



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS DE MARABÁ  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS E MEIO AMBIENTE

LUIS OLIVEIRA DA SILVA

**ESTUDO SOBRE FECHAMENTO DE MINAS:  
ASPECTOS LEGAIS E AMBIENTAIS**

MARABÁ  
2010

LUIS OLIVEIRA DA SILVA

**ESTUDO SOBRE FECHAMENTO DE MINAS:  
ASPECTOS LEGAIS E AMBIENTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Engenharia de  
Minas e Meio Ambiente da Universidade  
Federal do Pará – UFPA, em cumprimento  
às exigências para obtenção do grau de  
Bacharel em Engenharia de Minas e Meio  
Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo  
Sabóia de Paiva

Marabá  
2010

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Biblioteca II do CAMAR/UFPA, Marabá, PA**

---

Silva, Luís Oliveira da

Estudo sobre fechamento de minas: aspectos legais e ambientais / Luís Oliveira da Silva ; orientador, Reginaldo Sabóia de Paiva. — 2010.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Marabá, Faculdade de Engenharia de Minas e Meio Ambiente, Marabá, 2010.

1. Desativação de minas. 2. Direito de minas. 3. Minas e recursos minerais - Aspectos ambientais. I. Paiva, Reginaldo Sabóia de orient. II. Título.

CDD: 22. ed.: 622

---

LUIS OLIVEIRA DA SILVA

## **ESTUDO SOBRE FECHAMENTO DE MINAS: ASPECTOS LEGAIS E AMBIENTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia de Minas e Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará – UFPA, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Minas e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Sabóia de Paiva

Data da aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Conceito: \_\_\_\_\_

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Reginaldo Sabóia de Paiva  
Universidade Federal do Pará  
(Orientador)

---

Prof. MSc. Marinésio Pinheiro de Lima  
Universidade Federal do Pará

---

Prof. Eng. De Minas Diego Raniere Nunes Lima  
Universidade Federal do Pará

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, que concedeu a todo ser humano e a mim, portanto, a sabedoria e a oportunidade para desenvolver este trabalho.

À minha família, que tanto me apoiou durante todos estes anos de estudo até chegar ao final de mais um estágio de minha vida, a graduação.

Aos meus pais, Maria e João Batista, que me deram a educação e instrução digna, apesar das dificuldades pelas quais passaram.

Ao meu orientador pela dedicação, atenção e sugestões dadas a mim para a elaboração deste trabalho.

A todos os meus amigos e colegas da faculdade que sempre acreditaram em mim e que compartilharam comigo e me deram força durante estes cinco anos de muito estudo dividindo as alegrias, adversidades e diferenças que nos apresentaram.

## RESUMO

A mineração, quando exercida de forma técnica, ambiental e socialmente regular origina renda, cargos e melhoramentos a toda sociedade. Na mineração as demandas sociais tendem a ser cada vez mais intensas e volta e meia levam a novas cobranças legais. Existem procedimentos que devem ser seguidos quando da desativação de empreendimentos minerários e no Brasil, medidas vêm sendo desempenhadas no sentido de seguir estas novas disposições, provocando conformação nos projetos de mineração, desde sua implantação até sua desativação e fechamento. O objetivo desse trabalho é descrever os trâmites que devem ser seguidos para desativação de empreendimentos mineiros e questões referentes a planos de fechamentos de minas.

**Palavras-chave:** Mineração, Meio Ambiente, Desativação de Empreendimentos Mineiros, Plano de Fechamento de Minas.

## **ABSTRACT**

The mining, when exercised in way technical, environmental and socially to regulate originates income, positions and improvements to every society. In the mining the social demands tend to be more and more intense and turn and stocking take to new legal collections. Procedures that should be following exist when of the deactivation of mining enterprises and in Brazil, measures have been carried out in the sense of following these new dispositions, provoking resignation in the mining projects, from his/her implantation to his/her deactivation and closing. The objective of that work is to describe the procedures that should be following for deactivation of mining enterprises and subjects regarding plans of closings of mines.

**Key-Words:** Mining, Environment, Deactivation of Mining Enterprises, Plan of Closing of Mines.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 9  |
| 1.1 OBJETIVO GERAL.....   | 11 |
| <b>1.1.1 Objetivos específicos</b> .....  | 11 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA.....  | 11 |
| <b>2 DIREITOS MINERÁRIOS</b> .....  | 12 |
| 2.1 BREVE REFLEXÃO SOBRE O DIREITO MINERÁRIO.....                                   | 12 |
| 2.2 CONCEITOS EM MINERAÇÃO E REGIMES DE EXPLORAÇÃO.....                             | 14 |
| <b>3 EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS</b> .....   | 16 |
| 3.1 HISTÓRICO DA ATIVIDADE MINERÁRIA.....   | 16 |
| 3.2 CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA MINERAL.....                                       | 20 |
| <b>4 DESATIVAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS</b> .....                            | 23 |
| 4.1 PERSPECTIVAS.....   | 23 |
| 4.2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA A DESATIVAÇÃO DE<br>EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS..... | 26 |
| 4.3 O PLANO DE FECHAMENTO DA MINERAÇÃO.....   | 27 |
| <b>5 ASPECTOS AMBIENTAIS NA DESATIVAÇÃO</b> .....                                   | 29 |
| 5.1 MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....                                    | 33 |
| 5.2 CONCEITOS UTILIZADOS NA DESATIVAÇÃO DE MINAS.....                               | 36 |
| 5.3 FINALIDADES DA DESATIVAÇÃO DE MINAS.....  | 38 |
| 5.4 PROBLEMAS CAUSADOS PELA DESATIVAÇÃO INADEQUADA DE MINAS..                       | 39 |
| 5.5 MOTIVOS CAUSADORES DA DESATIVAÇÃO.....  | 40 |
| 5.6 FASES DA DESATIVAÇÃO.....   | 41 |
| <b>6 EFICÁCIA LEGAL NA DESATIVAÇÃO</b> .....  | 46 |
| 6.1 PERSPECTIVAS DA DESATIVAÇÃO DE MINAS NO ÂMBITO NACIONAL.....                    | 47 |



|   |           |
|---|-----------|
| 6.2 ASPECTOS LEGAIS NA DESATIVAÇÃO..... | 48        |
| <b>7 CONCLUSÃO.....</b>                 | <b>51</b> |
| REFERÊNCIAS.....                        | 53        |

## 1. INTRODUÇÃO

A legislação ordinária vigente em matéria de recursos minerais é arcaica, já passou por uma série de mudanças, mas ainda não abarcava maiores apreensões com a preservação ambiental. Em consequência a Constituição Federal de 1988, ao abordar e disciplinar a atividade mineral, revelou-se ainda mais direta ao conjecturar mecanismos que objetivem afiançar que a exploração mineral se dê com um menor risco ao meio ambiente, razão pela qual ao preceituar todo o sistema jurídico ambiental o art. 225, em seu §2º, enfatizou a seguinte determinação: "Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a restaurar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica estabelecida pelo órgão público competente, na forma da lei."

Planejamento e gestão ambiental na indústria de mineração unem um campo em célere desenvolvimento. Há com certeza avanços importantes em temas como recuperação de áreas degradadas, manejo de águas em minas, monitoramento ambiental e relações com a comunidade. Sendo assim, o fechamento de minas é um aspecto admirável e difícil neste contexto. A importância de esquematizar o fechamento é consenso. ( SANCHES, 2007)

O ordenamento jurídico pátrio, ao internalizar os princípios internacionais de proteção às riquezas ambientais, considerando a característica de recurso natural dos minerais, determinou o subsolo como recurso ambiental. A Lei n. 6.938, de 31.08.1981, que estabeleceu a Lei de Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA no país, é um termo regulatório na proteção e defesa do meio ambiente no Brasil e ao ser recepcionado pela Carta Magna, ponderou o bom emprego dos recursos minerais, sob o prisma desta política pública nacional, com vistas à sua preservação e disponibilidade permanente. Deste modo, em face da sua classe de recurso natural, os minerais agregam o patrimônio ambiental e, como parte complementar deste, devem ser tutelados como as demais riquezas ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais, subterrâneas, meteóricas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

A atividade econômica mineral é setor primário da cadeia econômica. A atividade mineral apresenta em seu bojo aspectos sociais e econômicos negativos e

positivos. No entanto, quando vem a se terminar, os aspectos negativos podem ser mais funestos do que a paralisação de qualquer outra atividade econômica, isto porque o dano ambiental pode ter característica de permanência e irreversibilidade, colocando essa atividade como uma antítese da idéia de sustentabilidade.

A mineração é uma atividade industrial importante e necessária, embora lance impactos ambientais em todas as suas etapas: prospecção e pesquisa, extração, beneficiamento, refino e fechamento de mina. Atualmente, ela tem sido avaliada como uma atividade degradadora por trazer problemas de poluição da água, poluição do ar, poluição sonora, erosão e subsidência do terreno. Também têm sido coligados à mineração ações sociais como conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao tráfego urbano. No contexto urbano, os impactos da mineração são agravados pela proximidade entre áreas mineradas e habitadas. É o caso das vibrações, ruídos e dos impactos visuais causados pelos altos volumes de rocha e solos movimentados. (DIAS,2001)

O estudo de Fechamento de Minas adquiriu particular destaque em nível mundial, com o advento das I Jornadas Ibero Americanas sobre Cierre de Minas, em La Rábida, Huelva, Espanha, cumprida nos dias 25 a 29 de setembro de 2000.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Descrever a atividade de fechamento de mina enfocando seus aspectos legais e ambientais.

### 1.1.1 Objetivos específicos

- ✓ Identificar e descrever os principais procedimentos para desativação de empreendimentos minerais.
- ✓ Identificar e descrever as principais leis que regem o processo de fechamento de mina.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A mineração é uma atividade econômica de grande relevância para a economia brasileira, pois fornece subsídios e matérias-primas para vários outros ramos industriais. No entanto, tal atividade, é muitas vezes vista como predatória, em parte devido aos seus impactos que são de fácil percepção, porém, isto não quer dizer que a mineração é o ramo que causa mais males para a sociedade e o meio ambiente. Diante desta visão, o presente estudo visa abordar os principais procedimentos realizados para a desativação ou fechamento de uma mina e mostrar com isso que a mineração não é atividade “devastadora do ambiente” vista pela maior parte da sociedade brasileira.

## 2. DIREITOS MINERÁRIOS

### 2.1 BREVE REFLEXÃO SOBRE O DIREITO MINERÁRIO

No que tange nomeadamente à política mineral, não se pode esquecer que políticas setoriais só apresentarão êxito se coligarem, com precisão, as centrais características do seu objeto, no caso, a produção de insumos imprescindíveis à indústria de transformação ou da construção civil. A implementação das políticas públicas minerárias deve, deste modo, levar em consideração as particularidades do setor, a natureza do ambiente onde se acha a jazida, a complexidade do meio sócio-econômico onde ela se insere, enfim as diferentes individualidades norteadoras da política setorial. O Direito como de resto todas as ciências humanas, deve trabalhar como um sismógrafo, que detecta a todo instante as variações comportamentais dos grupos sociais que compõem o universo considerado, bem como as suas referentes demandas reprimido e, a partir desta constatação, ele deve moldar os procedimentos das pessoas que habitam na comunidade. (HERRMANN,2000)

No caso específico da mineração, reitera Herrmann (1992) que o Direito Mineral precisa levar em apreço as centrais características técnicas econômicas do setor e que são, em resumo as seguintes, entre outras: a) rigidez locacional; exauribilidade da jazida; transitoriedade do empreendimento; alto risco da atividade; singularidade das jazidas e minas; dinâmica particular de um projeto mineiro e monitoramento ambiental específico.

