

383/2007



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS – GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ÁREA GEOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

JOÃO HENRIQUE CASTANHO DE CAMPOS

O LICENCIAMENTO AMBIENTAL E A DESATIVAÇÃO DE  
EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS NO ESTADO DE SÃO  
PAULO.

Dissertação apresentada como requisito  
para obtenção do título de Mestre em  
Geociências – área de Geologia e  
Recursos Naturais.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Hildebrando Herrmann

CAMPINAS - SP

AGOSTO - 2007

Este exemplar corresponde  
redação final da tese defendida  
por João H. Castanho de A.  
e aprovada pela Comissão Julgado  
em 13/08/2007

ORIENTADOR

UNIDADE BC  
Nº CHAMADA: C157L  
T/UNICAMP  
V. \_\_\_\_\_ EX. \_\_\_\_\_  
TOMBO BCCL 75029  
PROC 16-143-07  
C \_\_\_\_\_ D X  
PREÇO 11,00  
DATA 14-11-07  
BIB-ID 417253

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICAMP

Bibliotecário: Helena Joana Flipsen – CRB-8º / 5283

*Campos, João Henrique Castanho de.*

C157L O licenciamento ambiental e a desativação de empreendimentos minerários no Estado de São Paulo / João Henrique de Campos. -- Campinas, SP : [s.n.], 2007.

Orientador: Hildebrando Herrmann.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Licenças ambientais - São Paulo (Estado). 2. Minas e recursos minerais - São Paulo (Estado). 3. Proteção ambiental - São Paulo (Estado). I. Herrmann, Hildebrando.

Título e subtítulo em inglês: Environmental permits and the mining enterprises desactivation in São Paulo State.

Palavras-chave em inglês (Keywords): Environmental permits - São Paulo State, Mines and mineral resources - São Paulo State, Environmental protection - São Paulo State.

Área de Concentração: Administração e Política de Recursos Minerais.

Titulação: Mestre em Geociências.

Banca examinadora: Jair Carlos Koppe, Gabriel Alves da Costa Lima.

Data da Defesa: 13-08-2007.

Programa de Pós-Graduação em Geociências.

100-15-01-07



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ÁREA GEOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**AUTOR: JOÃO HENRIQUE CASTANHO DE CAMPOS**

O LICENCIAMENTO AMBIENTAL E A DESATIVAÇÃO DE  
EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Hildebrando Herrmann**



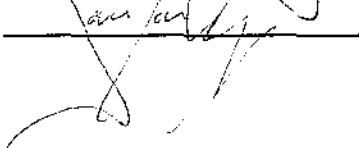
Aprovada em 13/08/2007

**EXAMINADORES:**

**Prof. Dr. Hildebrando Herrmann**

**Prof. Dr. Gabriel Alves da Costa Lima**

**Prof. Dr. Jair Carlos Koppe**

 - Presidente  
  


Campinas, 13 de agosto de 2007

Este trabalho é dedicado às memórias de  
minha mãe e de minha avó materna

## ***AGRADECIMENTOS***

Agradeço ao Prof. Dr. Hildebrando Herrmann, meu mestre e orientador, pela oportunidade de trabalharmos juntos ao longo do curso, compartilhando sempre o notório conhecimento e experiência profissional no Direito Minerário e Ambiental e dinamismo, compreensão e prestatividade, elementos fundamentais para o desempenho do meu trabalho profissional e acadêmico.

Agradeço aos demais professores do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, aos funcionários da Biblioteca e Secretaria de Pós Graduação, pela costumeira atenção e apoio dispensado.

Agradeço às colegas Advogada Eliane Rodrigues Pereira Poveda, do Departamento Jurídico e Geóloga Marta Pacheco Ferrari, da Agência Ambiental de Campinas I da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, pelo apoio, prestatividade e informações que possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço aos amigos Prof. Dr. Sílvio César Moral Marques e sua esposa Prof. Dra. Rita de Cássia Lana, ambos da Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba, pelo apoio e incentivo na elaboração deste trabalho e a participação no programa de pós graduação da UNICAMP.

Agradeço, em especial atenção, à minha esposa, Claudia Zerbinati de Campos pela compreensão, carinho e incentivo incondicional demonstrado para o desenvolvimento da pesquisa.

Finalmente, aos meus queridos pais, que me ensinaram a enfrentar as dificuldades para alcançar os resultados almejados, sempre com determinação, perseverança, honestidade e humildade necessárias para a compreensão e apreensão das informações necessárias nas mais adversas condições de trabalho e vida pessoal.

