístico nas áreas de vegetação secundária; Programa de salvamento, proteção e criação de nichos para a fauna; Programa de monitoramento de fauna e flora com ênfase para grupos de bioindicadores; Programa de apoio ao assentamento rural; Monitoramento dos efeitos positivos e resultado dos programas sociais; Programa de recuperação de áreas degradadas; Programa de gerenciamento de riscos e contingências; Programa de controle do carreamento de sólidos por águas pluviais; Programa de gestão de resíduos sólidos; Programa de gestão e mitigação do rebaixamento de águas subterrâneas; Programa de controle de emissões atmosféricas e da qualidade do ar; Programa de controle de ruídos e vibrações; Programa de monitoramento de qualidade das águas; Sistemas de controle e tratamento de emissões e efluentes; Programa de controle de drenagem ácida de mina (quando for o caso); Programa de tratamento e disposição adequada dos resíduos do beneficiamento (rejeito e outros).

MINERAÇÃO DE CALCÁRIO EM LARGA ESCALA PARA PRODUÇÃO DE CIMENTO, COM TRATAMENTO A SECO, EM AMBIENTES CÁRSTICOS COM MESCLA ENTRE "RURAIS DE USO EXTENSIVO" E "CONSERVADOS", COM OCORRÊNCIA DE CAVERNAS

Principais Aspectos e Impactos

Áreas de Preservação Permanente (APPs), especialmente matas ciliares, mesmo que alteradas, são relevantes corredores nestas áreas; Estas áreas são uma mescla de ambientes já alterados com ambientes que apresentam ainda algum potencial ecológico; Os impactos sobre a fauna e flora nestas áreas aumentam na proporção da relevância e estado de conservação dos ambientes; Áreas de relevância ecológica onde potencialmente existem elementos da fauna e flora raros ou em extinção; Os impactos sobre a fauna e flora nestas áreas são potencialmente muito relevantes; A mineração nestas áreas pode gerar impactos paisagísticos importantes; Ambientes sensíveis a impactos da mineração, onde ocorrem cavernas e outros elementos do patrimônio natural; As cavernas, seu ambiente subterrâneo e sua fauna podem ser impactadas diretamente pela extração da rocha encaixante, ou indiretamente pelas vibrações das detonações ou pelo desmate da vegetação do seu entorno; As drenagens subterrâneas podem ser impactadas pelo carreamento de sólidos oriundos da lavra, com obstrução dos canais; O bombeamento das águas subterrâneas pode acarretar em impactos sobre as cavernas, ou mesmo em desestabilização do sistema cárstico, com abatimentos na superfície; Nestas áreas geralmente ocorrem sítios arqueológicos e paleontológicos relevantes; As cavernas e os sítios arqueológicos têm proteção legal, o que geralmente cria situações conflituosas com a mineração; Ambientes propensos ao turismo científico e cultural; Efluentes oriundos da lavra podem conter sólidos em suspensão; A lavra forma cavas ou anfiteatros, que geralmente evoluem nos seus limites externos, impossibilitando reabilitação antes de se atingir a exaustão do corpo mineral; Quando a cava atinge os níveis de água subterrânea ("lençol"), deve ser feito o rebaixamento destas águas por bombeamento, gerando impactos sobre os níveis de água subterrânea no entorno; Há potencial de geração de particulados em suspensão (poeira); Há potencial de geração de ruídos e vibrações.

Principais Temas a Serem Considerados nos EIAs

Zoneamento ambiental da área comum utilização de métodos que permitam o estabelecimento de critérios de relevância para cada ambiente; Caracterização faunística e florística dos ambientes, utilizando-se bioindicadores, com levantamentos primários, contemplando, quando for o caso, a sazonalidade regional; Inventários do patrimônio natural e cultural, levantamento de ocorrência de cavernas com caminhamento definido; Classificação de relevância de cavernas, conforme IN 2, de 20 de agosto de 2009; Caracterização do efeito de vibrações sobre os elementos do patrimônio natural e cultural; Avaliação do potencial turístico e paisagístico local; Avaliação da importância dada ao patrimônio natural e cultural pelos diferentes grupos da comunidade; Caracterização da qualidade das águas, considerando-se a sazonalidade e os parâmetros apropriados para o tipo de empreendimento (norma ABNT 12649); Caracterização do fluxo de águas subterrâneas e modelamento do rebaixamento das mesmas e seu efeito sobre o entorno da mina; Avaliação prévia da qualidade do ar com equipamentos tipo "amostrador de grandes volumes (Hi-Vol) e PM-10"; Medição dos níveis de ruído de "Back Ground".