Como todo ramo do Direito, o Direito Minerário também precisa ser estimado sob dois aspectos. O aspecto objetivo do Direito Minerário, que incide no conjunto de normas jurídicas disciplinadoras da atividade mineira sob os enfoques: preventivo, corretivo e de fomento junto aos empreendimentos minerários. E quanto ao aspecto do Direito Minerário como ciência, incide na procura do conhecimento sistematizado das normas e princípios ordenadores do aproveitamento dos recursos minerais de forma ética e coerente. O Direito do Ambiente por seu turno incide no conjunto de normas jurídicas disciplinadoras da proteção da qualidade do meio

ambiente. Como ciência, também procura o conhecimento sistematizado das normas e princípios que regem a sadia qualidade de vida e o seu equilíbrio para a proteção essencial do meio ambiente. ( KOPEZINSKI,2000)

Um tema que tem sido debatido no País e que tem sido comemorado pelo setor produtivo mineral refere-se ao “desmembramento” da concessão de lavra ou do licenciamento. Com efeito, o desmembramento de títulos minerários hoje em dia é possível e tem sido exercido, entretanto depende de negociação e anuência de seu detentor, o que diminui a livre ação do empreendedor minerário e deixa sub-exploradas incalculáveis áreas que poderiam ser objeto de atividade mineral. Tramita atualmente no Congresso Nacional o Projeto de Lei do Senado (PLS) n.º 245/2006, que deseja permitir o desmembramento de títulos minerários autorizativos da lavra de minérios. Com as alterações propostas, poder-se-á pleitear o desmembramento de título detido por outrem para empreender substância diversa, “desde que o fracionamento não implique no racional aproveitamento da área e fiquem confirmadas a viabilidade técnica, a economicidade do aproveitamento autônomo das unidades mineiras resultantes e o desenvolvimento da produção da área.” (FURTADO,2007)

O princípio da recuperação da área degradada está expresso no art. 225, § 2º da Constituição Federal e constitui que: “Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a restaurar o meio ambiente degradado, de acordo com saída técnica determinada pelo órgão público competente, na forma da lei”. Esse princípio não é, como finge ser, um princípio ligado ao Direito Ambiental Constitucional, ele é tacitamente ligado ao Direito Mineral porque ao formar uma obrigação ao minerador reconheceu, *ipso facto*, a legitimidade e a legalidade da atividade mineral, desde que ela se alie ao projeto técnico de lavra um plano de recuperação da área degradada. Ao reconhecer a legalidade da atividade, condicionada somente à aprovação do Plano de Recuperação da Área Degradada, os constituintes perceberam, à paridade do que acontece com restrições impostas a diferentes outras atividades econômicas, que ela é impecavelmente factível, independente da localidade aonde venha a ser exercida. (SERRA,2000)

## 2.2 CONCEITOS EM MINERAÇÃO E REGIMES DE EXPLORAÇÃO

O recurso mineral é conceituado como uma concentração natural de materiais sólidos, líquidos e gasosos, à superfície ou no interior da crosta terrestre, de tal forma que a extração econômica de uma substância útil seja potencialmente viável, ou seja, o termo pode ser aplicado a todos os minerais ou substâncias minerais com valor para o homem, no presente ou no futuro. Nesta mesma linha, podemos definir minério como sendo todas as substâncias minerais que saem da mina e que tenha valor econômico. Devemos também distinguir solo e subsolo, sendo o primeiro para os efeitos do Código de Mineração, como camadas geológicas mineralizadas, superficiais ou não, contendo minerais com utilidade econômica. Segundo as NRM (Normas Reguladoras da Mineração), entende-se por jazida toda massa individualizada de substância mineral ou fóssil, aflorante ou existente no interior da terra, e que tenha valor econômico e mina a jazida em lavra, ainda que temporariamente suspensa.

Para Taveira (1997), mineração é o conjunto de atividades que tem por objetivo assegurar economicamente, com um mínimo de perturbação ambiental, justa remuneração e segurança, a máxima utilização dos bem minerais naturais descobertos (jazidas), criando procedimentos adequados para a exploração e comercialização destes. A mineração, portanto, é uma atividade cujo fim é programado ou previsto, uma vez que sabemos que os recursos minerais não são renováveis, isto é, sofrem uma limitação quantitativa muito mais acentuada do que nos outros setores da economia.

O código de mineração, decreto lei nº 227, de 1967, é o instrumento jurídico que normatiza os direitos sobre o aproveitamento dos recursos minerais e contém todos os dispositivos legais que disciplinam a atividade minerária no país. Cabe ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) a execução do código e dos diplomas legais complementares. De acordo com a legislação, o aproveitamento dos recursos minerais pode ser outorgado por cinco regimes distintos de exploração e envolvem procedimentos específicos a serem cumpridos pelos concessionários:

- ✓ Regime de concessão – quando depender de portaria de concessão do Ministério do Estado de Minas e Energia;
- ✓ Regime de autorização – quando depender da expedição de alvará de autorização do diretor geral do DNPM;
- ✓ Regime de Licenciamento – quando depender da licença expedida em obediência a regulamentos administrativos e de registro de licença no DNPM;
- ✓ Regime de permissão de lavra garimpeira – quando depender de permissão do Diretor-Geral do DNPM; e
- ✓ Regime de monopolização – quando, em virtude de lei especial, depender da extração direta ou indireta do Governo Federal.



### 3. EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS

#### 3.1 HISTÓRICO DA ATIVIDADE MINERÁRIA

Até 1934 vigorou no Brasil o regime de acessão das riquezas minerais. Sob a prevalência do princípio de que o acessório acompanhe o principal, o proprietário da superfície era também o dono reconhecido do subsolo. Deste modo dispunha o artigo 72, §17 da Constituição Republicana de 1891, que terminava a noção total de propriedade e não marcava o domínio do solo do domínio do subsolo. A partir de 1934 a Constituição então propagada separou a propriedade mineral do solo, erigindo-a à condição de unidade jurídica autônoma, sujeitando o aproveitamento industrial das minas e jazidas à autorização federal. Adotava-se, a partir dali, o regime do *res nullius*, ou seja, os bens minerais eram analisados como coisa de domínio público em sentido amplo, impossíveis de apropriação individual, mas aplicados em favor de toda a Nação. (CAMPANHOLE, 1998)

A mineração no Brasil remonta o período colonial, quase dois séculos porvindouro à chegada dos portugueses em território sul-americano, mais exatamente no século XVII. A demora em se encontrar jazidas leva a crer que os empenhos portugueses estavam voltados para outros recursos, como o pau-brasil, tabaco, açúcar e mão-de-obra escrava. No século XVIII, aconteceu o primeiro grande boom mineral, causado pela descoberta do ouro, dando início ao aparecimento das bases para a constituição do setor mineral brasileiro e colocando o Brasil como o primeiro grande produtor mundial de ouro. Após quase um século, principiou o método de declínio do nosso primeiro ciclo do ouro. Acreditava-se que as jazidas superficiais tinham-se esgotado e os esforços foram então desviados para a criação de condições para a instalação das grandes empresas estrangeiras, que na ocasião eram as inglesas. Assim, inicia-se, sem muito sucesso, durante o século XIX, um novo ciclo com a busca de jazidas primárias de ouro. Constatou-se, depois, que o ciclo aguardado na verdade não iria acontecer, tendo permanecido como resquícios dessa fase as minas da Passagem e de Morro Velho. (SACAMOTO,2000)

A mineração é uma das mais velhas atividades desenvolvidas pelo homem e, no Brasil, sua história se cataloga inteiramente com o desenvolvimento do país, tendo em vista os motivos que induziram ao seu descobrimento e a infatigável procura de riqueza e desenvolvimento. Essa atividade tem início com a prospecção e elaboração, o que denota coligar as jazidas de determinada região utilizando-se processos de investigação geológicos, geoquímicos e geofísicos. ( IBRAM,1992)

O setor mineral brasileiro foi estabelecido sob uma visão estratégica de desenvolvimento nacional, tendo por baseamento uma política e uma legislação fomentadoras. As apreensões com a preservação do meio ambiente surgem nos anos 80, embora determinadas empresas tenham começado a incorporá-las já na década de 1970. Nesse sentido, tem-se um progresso do equacionamento da dimensão ambiental no Brasil, que se refletiu no setor mineral e que se pode coligar em três grandes etapas: a primeira até os anos 60, distinguida uma visão fragmentada, quando a proteção ambiental acontecia somente em alguns recursos, particularmente aqueles catalogados mais estreitamente à saúde humana, como o controle da água potável, a preocupação por algumas espécies da flora e fauna e pelas condições no ambiente de trabalho; a segunda, dos anos 70 a 80, inicia-se com o enfrentamento de questões mais amplas, como a poluição ambiental e o desenvolvimento das cidades, culminando com a visão holística do meio ambiente como um ecossistema global; e a terceira, a partir dos anos 90, que dispõe do paradigma do desenvolvimento sustentável como o grande desafio, ou seja, como equacionar desenvolvimento econômico e social com preservação do ecossistema planetário. (MACHADO in BARBOSA, 1995)

O Brasil é um importante produtor de muitos tipos de minerais, porém é a produção de ouro neste país o que mais interessa para os que pesquisam os efeitos da mineração na água. De modo recente se estima que hajam cerca de 10000 pequenas minerações e minerações artesanais no Brasil, empregando de 100.000 a 250.000 pessoas. Enquanto a mineração por si só pode trazer sérios problemas de qualidade de água devido ao assoreamento de cursos d'água, o problema é afrontado quando se usa indiscriminadamente mercúrio para reaver ouro fino. Devido ao baixo custo do mercúrio, a natureza irregular da atividade de mineração artesanal, a falta de suporte técnico e de educação, os garimpeiros não fazem

nenhum esforço para reciclarem mercúrio e diminuírem a emissão deste poluente. Como resultado, tem sido considerado, ainda que grosseiramente, que para cada tonelada de ouro recuperado, os garimpeiros emitem igual quantidade de mercúrio para o ambiente. Para apreciar a importância do problema ocasionado pela poluição do mercúrio, é imprescindível compreender como a química das águas escuras ajuda o mercúrio a entrar na cadeia dos alimentos. (VEIGA, 1997)

A atividade de mineração é um dos meios pelos quais os metais adentram no ambiente. Depósitos de rejeitos e pilhas de estéril, decorrentes de atividades de mineração, podem ser fontes de contágio ambiental graças à apresentação de metais pesados e arsênio, especialmente quando esses materiais contêm minerais sulfetados e teores elevados de metais. A atividade mineradora, quando conferida a outras fontes de degradação do ambiente, como a agricultura e a pecuária, compromete abertamente pequenas áreas. Não obstante, os elementos solubilizados de rejeitos, se chegarem aos cursos d'água, podem impactar negativamente áreas encontradas a centenas de quilômetros da mineração. Elevados teores de metais pesados podem ser descobertos na cadeia trófica e no homem em arredores de áreas de mineração, pela entrada desses elementos em solos agrícolas, cursos d'água e nos alimentos brotados nestas áreas, podendo colocar em risco toda população encontrada no entorno dos empreendimentos minerários. (JUNG, 2001)

Os empreendimentos minerários ainda que apresentem caráter estratégico para os países em desenvolvimento não são satisfatoriamente ponderados nas reflexões acadêmicas sobre Direito Público. Verifica-se que a legislação mineral, ainda que avalize aos mineradores o usufruto dos minerais extraídos, é de longa data, um negócio de Direito Público. É um ramo independente do Direito Público, vez que dispõe de objeto particular de estudo e usa processos de investigação também reservados, constituindo, por conseguinte um Direito Especial. (TANNO, 2003)

A mineração é uma atividade cujo fim é planejado ou previsto, uma vez que se tem a ciência que os recursos minerais não são renováveis, isto é, passam por uma limitação quantitativa muito mais marcante do que nos demais campos da economia. Daí a importância da reabilitação do meio degradado. A mineração, deste

modo, ao contrário de outras atividades econômicas tem vocação geológica com fim acentuado, razão pela qual precisará ser esquematizada, desde a fase de sua compreensão e devidamente seguida ao longo de sua vida útil, até a sua desativação. (NUNES,2006)

Segundo Volpato, (1989) a mineração de lavra manual com processos difíceis como foi exercitada até a década de 50, apresentava poucos estragos à natureza. Nas minas de poço e de encosta, a seleção de carvão era feita no fundo das minas. Todo o entulho de pedra, pirita e barro permaneciam nas galerias das minas e só carvão era retirado. Nas bocas de mina tinha uma segunda opção; entretanto, os rejeitos expressavam quantidades diminuídas frente ao volume dos rejeitos atuais. Na medida em que os métodos e técnicas de lavra foram se mecanizando, o processo de poluição ambiental tornou-se incontrolável e, pode-se dizer irreversível.

Com relação aos argumentos de Reis & Barreto, (2001) hoje se deve levar em conta que qualquer mineração, para atuar, necessita ser licenciada junto aos órgãos ambientais, sendo a pessoa jurídica responsável pelo fechamento juntamente com a pessoa física que a concebe e, no caso das minas órfãs, não há escolha senão culpar o governo por ter fracassado nas suas imputações de fiscalizador.

O produto da indústria mineral brasileira a estabelece entre as dez maiores do mundo, e, nos últimos anos, o saldo da balança de comércio exterior de bens minerais tem sido positivo, dados que indicam que o Brasil necessitaria registrar bons efeitos de desempenho ambiental no setor de mineração. Entretanto, uma única empresa respondia, em 2004, por cerca de 50% do valor da produção mineral. A seu lado, centenas de empresas familiares e de cooperativas de garimpeiros compõem outra face do universo da mineração brasileira. Ao lado de empresas capitalizadas, com acesso ao mercado global e capazes de concentrar as melhores tecnologias disponíveis, trabalham milhares de pessoas empregando tecnologias rudimentares e se expondo a condições inseguras ou insalubres. São evidentemente muito diferentes os impactos ambientais de mega empreendimentos operados por corporações transnacionais daqueles causados, cumulativamente no tempo e no

espaço, por uma grande quantidade de minas disseminadas no território ou concentradas em determinadas zonas. (Brasil Mineral, 2005)

Segundo Wagner et. al, (2002) o setor mineral, em 2000, importou 8,5% do PIB (produto interno bruto), ou seja US\$ 50,5 bilhões de dólares, acendeu 500.000 empregos diretos e um saldo na balança comercial de US\$ 7,7 bilhões de dólares, além de ter tido um aumento médio anual de 8,2% no período 1995/2000. O subsolo brasileiro tem importantes depósitos minerais. Parte dessas reservas é considerada expressiva quando catalogadas mundialmente. O Brasil lança cerca de 70 substâncias, sendo 21 do grupo de minerais metálicos, 45 dos não-metálicos e quatro dos energéticos. Em termos de participação no mercado mundial em 2000, ressalta-se a posição do nióbio (92%), minério de ferro (20%, segundo maior produtor mundial), tantalita (22%), manganês (19%), alumínio e amianto (11%), grafita (19%), magnesita (9%), caulim (8%) e, ainda, rochas ornamentais, talco e vermiculita, com cerca de 5%.

O perfil do setor mineral brasileiro é composto por 95% de pequenas e médias minerações. Segundo a Revista Minérios & Minerales, as informações conseguidas nas concessões de lavra evidenciam que as minas no Brasil estão disseminadas regionalmente com 4% no norte, 8% no centro-oeste, 13% no nordeste, 21% no sul e 54% no sudeste. Estima-se que em 1992 haviam em torno de 16.528 pequenas empresas, com produção mineral de US\$ 1,98 bilhões, em geral atuando em regiões metropolitanas na { extração de material para construção civil. (Barreto, 2001).

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA MINERAL

De um modo geral, os recursos para investimentos são sempre limitados, tornando o processo de priorização de oportunidades de investimento cada vez mais complexo para as empresas. Além disso, as incertezas e os riscos inerentes a qualquer empreendimento obrigam as instituições a dispor de profissionais qualificados para a tomada de decisões sobre o futuro e antecipar-se a eventos que

possam afetá-los. Esses profissionais qualificados possuem um papel extremamente importante na indústria mineral, em decorrência de suas características quase singulares de investimento quando comparadas a outros setores industriais. Tais características são enumeradas a seguir:

- ✓ Recurso não renovável: esta característica obriga a indústria mineral a operar com um recurso finito, cuja vida útil dependerá da dimensão do depósito mineral e de sua taxa de extração. Desse modo os investidores buscam assegurar um retorno adequado antes das reservas se esgotarem, e ainda estimulam a descoberta de novos depósitos. Outro impacto decorrente do seu caráter não-renovável é o fato de que os ganhos financeiros somente serão conseguidos em porções limitadas do imprescindível patrimônio do projeto, que é a jazida mineral.

- ✓ Intensidade de capital: tendo em vista que os depósitos mineral geralmente se localizam em regiões remotas, torna-se necessária a construção de infra-estrutura para as atividades de minerais, implicando grandes volumes de capital. A amplitude dos investimentos pode variar bastante, dependendo do tipo de substância mineral, dimensão da mina, localização, método de lavra e outros parâmetros. Dados recentes indicam que os valores de investimentos podem variar de dezenas de milhões a bilhões de dólares, dependendo da natureza do empreendimento.

- ✓ Longos períodos de maturação: após a identificação de um depósito mineral é necessário um longo período para sua efetiva produção em bases contínuas. Dependendo do tipo de substância mineral, o período pode ser estimado entre cinco e sete anos. Entretanto, restrições ambientais e aspectos legais podem quase duplicar este período para dez a doze anos. Além disso, esses períodos podem ser ampliados ainda mais quando se inclui a magnitude do capital. Essa combinação de fatores expõe o investimento a longos períodos antes do início efetivo do projeto (*start-up*) submetendo-o a possibilidades de mudanças indesejáveis nos parâmetros técnicos e econômicos inicialmente utilizados para a decisão de investimento.

- ✓ Risco elevado: além dos riscos associados ao longo prazo de maturação dos investimentos e às peculiaridades de uma jazida mineral (rigidez locacional, exaustão, distribuição de teores etc.) há outros que podem

comprometer o sucesso do empreendimento mineiro. Os principais são os riscos geológicos, operacionais (engenharia), econômicos, ambientais e políticos. Alguns desses riscos podem ser monitorados pelo investidor, enquanto outros não são passíveis de controle. Um risco muito conhecido entre os analistas do setor mineral é aquele vinculado aos mercados minerais, expresso pela flutuação dos preços de bens minerais comercializados em escala internacional. As diversas componentes dos riscos políticos dos países detentores de bens minerais também representam um aspecto importante das incertezas em relação aos investimentos.

## 4. DESATIVAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS

### 4.1 PERSPECTIVAS

No planejamento de uma nova mina e na desativação de uma mina existente, a apreciação de riscos permite a identificação de riscos e de circunstâncias críticas que possam trazer imprevistos, ou perdas para a empresa, para a comunidade e para o ambiente. Acidentes com barragens de rejeitos têm chamado a atenção da mídia e importam não só uma das mais sérias ameaças à segurança pública e à integridade dos ecossistemas como também denotam o risco de sérios danos à imagem do conjunto das empresas de mineração. Da mesma forma, acidentes no transporte de cianeto e outros produtos arriscados concentrados na mineração, embora relativamente pouco comuns, são ainda mais habituais do que acidentes envolvendo composições de retenção de rejeitos (World Bank, 2003).

Este assunto, do mesmo modo conhecido como “fechamento de minas”, é analisado, tanto por sua complicação como pelas oportunidades que oferece, um tema chave nesses tempos em que a sustentabilidade e a responsabilidade sócio-ambiental no desempenho de atividades econômicas potencialmente degradadoras do meio ambiente são cada vez mais cobradas pelo Estado e pela sociedade. A preocupação fundamental procede da probabilidade do minerador, com a exaustão da mina, já descapitalizado ou até falido, não poder ou não desejar sobrepor recursos na recuperação do meio ambiente degradado pela atividade minerária que, por sua natureza extrativa, estabelece atividade de recomposição. (SAMPAIO CARVALHO, 2003)

A fase de fechamento de empreendimentos minerários foi notada pela primeira vez no Brasil, por meio de uma ação legislativa de dezembro de 2002 no Estado de São Paulo, a partir do Decreto nº47400. Dentre outras resoluções, este dispõe:



Artigo 5º “Os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental precisarão informar ao órgão competente do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental- SEAQUA a suspensão ou a conclusão das suas atividades”. §1º “A comunicação a que se refere o *caput* necessitará ser seguida de um Plano de Desativação que considere a situação ambiental existente e, se for o caso, informe a implementação das medidas de restauração e de recuperação da qualidade ambiental das áreas que serão desativadas ou desocupadas”. ( ALESP, 2002)

Parte importante do processo de fechamento o qual se começa próximo, ou até a parada da produção de minério e incorpora a remoção de infra-estruturas não usuais, desenvolvimento da forma final do solo e a edificação de artefatos especiais para o fechamento. ( KNOLL,1998)

Já segundo Vale, (2000)

“... é um processo que tem início na vizinhança no momento da paralisação da produção e finaliza com a retirada e/ou adaptação da infra-estrutura, obras civis, etc. Seria o período de transição entre a paralisação das atividades e o fechamento da mina”.

É essencial, para o sucesso do processo de fechamento de mina, que sejam coligados todos agentes abrangidos, sobretudo aqueles analisados como elementos-chave para o processo, todas as partes interessadas, mantendo sempre abertos os canais de diálogo entre empresa e sociedade, em um relacionamento cordial e aberto com todos os atores. (COSTA, 2006)

Como forma de conseguir recursos para o fechamento da mina, alguns países têm estabelecido garantias de forma financeira dos empreendedores, tais como cartas de crédito, caução, seguros e avalistas. Outro ponto que deve ser explicado é que o empreendedor deve ser responsável pela recuperação da área minerada até sua estabilização, e não depois de findados os trabalhos de

reabilitação. Descompromissando-se o empreendedor antes da estabilização da área, se acontecer um acidente ambiental, fica complicado evidenciar a sua culpabilidade. No caso de venda da área, o minerador ainda deve ser responsabilizado, menos se ficar confirmado que o novo dono foi quem colaborou para o processo de instabilização. (REIS, 2001)

No Canadá, as discussões a respeito de o fechamento de mina encontram-se em estágio mais adiantado do que em outros países. Em Ontário, a legislação de fechamento de mina avalia ser imprescindível o empreendimento submeter o plano de reabilitação pelo menos um ano antes do fim da operação, incluindo fiança, garantia ou seguro, de acordo com as regras formadas pelo governo. Em Quebec, os empreendedores com suas minas em atividade necessitam oferecer ao governo, um plano de fechamento seis meses antes do fim das atividades minerais, e em novos empreendimentos, na etapa de licenciamento, além de apresentar todos os subsídios adicionais, quando requerido pelo governo, a respeito do processo de fechamento. O empreendedor ainda tem o dever de avaliar a execução do plano de fechamento de acordo com o que foi aprovado por meio de recursos financeiros, tais como depósito, fiança, carta de crédito, seguro, hipoteca, etc; de revisar o teor do plano de fechamento a cada cinco anos, sob pena de multa no caso de descumprimento de qualquer um dos itens anteriores, ou quando começar a atividade sem mostrar o plano de fechamento. (TAVEIRA, 2003)

Um plano de fechamento de mina deve considerar a minimização dos impactos físicos, biológicos, econômicos e sociais decorrentes deste fechamento, além de alternativas de uso futuro para a área minerada. Ele precisa avaliar a segurança e saúde da população e a sustentabilidade dos fatores ambientais na área a ser reabilitada. (CAMELO, 2006)

## 4.2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA A DESATIVAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS

Segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral, como mencionado anteriormente, o Plano de Fechamento de Mina (PFM) deve ser apresentado juntamente com Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) e os procedimentos que devem ser seguidos para configurar o fechamento de minas são os seguintes:

- ✓ Comunicação prévia ao órgão competente (DNPM);
- ✓ Pleito ao ministro de minas e energia através de requerimento;
- ✓ Deve ser realizado um relatório dos trabalhos efetuados na mina e análise do mesmo em conjunção com as análises dos relatórios anuais de lavra;
- ✓ Caracterização das reservas remanescentes;
- ✓ Plano de desmobilização das instalações e equipamentos, indicando o destino a ser dado aos mesmos;
- ✓ Atualização da topografia da mina;
- ✓ Interação do DNPM com o governo estadual e o governo municipal para tratamento do assunto;
- ✓ Planta das áreas lavradas recuperadas, áreas impactadas recuperadas e áreas por recuperar;
- ✓ Planta das áreas de disposição de solo orgânico, áreas de estéril, áreas de minérios e rejeitos;
- ✓ Planta dos sistemas de disposição, vias de acesso e obras civis;
- ✓ O mineral-minério deve ser considerado inapto às operações mineiras dos pontos de vista geológico, tecnológico e sócio-econômico;
- ✓ Os aspectos paisagísticos devem ser considerados;
- ✓ Os aspectos sociais devem ser meticulosamente caracterizados.