Principais Programas de Mitigação

Programa de enriquecimento florístico nas áreas de vegetação secundária; Programa de apoio ao assentamento rural; Monitoramento dos efeitos positivos e resultado dos programas sociais; Programa de proteção e manejo de flora e fauna, incluindo medidas compensatórias de apoio a UCs, ou se for o caso, de criação de UCs; Programa de salvamento, proteção e criação de nichos para a fauna; Programa de monitoramento de fauna e flora com ênfase para grupos de bioindicadores; Programa de salvamento e reintrodução de flora; Programa de controle de impactos sobre a paisagem; Programa de proteção ao patrimônio espeleológico, arqueológico e paleontológico, com adequação do limites da cava às áreas de proteção das cavidades naturais subterrâneas; Programa de proteção ao sistema de drenagem subterrânea; Programa de proteção ao ambiente superficial e entorno das cavidades naturais; Programa de monitoramento da fauna subterrânea; Programa de proteção e valorização do patrimônio natural e cultural; Programa de salvamento arqueológico; Programa de educação patrimonial; Programa de recuperação de áreas degradadas; Programa de acompanhamento do avanço de lavra quanto à interceptação de cavidade natural subterrânea oclusa; Programa de compensação de impactos irreversíveis sobre cavidades naturais subterrâneas; Programa de gerenciamento de riscos e contingências; Programa de monitoramento de qualidade das águas; Sistemas de controle e tratamento de emissões e efluentes; Programa de controle do carreamento de sólidos por águas pluviais; Programa de gestão de resíduos sólidos; Programa de gestão e mitigação do rebaixamento de águas subterrâneas; Programa de controle de emissões atmosféricas e da qualidade do ar; Programa de controle de ruídos e vibrações; Programa de tratamento e disposição adequada dos resíduos do beneficiamento (rejeito e outros).

MINERAÇÃO DE FERRO COM TRATAMENTO A ÚMIDO (INCLUSIVE COM INSUMOS QUÍMICOS), EM AMBIENTES COM MESCLA ENTRE “RURAIS DE USO EXTENSIVO” E “CONSERVADOS”, COM OCORRÊNCIA DE CAVERNAS

Principais Aspectos e Impactos

Áreas de Preservação Permanente (APPs), especialmente matas ciliares, mesmo que alteradas, são relevantes corredores nestas áreas; Estas áreas são uma mescla de ambientes já alterados com ambientes que apresentam ainda algum potencial ecológico; Os impactos sobre a fauna e flora nestas áreas aumentam na proporção da relevância e estado de conservação dos ambientes; Áreas de relevância ecológica onde potencialmente existem elementos da fauna e flora raros ou em extinção; Os impactos sobre a fauna e flora nestas áreas são potencialmente muito relevantes; A mineração nestas áreas pode gerar impactos paisagísticos importantes; Ambientes sensíveis a impactos da mineração, onde ocorrem cavernas e outros elementos do patrimônio natural; As cavernas, seu ambiente subterrâneo e sua fauna podem ser impactadas diretamente pela extração da rocha encaixante, ou indiretamente pelas vibrações das detonações ou pelo desmate da vegetação do seu entorno; As drenagens subterrâneas podem ser impactadas pelo carreamento de sólidos oriundos da lavra, com obstrução dos canais; O bombeamento das águas subterrâneas pode acarretar em impactos sobre as cavernas, ou mesmo em desestabilização do sistema cárstico, com abatimentos na superfície; Nestas áreas geralmente ocorrem sítios aqueológicos e paleontológicos relevantes; As cavernas e os sítios arqueológicos têm proteção legal, o que geralmente cria situações conflituosas com a mineração; Ambientes propensos ao turismo científico e cultural; Efluentes oriundos da lavra podem conter sólidos em suspensão; Há potencial de geração de particulados em suspensão (poeira); Há potencial de geração de ruídos e vibrações; A lavra forma cavas ou anfiteatros, que geralmente evoluem nos seus limites externos, impossibilitando reabilitação antes de se atingir a exaustão do corpo mineral; Quando a cava atinge os níveis de água subterrânea (“lençol”), deve ser feito o rebaixamento destas águas por bombeamento, gerando impactos sobre os níveis de água subterrânea no entorno; Efluentes oriundos da lavra podem conter sólidos em suspensão e elementos lixiviados ou dissolvidos. Podem ocorrer águas ácidas; Há alto potencial de poluição química das águas superficiais e subterrâneas; Os resíduos do beneficiamento mineral são potencialmente contaminantes; Efluentes oriundos do beneficiamento devem ser conduzidos a barragens ou pilhas de rejeito.