### 4.3 O PLANO DE FECHAMENTO DA MINERAÇÃO

A desativação do empreendimento mineral ou fechamento de uma mineração é uma etapa certa de suceder - ao contrário de outros ramos de atividades - seja por exaustão da jazida, seja por questões de viabilidade. Saber o momento exato em que ela ocorrerá é muitas vezes difícil, pois fatores externos à empresa afetam o seu ramo de negócio. Justamente por essa característica, o planejamento de como se deverá proceder ao fechamento deve ser feito de maneira simultânea ao desenvolvimento do projeto do empreendimento, visando garantir os seguintes itens que facilitam, barateiam esse processo e tornam menos traumático para a sociedade: 1) Melhor disposição do empreendimento (lay out), de forma a interferir o mínimo possível no ecossistema (assim, haverá menos áreas a recuperar); 2) Método de desenvolvimento de lavra que gere menos impacto visual, visando sempre à redução de várias frentes de lavra em desenvolvimento simultâneo; 3) Processo de beneficiamento menos impactante ao meio ambiente, prevendo-se rotas e Métodos de desenvolvimento de processo que gerem menos emissões líquidas e atmosféricas, bem como menos resíduos sólidos que necessitem de disposição final. Assim, também haverá menos áreas e ecossistemas a serem recuperados, e menos sistemas de tratamento a serem desativados; 4) Introdução, no planejamento de lavra (que é rotineiro numa empresa de mineração), da variável ambiental, ou seja, todo o desenvolvimento do empreendimento visará à recuperação imediata da área impactada, conciliando produção e meio ambiente; 5) Manutenção de diálogo aberto com a comunidade atingida pela atividade mineral com a finalidade de que ela saiba como será atingida pelos rumos tomados pela empresa; 6) Controle do nível de envolvimento com a comunidade local de forma a não criar sua dependência, principalmente econômica, em relação à atividade mineral.

Um bom fechamento da mineração está condicionado aos trabalhos paliativos de recuperação ambiental implementados durante a fase de operação do empreendimento. Plano de fechamento é a expressão utilizada para indicar todos os aspectos referentes ao planejamento do fechamento de uma operação, incluindo o estudo, a definição da estratégia (junto à comunidade, ao governo e a outras partes

interessadas), a preparação do relatório e, eventualmente, um plano de desativação, se a produção cessar de maneira definitiva. Na primeira etapa, o estudo, faz-se a coleta e a análise das informações que embasaram a formulação de alternativa de fechamento viável, do ponto de vista técnico, legal e financeiro. A estratégia, segunda fase do plano de fechamento, é um esboço de como a operação será concluída, definindo a alternativa mais viável e sua estimativa de custo e está sujeita a mudanças caso alguma outra alternativa seja identificada futuramente e se se mostrar mais viável. Deve-se cuidar, ainda, para que não haja rompimento com compromissos externamente acordados (por exemplo, com órgãos governamentais ou com a sociedade). O relatório é um documento formal, preparado pelo Grupo, que detalha a estratégia de fechamento definida e contém a estimativa de custo resumindo as informações principais do estudo.

De forma geral, segundo Lima e Wathern (1999) citado TAVEIRA, 2003 há três fatores principais que justificam a necessidade de se estabelecer o plano de fechamento para uma mineração:

- ✓ Diminuição dos custos por meio do planejamento antecipado da etapa de fechamento da mineração;
- ✓ Prevenção contra possíveis penalidades jurídicas a serem impostas a diretores das empresas de mineração devido a falhas cometidas em suas administrações (dentre elas aquelas referentes ao descaso com o fechamento);
- ✓ Adequação às novas regulamentações ambientais, que requerem um plano de fechamento.

Não se pode esquecer dos órgãos ambientais, cuja função é garantir a adoção da melhor técnica para executar o plano de fechamento de uma empresa de mineração, bem como fiscalizar a execução deste plano ao longo do tempo.

## 5 ASPECTOS AMBIENTAIS NA DESATIVAÇÃO

É imprescindível um planejamento para controlar e mitigar os impactos gerados pela atividade mineral por provocar impactos de natureza permanente, por se tratar de exploração de recursos não renováveis e pela importância econômica do setor para diversos países, mister se faz um planejamento em que os impactos ambientais sejam mensurados para que a recuperação de áreas degradadas seja presumível.

Em geral, a mineração gera um conjunto de resultados não esperado que possam ser denominados de externalidades. Algumas dessas externalidades são: alterações ambientais, conflitos de uso do solo, diminuição de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao tráfego urbano. Estas externalidades provocam conflitos com a comunidade, que normalmente têm origem quando da implantação do empreendimento, pois o empreendedor não se informa sobre as expectativas, anseios e preocupações da comunidade que vive nas proximidades da empresa de mineração. (BITAR, 1997).

Em pouco mais de vinte anos, a gestão ambiental na mineração brasileira evoluiu expressivamente. O grande propulsor foi a lei, que se tornou progressivamente mais severa, como efeito da crescente importância que a proteção ambiental foi alcançando na sociedade, que não só fez desenvolver as cobranças como também evitou retrocessos. A aplicação da lei também evoluiu de maneira clara— literalmente notável, pois muitas empresas, grandes e pequenas, observaram essa evolução ao passarem por procedimentos investigatórios ou serem alvos de ações civis públicas obtidas pelo Ministério Público. (SILVA-SÁNCHEZ, 2000)

A extração mineral incide em uma atividade humana desempenhada desde a antiguidade, inicialmente com forma de sobrevivência, e, depois, assumindo a posição de fonte produtora de bens sociais e industriais, participando sobremaneira no desenvolvimento alcançado pela humanidade. Não se poderia conceber o atual nível de desenvolvimento, conforto e bem-estar disponibilizados ao homem, sem reconhecer a extensa participação e importância dos recursos minerais neste

processo. Morada, transporte, indústria e tecnologia são alguns modelos de segmentos da ação humana com estreito relacionamento e forte dependência em relação à mineração. Com os avanços da tecnologia e o aumento da densidade populacional, as atividades humanas se desenvolveram em direção à extração mineral, acarretando um amplo desenvolvimento a este segmento produtivo, fazendo com que a mineração largasse seu *status* de produção artesanal, passando a chegar a escala industrial. Neste mesmo passo, o desequilíbrio que tomou conta dos procedimentos ecológicos e a crescente carência de recursos naturais, procedentes de desenfreadas intervenções humanas na natureza, colocou o ser humano na posição de refém de novos valores para que a efetivação de direitos já afiançados se tornasse eficaz, chamando a atenção da humanidade para o desenvolvimento de uma conscientização a respeito da necessidade de tutela do meio ambiente. (BARRETO, 2001)

A palavra ambiente lembra o lugar, sítio, espaço, recinto que abrange os seres vivos ou as coisas. Redundante, deste modo, a expressão meio-ambiente, por isso que o ambiente já compreende a noção do meio. De qualquer forma, trata-se de expressão aplicada na língua portuguesa, dela não se afastando o legislador ordinário, nem mesmo o constituinte de 1988. O espaço onde se habita foi objeto de apreensão, inicialmente, da Biologia, mas, numa sociedade industrial estruturada nos ideais do liberalismo, tal inquietação foi se tornando, aos poucos, objeto de toda a sociedade. A globalização da economia, o avanço tecnológico, o processo de urbanização, dentre outros fatores, fizeram com que o homem, de forma crescente, considerasse o desenvolvimento como exploração dos recursos naturais, assim percebidos todos os elementos da natureza que sustentam o equilíbrio da vida em nosso Planeta. Percebeu-se que o aumento da economia e, por conseguinte, o desenvolvimento das nações topava no meio onde se vive. (VAZ et al, 2002)

Segundo Paiva (2003) “as obrigações decorrentes da relação entre empresa e meio ambiente nascem de diferentes formas (...); o fato causador das obrigações ambientais acontece quando o meio ambiente é degradado”.

Para Ribeiro e Lisboa citados por Tinoco e Kraemer (2004) “os passivos ambientais podem ter como procedência qualquer acontecimento ou transação que

conjeture a interação da empresa com o meio ecológico, cujo sacrifício de recursos econômicos se oferecerá no futuro, tais como:

“Aquisição de ativos para contenção dos impactos ambientais; Aquisição de insumos que serão introduzidos no processo operacional para que este não lance resíduos tóxicos; Despesas de manutenção e operação de ‘departamento’ de gerenciamento ambiental, até mesmo mão-de-obra; Gastos para recuperação e tratamento de áreas contaminadas; Pagamento de multas por infrações ambientais; Gastos para compensar danos irreversíveis, inclusive os relacionados à tentativa de reduzir o desgaste da imagem da empresa perante a opinião pública etc.”.

Na indústria mineral, não é diferente. O princípio da prevenção é essencial para realizar um acompanhamento das atividades do agente econômico, de sorte que, desde o começo de sua atividade, insira medidas que tendam a não poluir, incluindo no seu projeto métodos, hábitos e forma de produção em qualquer fase do empreendimento mineral, combinantes com o meio ambiente. (CIPRIANI, 2002) A este respeito Barreto (1995) comenta: “Este princípio determina uma transformação na concepção dos diferentes atores econômicos sobre o que lançar e como produzir. Ou seja, se deverão produzir de acordo com métodos, práticas, materiais, produtos ou com formas de energia, que minimizem os conflitos ou mesmo os impeçam, de forma a não causar riscos para a saúde humana e ambiental”.

Segundo Bitar, (1997) as principais alterações ambientais trazidas pela mineração podem ser abreviadas em: supressão de áreas de vegetação, reconfiguração de superfícies topográficas, conflito visual, rapidez nos processos erosivos, aumento da turbidez e assoreamento de corpos d’água, emissão de gases e partículas no ar, ruídos, além da propagação de vibrações no solo.

Referindo-se às interferências da extração mineral sobre o ecossistema, Sanchez (2002) reúne em quatro classes os impactos da mineração: a destruição de habitat, a sua fragmentação, a alteração de suas características e os conflitos diretos sobre a fauna, todos tendo como procedência a supressão da vegetação, o



lançamento de cargas nocivas na água ou no ar e o desencadeamento de processos erosivos.

Entende-se que para a execução de um Plano de Fechamento de Mina, deva existir uma compatibilização com a política ambiental e que exista por parte dos órgãos federal e estadual uma regra determinada para o instrumento. Não um plano feito pelo minerador e oferecido ao DNPM para exercer um protocolo e uma mera formalidade administrativa, mas onde tenha a participação real de todas as partes interessadas no processo e eficácia no seu controle e fiscalização. Este projeto tem um custo para o empreendedor que necessitará ser seguido e fiscalizado pelos órgãos públicos ao longo do ciclo de vida do empreendimento, até para explicar a sua cobrança como um instrumento de gestão e planejamento. (NUNES, 2006)

Este é o entendimento dominante na melhor doutrina:

“[...] o interessante desse problema é que a fase de fechamento de minas tem visivelmente um sentido híbrido: ambiental e mineral. Por outro lado se deseja minimizar os impactos locais, regionais e nacionais do fechamento de um empreendimento que aportava riqueza aos três níveis da Federação, melhor dizendo, ao país, e por outro lado minorar os impactos sócio-ambientais presentes e futuros decorrentes do termo das atividades”.

“[...] a grande novidade é a incorporação da questão social, para além da ambiental e, mesmo, o alargamento da própria questão ambiental em relação ao que era no passado, gerando toda uma nova concepção no que diz respeito ao empreendimento, seus efeitos físicos, econômicos, sociais, políticos e éticos”. (LOTT,2000)

No entendimento de Oliveira Júnior e Sánchez :(2002)

“... o termo genérico que caracteriza o popularmente chamado ‘fechamento’ de uma mina é a Desativação de mina e pode ser acentuada da seguinte maneira, é a paralisação da atividade

mineira em consequência de fatores físicos, econômicos, tecnológicos ou ambientais, de caráter parcial ou total, permanente ou temporária tendo como o fim principal a diminuição ou eliminação do passivo ambiental por meio de ações de recuperação desenvolvidas ao longo da vida da mina e após a sua paralisação”. Ainda segundo Oliveira Júnior e Sánchez: “[...] os principais objetivos da desativação de uma mina são: proteger a saúde humana e do meio ambiente mediante a manutenção da estabilidade física e química, e ainda possibilitar a reutilização das terras uma vez que as operações mineiras sejam concluídas”.

## 5.1 MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A preocupação com a preservação do meio ambiente na mineração deriva do fato de que, na última década, vem sendo esta última encarada, na maioria das vezes falsamente, como uma das atividades econômicas mais poluidoras, basicamente por alguns fatores, que fazem com que o equacionamento da questão ambiental na mineração seja diferente da de outros setores econômicos. (REIS – BARRETO, 2000) No entanto, a necessidade, para o Brasil, de uma Política Mineral de Desenvolvimento Sustentável se apresenta com uma urgência particular, em especial por dois motivos: a relevante importância do setor mineral para a economia brasileira e a preocupação da sociedade com os impactos ambientais da atividade, ou seja, como aliar mineração com preservação ambiental, sem perda de competitividade.

A idéia da mineração como uma atividade impactante, deve-se, em primeiro lugar, ao fato de o objeto da atividade minerária, ser a extração de recursos naturais, ao contrário dos outros setores, que simplesmente os incorporam à sua atividade produtiva. Em segundo, porque o bem mineral é um recurso natural classificado como não-renovável, que na atualidade é bastante discutível especialmente quando lembramos da reutilização e da reciclagem e sob esta nova ótica, a tenção não se centra totalmente na escassez dos recursos minerais, mas sim, no uso indevido de

um recurso natural e na necessidade que se tem de danificar o ambiente para sua extração. Um outro enfoque inadequado e muitas vezes depreciativo, diz respeito à natureza ou tipo de recuperação das áreas degradadas pela atividade mineira. Uma vez que, como citado, o objeto da mineração é o próprio recurso natural, é impossível a recuperação da área com base no princípio da reposição, uma vez que o que foi retirado, o bem mineral, não poderá ser repostado. Deriva deste último enfoque, finalmente, a visão de que o tipo de impacto ambiental gerado pelo setor mineral, particularmente o visual, é grande, porque é de fácil verificação e até mesmo constatação, nas minas a céu aberto.

Este pretendo dano ambiental, apesar de tudo, é um dos que causa menos males e perigos ao meio ambiente e ao próprio homem, em comparação com outras atividades e segundo Oldeman (1994), citado por Dias & Griffith (1998), os fatores de degradação de solo, em ordem decrescente de participação relativa nas áreas degradadas no mundo, são:

1. Superpastejo da vegetação (34,5% das áreas mundiais degradadas);
2. Desmatamento ou remoção da vegetação natural para fins de agricultura, florestas comerciais, construção de estradas e urbanização (29,4%);
3. Atividades agrícolas, incluindo ampla variedade de práticas agrícolas, como uso insuficiente ou excessivo de fertilizantes, uso de água de irrigação de baixa qualidade, uso inapropriado de máquinas agrícolas e ausência de práticas conservacionistas de solo (28,1%);
4. Exploração intensa da vegetação para fins domésticos, como combustível, cercas etc., expondo o solo à ação dos agentes de erosão (6,8%); e
5. Atividades industriais ou bioindustriais que causam poluição do solo (1,2%).

Além disso, a relevância do impacto da mineração depende de sua localização, distância ou proximidade das áreas urbanas.

Portanto, podemos dizer que é falsa a afirmação de que a mineração é a atividade econômica mais agressiva ao meio ambiente. Outras atividades, tais como a agricultura, a petroquímica, a siderurgia, as grandes barragens e a própria

urbanização, têm características mais impactantes do que a mineração. (LIMA, 2009)

Todas estas razões tornam o setor mineral mais sensível na sua relação com a problemática ambiental do que qualquer outro setor econômico e, portanto, considerado, em princípio, como setor poluidor por grande parte dos países (suas organizações governamentais e não-governamentais e pela sociedade civil).

Sendo assim, os países vêm traçando políticas de Desenvolvimento Sustentável para o Setor Mineral, particularmente aqueles que possuem uma forte tradição mineral, como é o caso do Canadá.

Segundo Reis e Barreto, essa abordagem regulatória é uma necessidade para o bom êxito da sustentabilidade, em primeiro lugar, para garantir a realização dos objetivos sociais e para tal deve promover:

- a. A harmonização da legislação federal, estadual e municipal e o equilibrado relacionamento dessas normas, principalmente aquelas relativas à mineração e meio ambiente;
- b. A simplificação dos processos burocráticos;
- c. O desempenho das empresas voltado à sustentabilidade;
- d. A redução das incertezas e dos custos na exploração dos recursos minerais, visando enfrentar a concorrência do mercado mundial.

Ainda segundo os mesmos autores, para a consecução desses objetivos, a política regulatória deve:

- a. Manter um quadro de ação governamental estável e flexível, que gere um ambiente de segurança (jurídica, econômica e ambiental) ao investimento;
- b. Gerenciar as ações governamentais para que não conflitem com os objetivos do setor, mas, pelo contrário, se antecipem aos cenários de mercado;
- c. Instituir uma legislação que assegure a concretização dos objetivos econômicos-sociais;
- d. Instituir estratégias não-normativas, ou seja, negociais, como alternativa eficiente à tomada de decisões no setor;

- e. Fundamentar as decisões do setor no melhor conhecimento técnico-científico disponível;
- f. Adotar três conceitos básicos:
- Prevenção: efetuar um acompanhamento das atividades do agente econômico, de sorte que, desde o início de sua atividade, introduza medidas que visem não poluir, incluindo no seu projeto processos, rotinas e forma de produção em qualquer etapa do empreendimento mineral, compatíveis com o meio ambiente;
  - Precaução ou prudência: promover a tomada de decisões levando em conta uma visão integrada dos objetivos econômicos, ambientais e sociais, sem priorizar nenhum deles;
  - Poluidor pagador: aplicar, equilibradamente o conceito, tendo em vista a responsabilidade objetiva do agente, independentemente da intenção de produção do dano, ou seja, a responsabilidade objetiva, independente da culpa, quem polui tem que pagar. Isto faz com que as empresas sejam as principais interessadas em evitar a poluição em todas as etapas de produção.

## 5.2 CONCEITOS UTILIZADOS NA DESATIVAÇÃO DE MINAS

Segundo OLIVEIRA JUNIOR (2002), os principais conceitos utilizados na desativação de minas são: descomissionamento (“*decommissioning*”), fechamento (“*closure*”) e pós-fechamento (“*pos-closure*”) e com menos frequência manutenção (“*care and maintenance*”). A seguir serão descritos todos estes termos e suas respectivas abrangências.

Descomissionamento (“*Decommissioning*”) é uma palavra que vem sendo usada no Brasil como tradução do termo inglês “*decommissioning*” inicialmente utilizada para usinas nucleares com a seguinte tradução: “parar a utilização de um reator ou arma nuclear e preparar para desmontá-lo”. Com base nesta tradução que a mineração tomou emprestado, o qual pode ser traduzido como parada das

operações mineiras e o preparo para o desmonte das suas unidades. Um conceito muito utilizado é o de Knoll: “parte importante do processo de fechamento o qual inicia-se próximo, ou até a parada da produção de minério e incorpora a remoção de infra-estruturas não usuais, desenvolvimento da forma final do solo e a construção de componentes específicos para o fechamento”. Já segundo (Vale, 2000, p. 397) “é um processo que tem início na vizinhança do momento da paralisação da produção e termina com a remoção e/ou adequação da infra-estrutura, obras civis, etc. Seria o período de transição entre a paralisação das atividades e o fechamento da mina”. Ou seja, esta etapa cumpre o papel de preparação para a desativação futura.

Já o termo fechamento (“*closure*”), é definido como: “ponto do tempo ao qual as revegetações tenham sido completadas, soluções químicas nocivas foram eliminadas; um grau máximo de gerenciamento tenha sido implementado e um programa de monitoramento da superfície final ou de água subterrânea tenham sido iniciados”. Para (Vale, 2000, p. 397-398) “é o processo que acompanha o ciclo de vida da mina e encerra as atividades de descomissionamento e restauração. A liberação da área seria dependente da aprovação dos trabalhos realizados e do nível de gerenciamento passivo que tenha sido implementado versus a necessidade de monitoramento”. Atualmente, o fechamento é definido como um processo que acompanha todo o ciclo da vida de um empreendimento mineiro, apesar de não ser considerado por todas as empresas, onde todas as atividades de extração foram completamente paralisadas e já foram definidas as necessidades de cuidados ativos ou passivos nas áreas que estão sendo ou foram recuperadas.

Os trabalhos de manutenção (“*care and maintenance*”) são os cuidados necessários que se deve ter com algumas áreas da mina desativada que necessitam de monitoramento constante por um determinado período. Este período pode durar de alguns meses até vários anos ou tornar-se perpétuo.

Por último temos o Pós-Fechamento (“*Post closure*”) definido por alguns autores como “o ponto do tempo depois do qual nenhum gerenciamento, ou cuidados de manutenção passivos ou ativos, ou monitoramento adicional são necessários ou requeridos”. Para (Vale, 2000, p. 398) “estágio após o qual não são necessários trabalhos de monitoramento e de gestão passiva”. Portanto, pós-fechamento é o estágio no qual todos os cuidados com a manutenção, passiva ou

ativa, já não são necessários, sendo a área completamente recuperada, podendo ser entregue a terceiros, sem restrições.

O termo genérico que caracteriza o popularmente chamado de “fechamento” de uma mina é a Desativação de mina e pode ser definida da seguinte maneira, é a paralisação da atividade mineira em decorrência de fatores físicos, econômicos, tecnológicos ou ambientais, de caráter parcial ou total, permanente ou temporária tendo como a finalidade principal a redução ou eliminação do passivo ambiental por meio de ações de recuperação desenvolvidas ao longo da vida da mina e após a sua paralisação. Os fatores físicos (teor e quantidade de minério), econômicos (flutuação do preço do minério no mercado), tecnológicos (modernização de equipamentos e pesquisa) e ambientais (mineração em área urbana), são aqueles referentes às razões que levaram a mina à desativação. Quanto ao caráter, parcial quando se trata do encerramento de uma frente de lavra (cava, pilhas de estéril, etc.); total quando se trata da desativação de toda a mina; permanente quando não haverá mais retomada nas atividades ali desenvolvidas, e; temporário quando a empresa tem a perspectiva de retomar a produção, por exemplo, quando se trata de problemas de preço do bem mineral no mercado mundial. Portanto a desativação de mina é caracterizada como uma das fases da mineração, que tem como etapas que a compõem o descomissionamento, o fechamento, os cuidados ativos e passivos (manutenção) e o pós-fechamento.