Principais Temas a Serem Considerados nos EIAs

Zoneamento ambiental da área comum utilização de métodos que permitam o estabelecimento de critérios de relevância para cada ambiente; Caracterização faunística e florística dos ambientes, utilizando-se bioindicadores, com levantamentos primários, contemplando, quando for o caso, a sazonalidade regional; Inventários do patrimônio natural e cultural, levantamento de ocorrência de cavernas com caminhamento definido; Classificação de relevância de cavernas, conforme IN 2, de 20 de agosto de 2009; Caracterização do efeito de vibrações sobre os elementos do patrimônio natural e cultural; Avaliação do potencial turístico e paisagístico local; Avaliação da importância dada ao patrimônio natural e cultural pelos diferentes grupos da comunidade; Caracterização do fluxo de águas subterrâneas e modelamento do rebaixamento das mesmas e seu efeito sobre o entorno da mina; Avaliação prévia da qualidade do ar com equipamentos tipo “amostrador de grandes volumes (Hi-Vol) e PM-10”; Medição dos níveis de ruído de “Back Ground”; Caracterização da qualidade das águas, considerando-se a sazonalidade e os parâmetros apropriados para o tipo de empreendimento (norma ABNT 12649); Caracterização do minério, estéril e rejeito, inclusive com testes de lixiviação, solubilização, geração de drenagem ácida de mina e radioatividade; Análise de risco e ecotoxicidade dos efluentes e rejeitos.

Principais Programas de Mitigação

Programa de enriquecimento florístico nas áreas de vegetação secundária; Programa de apoio ao assentamento rural; Monitoramento dos efeitos positivos e resultado dos programas sociais; Programa de proteção e manejo de flora e fauna, incluindo medidas compensatórias de apoio a UCs, ou se for o caso, de criação de UCs; Programa de salvamento, proteção e criação de nichos para a fauna; Programa de monitoramento de fauna e flora com ênfase para grupos de bioindicadores; Programa de salvamento e reintrodução de flora; Programa de controle de impactos sobre a paisagem; Programa de proteção ao patrimônio espeleológico, arqueológico e paleontológico, com adequação do limites da cava às áreas de proteção das cavidades naturais subterrâneas; Programa de proteção ao sistema de drenagem subterrânea; Programa de proteção ao ambiente superficial e entorno das cavidades naturais; Programa de monitoramento da fauna subterrânea; Programa de proteção e valorização do patrimônio natural e cultural; Programa de salvamento arqueológico; Programa de educação patrimonial; Programa de recuperação de áreas degradadas; Programa de acompanhamento do avanço de lavra quanto a intercepção de cavidade natural subterrânea oclusa; Programa de compensação impactos irreversíveis sobre cavidades naturais subterrâneas; Programa de gerenciamento de riscos e contingências; Programa de controle do carreamento de sólidos por águas pluviais; Programa de gestão de resíduos sólidos; Programa de gestão e mitigação do rebaixamento de águas subterrâneas; Programa de controle de emissões atmosféricas e da qualidade do ar; Programa de controle de ruídos e vibrações; Programa de monitoramento de qualidade das águas; Sistemas de controle e tratamento de emissões e efluentes; Programa de controle de drenagem ácida de mina (quando for o caso); Programa de tratamento e disposição adequada dos resíduos do beneficiamento (rejeito e outros).



Av. Álvares Cabral, 1.740, 3º andar, bairro Santo Agostinho
Belo Horizonte/MG - CEP 30.170-916
www.mp.mg.gov.br/mpmgjuridico - dipe@mp.mg.gov.br