### 5.3 FINALIDADES DA DESATIVAÇÃO DE MINAS

A desativação de minas possui dois objetivos principais, segundo OLIVEIRA JUNIOR (2002), que são: Proteger a saúde humana e do meio ambiente mediante a manutenção da estabilidade física e química e em Possibilitar a reutilização das terras uma vez que as operações mineiras sejam concluídas. A manutenção da estabilidade física implica na estabilidade de taludes, para evitar escorregamentos catastróficos; proteção contra a erosão eólica e de água, transporte de particulados e sedimentos a jusante; estabilidade de pilhas de estéril, barragens de rejeitos, taludes de estradas, etc. já a manutenção da estabilidade química refere-se à

contenção de substâncias químicas contaminantes e evitar que as mesmas sejam introduzidas no meio ambiente. Esta pode ser mantida pelo controle e tratamento das suas fontes de emissão. O controle das fontes de contaminantes nem sempre é possível; com isto, nos cabe controlar a migração de soluções de lixiviação despejadas no meio ambiente. Isto pode ser feito por encapsulações superficiais e subterrâneas com revestimentos de baixa permeabilidade, muros de contenção. Ex. como no caso da drenagem ácida de mina.

#### 5.4 PROBLEMAS CAUSADOS PELA DESATIVAÇÃO INADEQUADA DE MINAS

O fechamento inadequado gera muitos problemas devido à falta de um plano de desativação que tenha sido previsto antes do início da operação ou durante a operação da mina e seja implementado ao longo da sua vida útil. Algumas das razões dadas pelos mineradores para o não preparo e implementação de um plano de desativação são: a) Os órgãos ambientais não os solicitam, apenas pedem planos de recuperação de áreas degradadas; b) A longa vida da operação de uma mina – os mineradores alegam que têm muito tempo para preparar a desativação; c) As incertezas com a eventual produção podem tornar impraticável projetar um plano de fechamento com antecedência; d) Possibilidade de que novas tecnologias possam ser desenvolvidas durante a vida útil operacional de uma mina.

Como consequência, os principais problemas decorrentes da falta de um plano de desativação são (OLIVEIRA JUNIOR, 2002):

- ✓ Necessidade de recuperação de grandes áreas degradadas, áreas que não foram recuperadas na fase de operação;
- ✓ Os custos de recuperação são mais elevados, com a duplicidade de operações, conseqüentemente, aumento dos custos;
- ✓ As empresas estão descapitalizadas devido à paralisação, empregam alternativas mais baratas e menos duradouras para a recuperação das áreas mineradas;



- ✓ As empresas tendem a reduzir os gastos despendidos no momento da recuperação, uma vez que será desembolsada em pouco tempo;
- ✓ A perda iminente do emprego pelo mineiro gera stresse, desestímulo, baixa de auto-estima, e, conseqüentemente, o relacionamento familiar torna-se ruim;
- ✓ Não há uma consulta à comunidade, a recuperação é unilateral, isto é, as decisões são tomadas pela empresa o que gera insatisfação na comunidade.

## 5.5 MOTIVOS CAUSADORES DA DESATIVAÇÃO

As razões mais relevantes que levam uma mina à desativação são “A necessidade de desativação de minas e instalações conexas deriva, portanto, em primeira análise da quantidade finita de recurso mineral existente em cada jazida. Com maior freqüência trata-se de uma exaustão econômica e não física das reservas de minério, embora haja algumas notáveis exceções de minas que têm funcionado durante séculos”. (OLIVEIRA JUNIOR)

Além dos motivos citados pelo autor acima outros acontecimentos podem causar a desativação precipitada de uma mina em circunstâncias extremas que são os fenômenos da natureza, tais como inundações e secas; acidentes ou incidentes, tais como explosão de gases em minas de carvão subterrânea e ruptura de barragens de rejeitos.

Em resumo, as principais razões são:

1. Exaustão: a) o custo do estéril a ser extraído é maior que a venda do minério e; b) o teor do minério é demasiado baixo face aos custos de produção da mina.
2. Obsolescência a falta de investimento pode se dar por duas razões: a) a modernização das instalações leva a perda de competitividade ante os concorrentes, e; b) falta de investimento em pesquisa mineral (ativa descoberta), tendo como conseqüências a estagnação das reservas.

3. Mercado a flutuação de preço dos minérios, principalmente os fixados internacionalmente, como a maioria dos metais. Neste caso, o fechamento pode ser temporário.
4. Impactos Ambientais fatores de ordem ambiental e relacionados com a comunidade, principalmente em zonas urbanas. Ex. pedreiras.

Alguns recursos minerais remanescentes, freqüentemente, podem ser reclassificados como reservas e minerados posteriormente, dependendo apenas de fatores econômicos e tecnológicos favoráveis.

## 5.6 FASES DA DESATIVAÇÃO

A preocupação com o fechamento da mina deve começar desde o início dos trabalhos de mineração (pesquisa) e dos estudos de viabilidade. Os planos devem ser gestados nesta fase para serem implementados ao dia-a-dia das operações mineiras, culminando com a recuperação ambiental das áreas mineradas após o seu fechamento. Para (Reis e Barretos, 2001) “A desativação de empreendimento mineiro deverá ser encarada como mais uma fase ou etapa de empreendimento mineral. Isto já ocorre em alguns países, particularmente os países do Norte da América e da Europa com tradição mineral. Já nos países da América Latina nem sempre existe esta concepção, que muitas vezes é confundida com uma simples recuperação ambiental da área”. De acordo com a Figura 1, extraído de (OLIVEIRA JUNIOR, 2002) as fases da mineração e desativação estão intimamente ligadas e estão segregadas na figura apenas para efeito de estudos.

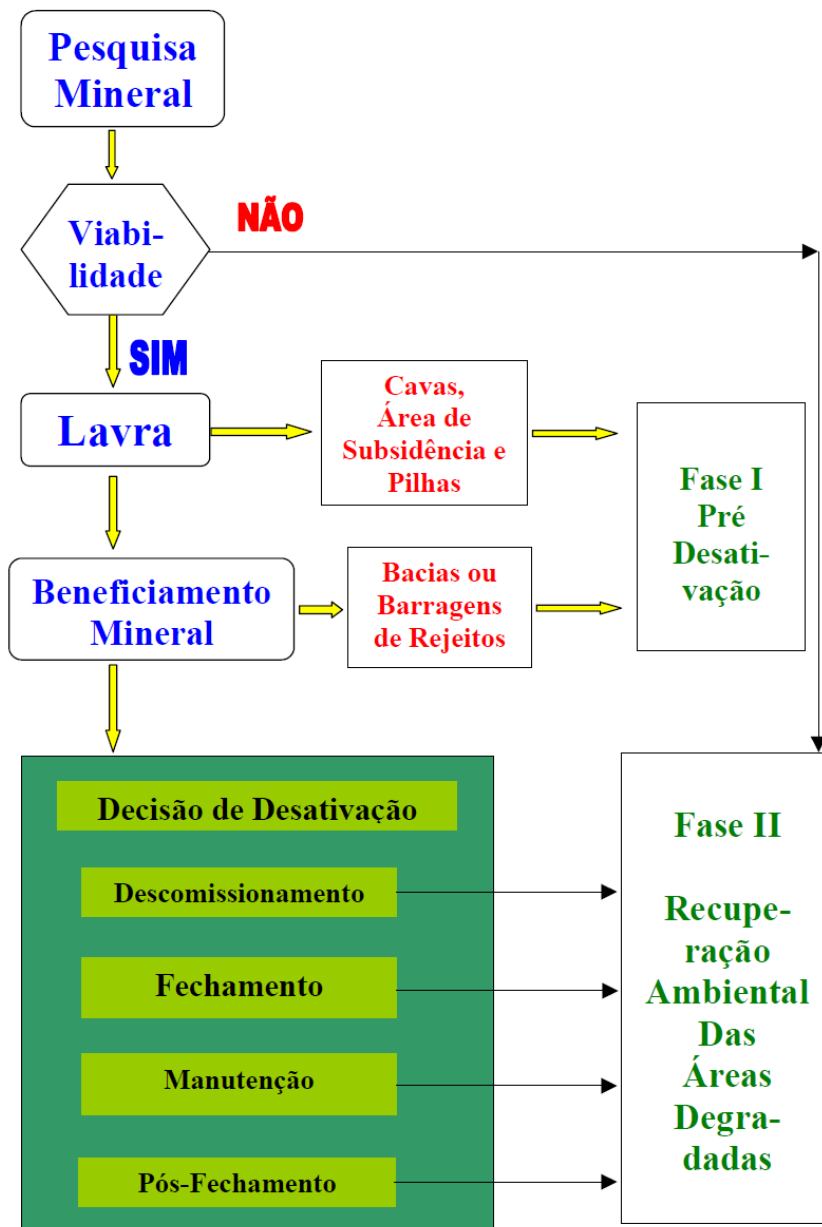


Figura 1: Fluxograma das fases da mineração e desativação de mina  
(fonte: OLIVEIRA JÚNIOR, 2002)

De acordo com o fluxograma acima apresentado, a fase I, também denominada de Pré-Desativação, é a fase de preparação e início da implementação do plano de desativação de mina e desenvolve-se simultaneamente com as operações de mina (lavra e beneficiamento), onde passivos ambientais (cavas, pilhas de estéril, bacias ou barragens de rejeitos, etc.) são gerados e medidas de preservação e controle ambientais podem e devem ser adotadas. Estas medidas visam exatamente diminuir o passivo ambiental a ser recuperado quando da

desativação da mina. O plano gestado nesta fase sofre aperfeiçoamentos durante a vida útil da mina até a sua implementação após a paralisação. É nesta fase que se desenvolvem pesquisa para a futura desativação da mina, dentre os quais critérios e considerações de projeto, alternativas de fechamento e estimativas de custos, seleção das alternativas de fechamento preferenciais, expectativas do uso futuro das terras, custos e cronogramas.

Durante a fase II é realizada a efetiva recuperação ambiental das áreas mineradas remanescentes, ou seja, as que não foram recuperadas na fase anterior e a preparação para o uso futuro da terra; é complementar à primeira e tem início após a decisão de desativação da mina. Nesta fase estão inclusas o descomissionamento, o fechamento, a manutenção e o pós-fechamento.

A primeira destas etapas é o descomissionamento que compreende a fase transitória entre a paralisação completa das atividades mineiras, sendo esta programada com antecedência, e o início da implantação de atividades visando uma correta desativação. Dentre as principais ações efetuadas nesta fase estão: a remoção de infra-estruturas, a construção de componentes que facilitem a desativação e o desenvolvimento que vise uma melhor forma de utilização do solo. Todo este trabalho deve seguir um plano de desativação previamente definido.

As principais operações que compõem esta etapa são:

- ✓ Suspensão da compra de insumos;
- ✓ Dispensa de parte da mão-de-obra;
- ✓ Paralisação das operações da lavra e beneficiamento;
- ✓ Seleção das áreas que serão monitoradas e por quanto tempo;
- ✓ Paralisação das pilhas de estéril e bacias ou barragens de rejeitos;
- ✓ Paralisação das pilhas de lixiviação;
- ✓ Paralisação das infra-estruturas;
- ✓ Definição de data para a obtenção de licenças e autorizações ambientais.

Posteriormente temos a etapa de fechamento que persiste durante toda a vida da mina que tipicamente culmina no abandono do imóvel. Incluindo a recuperação, isto é, inclui a paralisação da planta de beneficiamento e sua

demolição, demolição das construções civis, paralisação das bacias ou barragens de rejeitos, paralisação das pilhas de estéril e lixiviação, paralisação de infra-estrutura, seleção dos equipamentos que devem ser cuidados e mantidos, venda de equipamentos, eliminação dos excessos de soluções químicas do beneficiamento, remoção de materiais contaminados, fechamento das aberturas (túneis, poços verticais, trincheiras, etc.), gerenciamento dos sistemas de drenagens superficiais e subterrâneas, isolamento de cursos d'água contaminados, revegetação e início dos programas de monitoramento da superfície final e de águas subterrânea. (OLIVEIRA JUNIOR, 2002)

As principais Operações que compõem esta etapa:

- ✓ Demolição das estruturas do beneficiamento e aproveitamento dos equipamentos;
- ✓ Demolição ou aproveitamento das obras civis;
- ✓ Venda de equipamentos e bens;
- ✓ Seleção de equipamentos e bens que precisam de manutenção (ativa ou passiva);
- ✓ Seleção dos locais que deverão ser monitorados e a duração do monitoramento;
- ✓ Remoção de materiais contaminados e reagentes não utilizados;
- ✓ Remoção e disposição de derivados de petróleo, produtos químicos, resíduos sólidos, resíduos tóxicos, solos contaminados e materiais diversos;
- ✓ Recuperação da lavra, pilhas de estéril, barragens ou bacias de rejeitos;
- ✓ Fechamentos das aberturas subterrâneas;
- ✓ Gerenciamento das águas superficiais de drenagens, águas subterrâneas e isolamento de cursos d'água contaminados;
- ✓ Complementação da recuperação progressiva.

Na seqüência deste processo, temos a manutenção onde se desenvolve o monitoramento da recuperação, águas superficiais e subterrâneas, estabilidades química e física, qualidade do ar e estabilidades ambiental e biológica. Os resultados do monitoramento é que vão mostrar se os trabalhos de recuperação encontraram as condições e usos esperados. Operação que compõem esta etapa são:

- ✓ Monitoramento das águas superficiais e subterrâneas, do solo, da qualidade do ar e condições geotécnicas;
- ✓ Manutenção passiva: monitoramentos ocasionais, manutenções esparsas de estrutura, etc;
- ✓ Manutenção ativa: operação e manutenção de planta de tratamento de água, programas de monitoramento para as estabilidades físicas, químicas, biológicas e qualidade do meio ambiente, desenvolvimento operacional de um plano continuado de gerenciamento de estruturas, e revisão dos limites de manutenção para longo prazo;

Encerrando o processo de desativação temos a etapa de pós fechamento e novo uso do solo (*"Post closure and landuse"*) que ocorre quando os objetivos e o uso final da terra tenham sido atingidos. Isto é, a área recuperada apresenta estabilidade física (sem processos erosivos intensos atuando e sem riscos excessivos de movimentação de terrenos), possa ser utilizada novamente; estabilidade química (não estejam sujeitas a reações químicas que possam gerar compostos nocivos à saúde humana ou aos ecossistemas, ex: ácidos provenientes de pilhas de estéril contendo sulfetos e cianetos). Além disso, dependendo do uso pós-mineração, adiciona-se o requisito de estabilidade biológica (áreas utilizadas para finalidades de conservação ambiental), Sánchez (1998). Nesta etapa, nenhum monitoramento ou manutenção é exigido.

## 6. EFICÁCIA LEGAL NA DESATIVAÇÃO

Em vários países, companhias de mineração têm sido solicitadas a depositar, no órgão governamental, uma caução como forma de garantia de implementação das atividades de fechamento e reabilitação de uma mina. Vários são os instrumentos de garantia financeira para fins de fechamento de mina. Os instrumentos mais comuns compreendem depósitos em bancos, bônus de desempenho, carta de crédito, fundos de investimento, propriedades & ativos, certificados de depósito e seguros. (BAMBURRA, 2003)

De acordo com Pinheiro, (2008) a definição dos processos administrativos e operacionais para o fechamento de mina foi formada pela portaria do Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM nº237 de 18 de outubro de 2001, com baseamento nas normas reguladoras da mineração-NRM, e no artigo 97 do decreto-lei 227 de 28 de fevereiro de 1967. Este documento enumera os compromissos do empreendedor ao terminar seu empreendimento, tais como: informar o fechamento ao DNPM; oferecer documentações técnicas e levantamento da jazida remanescente. No entanto, a exposição, pelos empreendedores, das especificações dos processos de reabilitação das áreas, e as garantias financeiras para efetivação de tal projeto, não são determinadas pelo DNPM.

Segundo Poveda (2007) um aspecto importante a ser considerado na mineração é a implementação dos instrumentos econômicos (caução, garantias financeiras e seguras ambientais), como mecanismos da viabilização do cumprimento real das obrigações legais dos empreendedores do setor. Quanto a isto, as fontes de recursos imprescindíveis para a implantação de Planos de Fechamento de Mina poderiam acontecer de um fundo mantido por parte dos ganhos das próprias empresas, iniciada a exploração. O levantamento inicial dos custos para a implantação deste plano seria feito, e a quantia que avalizasse e apontasse as condições da empresa de cobrir os gastos com esta implantação seria depositada anualmente proporcional aos lucros da empresa, até a conclusão das atividades de lavra.

A experiência com a desativação e o fechamento planejado de minas no Brasil ainda é pequena. Existe sim progressos importantes em recuperação de áreas degradadas, para diversos minérios e processos de lavra a céu aberto, até mesmo no restabelecimento de comunidades vegetais nativas, mas continuam importantes lacunas jurídicas que adiam o avanço do planejamento do fechamento de minas. (Parrotta et al, 2001)

## 6.1 PERSPECTIVAS DA DESATIVAÇÃO DE MINAS NO ÂMBITO NACIONAL

É importante destacar que há no ordenamento jurídico normas infraconstitucionais sobre licenciamento ambiental que prevêem a fase de encerramento da atividade e exige o respectivo “plano de desativação”. Para o encerramento das atividades, o empreendedor deve previamente requerer a Autorização de Desativação e apresentar o Plano de Encerramento da Atividade; neste documento deverão constar as medidas de recuperação da área atingida e eventual indenização a possíveis vítimas.

Desta forma, há obrigatoriedade do planejamento do empreendimento em todas as suas fases, contemplando a apresentação do Plano de Desativação, com a previsão legal da recuperação da área degradada, bem como o uso futuro da área atingida, que por via indireta prevê o ato administrativo da Desativação, embora sem previsão estabelecida por norma geral. (POVEDA, 2007)

A Portaria DNPM n. 237, de 28.02.2001, aprovou as normas regulamentadoras da mineração – NRM, com previsão específica na Norma regulamentadora de Mineração (NRM-20), que dispõe sobre Suspensão, Fechamento de Mina e Retomada das Operações Mineiras. A Referida portaria sofreu alteração dada pela Portaria n. 12, de 22.01.2002, que criou o grupo de Trabalho para implementação e elaboração de Manual de Desativação de Empreendimentos Mineiros, por meio da Portaria n. 375/02, a qual foi alterada pela Portaria DNPM n. 002, de 08.01.2003.



Como visto acima o órgão federal, DNPM, possui prerrogativas legais para baixar normas de caráter complementar, bem como exercer o poder de polícia administrativa para cumprimento ao disposto no código de mineração.

É importante destacar também que o órgão federal já exige a apresentação do Plano de Fechamento de Mina – PFM quando da apresentação do Plano de Aproveitamento Econômico – PAE da jazida, desde a concepção da atividade minerária, porém sem nenhuma articulação com o órgão ambiental quanto ao controle e fiscalização do instrumento. Pois para a execução de um Plano de Fechamento de Mina deve haver uma compatibilização com a política ambiental e que haja por parte dos órgãos federal e estadual uma regra definida para o instrumento. Não um plano feito pelo minerador e apresentado ao DNPM para cumprir um protocolo e uma mera formalidade administrativa, mas onde haja a participação efetiva de todas as partes interessadas no processo e eficácia no seu controle e fiscalização.

Tal planejamento tem um custo para o empreendedor que deverá ser acompanhado e fiscalizado pelos órgãos públicos ao longo do ciclo de vida do empreendimento, até para justificar a sua exigência como um instrumento de gestão e planejamento. Procede disso a idéia de conceber a desativação da atividade minerária como mais uma etapa do empreendimento e, conseqüentemente sujeita à avaliação do licenciamento ambiental do encerramento da operação industrial, com vistas à efetiva reabilitação da área impactada pela atividade durante a sua vida útil, o que poderia ser controlado e fiscalizado na renovação da respectiva Licença de Operação e não no final do empreendimento quando não se tem mais interesse econômico e capital para o cumprimento do Plano de Recuperação da Área Degradada.

## 6.2 ASPECTOS LEGAIS NA DESATIVAÇÃO

A atividade mineradora encontra-se em posição de permanente atenção para cumprimento da legislação nas etapas de implantação, operação e

desativação. O principal dispositivo legal sobre Fechamento de Mina, também designado de Desativação de Empreendimento Mineiro, é a Portaria n. 237, do DNPM, que instituiu as Normas Reguladoras de Mineração – NRM. Particularmente para tratar do tema foi criada a NRM 20, onde são definidos os procedimentos administrativos e operacionais a serem adotados no caso de “Suspensão, Fechamento de Mina e Retomada das Operações Mineiras”. Também devem ser observados os conceitos prescritos na NRM 21, que trata da “reabilitação das áreas pesquisadas, mineradas e impactadas”.

Segundo a NRM n. 20, o Plano de Fechamento de Mina deve estar contemplado no Plano de Aproveitamento Econômico da jazida - PAE, sendo que o DNPM poderá exigir sua apresentação, na hipótese da mina não possuir o plano de fechamento, que será atualizado periodicamente, no que couber, e estar disponível na mina para fiscalização. Verifica-se, então, que o Plano de Fechamento exigido pelo DNPM prevê que as etapas de desativação e fechamento de mina estão sendo consideradas desde o início do desenvolvimento do seu projeto de implantação, permitindo a sua constante atualização e flexibilização, desde que não se modifique a solução previamente aprovada pelo órgão ambiental competente para a recuperação da área degradada pela mineração, prevista no EIA/RIMA, que ensejou a licença ambiental da mina. É recomendável que o órgão ambiental competente também tenha acesso ao Plano de Fechamento de mina apresentado ao DNPM, para ter melhor controle ambiental da área minerada em processo de recuperação, e, se for o caso, exigir a realização de outros trabalhos técnicos que entendam necessários. Entretanto, os trabalhos técnicos adicionais ao Plano de Fechamento exigido pelo órgão ambiental devem se restringir às medidas de controle ambiental a serem implantadas na recuperação da área degradada pela mineração, eis que a solução técnica para a recuperação do meio ambiente degradado pela atividade de lavra e beneficiamento de minério na mina já foi aprovada no seu licenciamento. Destarte, o órgão ambiental tem o poder de polícia para exigir o cumprimento das medidas de controle ambiental das áreas mineradas a serem recuperadas pelo minerador, tendo a fiscalização o dever de exigir a adequação das medidas de controle propostas no Plano de Fechamento de mina aos critérios e padrões ambientais vigentes.

Para efeito da NRM 20, o termo Fechamento de Mina designa a cessação definitiva das operações mineiras. Em função das características muito particulares nessa etapa dos empreendimentos de mineração, têm se verificado com freqüências cada vez maiores discussões em torno desse assunto, envolvendo vários níveis do empresariado, sociedade civil, poder público e Organizações Não Governamentais, de forma multifária em razão das especificidades do setor.

A CFEM incide sobre o faturamento líquido, deduzidos impostos, transporte e seguros, o que corresponde a até 3% do valor. A Lei federal n. 8.001/90 prevê a variação do percentual da compensação de acordo com as classes de substâncias minerais: “3% (três por cento) para minérios de alumínio, manganês, sal gema e potássio; 2% (dois por cento) para minérios de ferro, fertilizantes, carvão e demais substâncias, exceto ouro; e 1% (um por cento) para ouro (isento os garimpeiros) e 0,2% (dois décimos por cento) para pedras preciosas, pedras coradas lapidáveis, carbonados e metais nobres”. (art. 2º, § 1º, incisos I a IV).

O valor correspondente arrecadado é assim distribuído: “23% (vinte e três por cento) para os Estados e Distrito Federal; 65% (sessenta e cinco por cento) para os Municípios e 12% (doze por cento) para o DNPM, que destinará 2% (dois por cento) para projetos ambientais nas regiões mineradas, por intermédio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, ou de outro órgão competente que o substituir”. (art. 2º, § 2º, incisos I a III).

Como vimos em razão do impacto local gerado pela atividade minerária o município em que se situa o empreendimento é o detentor do maior percentual arrecadado pela CFEM, em contrapartida modernos estudos vêm demonstrando também os reflexos oriundos de sua desativação. A questão é ainda mais comprometedoras nas cidades onde esta é atividade principal e permanece durante várias décadas e a diversidade econômica local é limitada, o fechamento de mina neste caso traz sérios impactos de diversas ordens: econômica, social, psicossocial, política e ambiental.

## 7. CONCLUSÃO

Para a desativação ou fechamento de mina os órgãos reguladores deveriam realizar um amplo debate com as partes abrangidas (empresários e sociedade) para definirem a que melhor se ajusta à realidade de cada mina. Deve-se, ter como base, o porte da empresa e do empreendimento de mineração, proporcionando o maior número de alternativas pela legislação e facultando ao proprietário da mineração a escolha que melhor atenda aos seus interesses, sem, contudo, impor riscos desnecessários à sociedade.

Portanto a desativação de empreendimentos mineiros é uma questão multidisciplinar, gerando inúmeras implicações legais

O grande minerador, que em geral, dispõe de corpo técnico e de recursos financeiros, apesar de alguns atropelos e atrasos, tem conseguido administrar esses conflitos, que muitas vezes ocasionam prejuízos irreparáveis. Em relação ao pequeno minerador ocorre, na maioria dos casos, o descumprimento da legislação.

Diante desse cenário acerca de alguns dos temas de maior evidência hoje em dia em discussão no Brasil, verifica-se a sofisticação dos interesses a serem regulados pelo direito minerário no País, que transcendem as tradicionais relações minerador-minerador, minerador superficiário ou minerador-regulador.

O direito minerário tem intensas relações com as procedências econômicas e sociais do Brasil. Mas, ainda assim, o ordenamento jurídico nesse ramo é incipiente, havendo ainda muitos direitos a serem criados e aperfeiçoados, de modo a se integrar numerosos agentes e recursos na economia mineral.

Para que a indústria mineral acolha às demandas recentes estabelecidas pelo mercado e especialmente pela sociedade, é imprescindível um esforço em capacitação técnica de pessoal e pesquisa científica e tecnológica, principalmente na área de fechamento de minas, que será aquilo que guiará os rumos das áreas usadas no tempo da pós-mineração.

A peculiaridade da questão do fechamento de uma mina decorre do processo de mudança de uso da área sendo fundamental, que sejam observadas as imposições legais que derivam deste fato, relativas ao fechamento da mina propriamente dita, necessidade de licenciamento da nova forma de uso, à responsabilidade do minerador pelo cumprimento da obrigação de executar o plano de recuperação de área degradada aprovado pelo órgão ambiental competente.

Portanto, o minerador tem a obrigação de implantar o plano de recuperação de área degradada pela atividade de mineração aprovado pelo órgão ambiental competente, que contempla o uso futuro da área de influência da mina, após o fechamento da mesma

Propõe-se, ao final deste trabalho, estudos de fechamento de minas para a nossa região, sudeste do Para, com vistas à determinar a real situação dos empreendimentos, principalmente os de pequeno porte, que são, normalmente os que tem menos informações a respeito do assunto e que por isso não dispõem de mecanismos para realização deste procedimento que é tão importante para a mineração.

## REFERÊNCIAS

ALESP- ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decreto nº 474.00/2000. São Paulo: 2002. Disponível em: [http://www.al.sp.gov.br/porta/site/Internet/IntegraDDILEI?vgnextoid=2ddd0b919806711\\_0VgnVCM100000590014acRCRD&tipoNorma=3](http://www.al.sp.gov.br/porta/site/Internet/IntegraDDILEI?vgnextoid=2ddd0b919806711_0VgnVCM100000590014acRCRD&tipoNorma=3). Acesso em 14 de junho de 2010.

BAMBURRA, E. V. Garantias financeiras e o fechamento de mina. In: SEMINÁRIO BRASIL & CANADÁ DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DE ÁREAS MINERADAS, Florianópolis, 2003.

BARRETO, Maria Laura. Desenvolvimento sustentável: uma abordagem conceitual. Rio de Janeiro: Mimeo, 1995.

BARRETO, M. L. Mineração e desenvolvimento sustentável: desafios para o Brasil. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001. 215p.

BITAR, Omar Yazbek. Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo. Tese de Doutorado em Engenharia Mineral. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997. 184 p.

BRASIL Mineral. (2005), As 100 maiores empresas brasileiras de mineração, Brasil Mineral, junho, 240: 44-160.

CAMELO, M. S. M. Fechamento de mina: Análise de casos selecionados sob os focos ambiental, econômico e social. 2006. 64 f.

CARRERE, Ricardo (Coord.). Mining: social and environmental impacts. 2004.

CIPRIANI, Moacir. Mitigação dos impactos sociais e ambientais decorrentes do fechamento definitivo de minas de urânio. 2002.

COSTA Flávio Luiz; FLORES José Cruz do Carmo; LIMA Hernani Mota de. Plano de recuperação de áreas degradadas versus plano de fechamento de mina: um estudo comparativo. Ouro Preto: 2006.

DE DEUS, José Antônio de Souza. Os impactos sócio-ambientais da mineração e a resistência cultural e territorial das nações indígenas. 1988, 156f. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

DIAS, Maria do Carmo Oliveira (Coord.). Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais e atividades produtivas. Fortaleza: Banco do Nordeste. 1999. 297p.

DIAS, E. G. C. S. Avaliação de impacto ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

FURTADO, Celso, Formação Econômica do Brasil, São Paulo, Companhia das Letras, 2007, p. 132/134.

HERRMANN, Hildebrando. Política do aproveitamento de areia no estado de São Paulo: dos conflitos existentes às compatibilizações possíveis. Rio de Janeiro: CETEM/CNPQ, 1992. p. 186

HERRMANN, Hildebrando. A mineração sob a óptica legal. In: LINS, Fernando Antonio de Freitas et al. (Ed.). Brasil 500 anos: a construção do Brasil e da América Latina pela mineração: histórico, atualidade e perspectivas. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2000. p. 165-178..

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração. Mineração & Meio Ambiente. Comissão Técnica de Meio Ambiente - Grupo de Trabalho de Redação. Brasília. 1992. 111p.

JUNG, M.C. Heavy metal contamination of soils and wasters in and around the Imcheon Au-Ag mine, Korea. Appl. Geochem., 16:1369-1375, 2001.

KNOLL, R. Planning for mine closure: responsibility of regulators, community or industry? In: MINERALS COUNCIL OF AUSTRALIA ENVIRONMENTAL WORKSHOP, Sidney, 1998. Sidney: [s.n.], 1998. p. 69-81.

KOPEZINSKI, I. Mineração X meio ambiente: considerações legais, principais impactos ambientais e seus processos modificadores. Porto Alegre: Universidade, 2000.

LIMA, Ariadne de Queiroz. Abordagem da poluição do ar na mineração: impactos, formas de monitoramento e controle, 2009. Trabalho de conclusão de curso apresentado à faculdade de Engenharia de Minas e Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará, 2009.

LOTT, Denes Martins da Costa. Desativação de minas. Revista de Direito Ambiental, São Paulo, v. 26, p. 93-125, 2000.

MACHADO, I. F. O meio ambiente e a mineração. In: BARBOZA, F. L. M.; GURMENDI, A. C. (Coord.). Economia mineral do Brasil. Brasília: DNPM, 1995

NUNES, Paulo Henrique Faria. Meio ambiente & mineração: O desenvolvimento sustentável. Curitiba: Juruá, 2006. 242 p.

NUNES, Paulo Henrique Faria. Meio ambiente & mineração: O desenvolvimento sustentável. Curitiba: Juruá, 2006. 242 p.

OLIVEIRA JÚNIOR, José Baptista de; SÁNCHEZ, Luis Enrique. Desativação de empreendimentos mineiros: estratégias para diminuir o passivo ambiental. São Paulo: USP, 2002.

OZKAN, Safak; IPEKOGLU, Bedri. Investigation of environmental impacts of tailings dams. Management of environmental quality. 2002, v. 13, n. 3 p. 242-248

PAIVA, Paulo R. de. Contabilidade Ambiental: evidenciação dos gastos ambientais com transparência focada na prevenção. São Paulo: Atlas, 2003.

PARROTTA, J.A.; Knowles, O.H (2001), Restoring tropical forests on lands mined for bauxite: examples from the brazilian Amazon, Ecological Engineering, 17(2-3): 219-239.

PINHEIRO, João César de Freitas. Fechamento de Mina: Aspectos Ambientais e Sócio-econômicos. In: SEMINÁRIO ENCERRAMENTO DE MINA: ASPECTOS Ambientais E SÓCIO-ECONÔMICOS, I, 2008, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: IBRAM, 2008. 32 p.

POVEDA, Eliane Pereira Rodrigues. A eficácia legal na desativação de empreendimentos minerários. São Paulo: Signus Editora, 2007.

RADULESCU, Monica; BUIA, Grigore. Significant impacts and environmental risks generated by coal extraction in Romania. Management of Environmental Quality. 2002, v. 13 n. 3, 2002. p 235-241.

REIS,N.L; Barreto, M.L.Desativação de empreendimento mineiro no Brasil. São Paulo, Signus Editora, 2001.

SACAMOTO, L. Triste herança. [S.l.]: Publicações Brasileiras, 2000

SAMPAIO CARVALHO, Antonio Luiz, Permissão de Lavra Garimpeira, Direito Minerário Aplicado/Coordenador Marcelo Gomes de Souza, Belo Horizonte: Mandamentos, 2003, p. 114.

SANCHEZ, L. Enrique. Impactos sobre los ecosistemas. In: UNESCO. II Curso Internacional de Aspectos Geologicos de Proteccion Ambiental. Montevideo: UNESCO, 2002, v.1, p. 322-331.

SÁNCHEZ, L. E. Mineração e meio ambiente: Uma agenda para a pesquisa e o desenvolvimento. São Paulo: Brasil Mineral, 2007. Vol. 265.

SILVA-SÁNCHEZ, S, S. (2000), Cidadania ambiental: novos direitos no Brasil, Humanitas/ Annablume, São Paulo, 202 p.

TANNO, Luiz Carlos; SINTONI, Ayrton. Mineração & município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais. São Paulo: IPT, 2003. 177 p.

TAVEIRA, Ana Lúcia Silva. Provisão de recursos financeiros para o fechamento em empreendimentos minerários. 2003. (Doutorado em Engenharia Mineral) - Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo, Escola Politécnica/USP, São Paulo, 2003.



TAVEIRA, Ana Lúcia Silva. Análise qualitativa da distribuição de custos ambientais: estudo de caso da Samarco Mineração S.A. 1997. 162 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

TINOCO, João E. P. & KRAEMER, Maria E.P. Contabilidade e Gestão Ambiental. São Paulo: Atlas, 2004.

VALE, E. Fechamento de minas: módulo econômico & financeiro. In: VILLAS BOAS, R.C.; BARRETO, M.L. (Org). Cierre de Minas: experiências en iberoamerica. Rio de Janeiro: CYTED/IMAAC/UNIDO, 2000. p.383-399.

VAZ, Paulo A.Brum; MENDES, Murilo. Meio ambiente e mineração. In: FREITAS, Vladimir Passos de (Coord). Direito ambiental em evolução. 2.ed. Curitiba: Juruá, 2002. n. 1, p. 243-263.

VEIGA, M.M. (1997). Introducing New Technologies for Abatement of Global Mercury Pollution in Latin America. UNIDO/UBC/CETEM/CNPq. ISBN:85-7227-100-7, 94p.

VOLPATO, Terezinha Gasho. Os trabalhadores do carvão. São Paulo, 1989. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo ¿ USP. p. 64-65.

WAGNER, A. et. alli. A eleição presidencial e a mineração. Gazeta Mercantil 20 de setembro de 2002. p.A3.

WORLD BANK. (2003), Striking a better balance, Volume 1. The World Bank Group and Extrative Industries. The Final Report of the Extractive Industries Review, December 2003.

YAMAMOTO, Jorge Kazuo. Avaliação e classificação de reservas minerais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.