## *Sumário*

Dedicatória.....	v
Agradecimentos.....	vii
Sumário.....	ix
Siglas e Abreviaturas.....	xiii
Figuras.....	xv
Quadros.....	xvii
Resumo.....	xix
Abstract.....	xxi
<b>Capítulo I</b>	
<i>Introdução.....</i>	1
<b>Capítulo II</b>	
<i>Importância dos Recursos Minerais.....</i>	9
II.1 – Mineração, desenvolvimento e qualidade de vida.....	10
II.2 – Bens minerais produzidos no Estado de São Paulo.....	14
II.3 – A Mineração e o desenvolvimento sustentável.....	18
<b>Capítulo III</b>	
<i>Impactos Ambientais Provocados por Atividades</i>	
<i>Minerárias.....</i>	23
III.1 – Métodos de lavra.....	24
III.2 – Impactos ambientais e medidas mitigadoras.....	30

## Capítulo IV

<i>Legislação Aplicada e Instrumentos para Regularização da Atividade.</i> . . . . .	47
IV.1– Regimes de aproveitamento dos recursos minerais . . . . .	50
IV.2– Obrigações do minerador . . . . .	53
IV.3– Legislação ambiental aplicada à mineração . . . . .	60

## Capítulo V

<i>O Licenciamento Ambiental.</i> . . . . .	63
V.1 A licença renovável . . . . .	65
V.2 Definições . . . . .	67
V.3 Atribuições. . . . .	69
V.4 O conteúdo mínimo de um Estudo de Impacto Ambiental /Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (EIA/RIMA). . . . .	71
V.5 Dispensa de EIA / RIMA . . . . .	73
V.6 Procedimento . . . . .	77
V.7 A análise dos pedidos de licença de instalação e operação efetuada pela CETESB . . . . .	86

## Capítulo VI

<i>O Encerramento das Atividades de Mineração.</i> . . . . .	97
VI.1 Legislação aplicada. . . . .	98
VI.2 O plano de fechamento . . . . .	100
VI.3 Etapas do fechamento de mina. . . . .	107
VI.4 O uso futuro da área de lavra . . . . .	110
VI.5 Casos de sucesso na recuperação de área de lavra. . . . .	112
VI.6 Análise dos pedidos de licenciamento e fiscalização. . . . .	127
VI.7 A Licença de Desativação (LD). . . . .	128

VI.8	A sistemática desenvolvida pelo Graprohab – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais. . . . .	135
VI.9	Órgão colegiado. . . . .	137

**Capítulo VII**

<i>Proposta de Novo Procedimento.</i> . . . . .	139
VII.1 Componentes do Órgão Colegiado. . . . .	140
VII.2 <i>Procedimento.</i> . . . . .	141
VII.3 Documentos necessários para instruir cada pedido. . . . .	144

**Capítulo VIII**

<i>Considerações Finais.</i> . . . . .	151
--	-----

Referências Bibliográficas . . . . .	155
--------------------------------------	-----



## ***SIGLAS E ABREVIATURAS***

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AELO	Associação das Empresas de Loteamento e Desenvolvimento Urbano de São Paulo
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
APA	Área de Proteção Ambiental
APM	Área de Proteção de Mananciais
APP	Área de Proteção Permanente
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
COMGAS	Companhia de Gás de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DAIA	Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental
DEPRN	Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DUSM	Departamento de Uso do Solo Metropolitano
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
GRAPROHAB	Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais
LD	Licença de Desativação
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação

LOTP	Licença de Operação a Título Precário
LP	Licença Prévia
MCE	Memorial de Caracterização do Empreendimento
NRM	Norma Regulamentadora de Mineração
PAE	Plano de Aproveitamento Econômico
PCA	Plano de Controle Ambiental
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
RAL	Relatório Anual de Lavra
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RIMA	Relatório de Impacto ao Meio Ambiente
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SECOVI	Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais, Comerciais de São Paulo
SH	Secretaria de Estado da Habitação
SMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente

## **FIGURAS**

Figura 1 - Empregos comuns dos bens minerais na sociedade moderna. . . . .	11
Figura 2 - Bens minerais comuns em residências. . . . .	13
Figura 3 - Macrocompartimentação geológica do Estado de São Paulo. . . . .	16
Figura 4 - Lavra por desmonte hidráulico em cava seca ou encosta de morros e beneficiamento associado . . . . .	24
Figura 5 - Lavra por dragagem em leito de rio ou cava submersa e beneficiamento associado . . . . .	25
Figura 6 - Esquema típico de uma pedreira: seqüência de lavra com perfuração e desmonte, carregamento e transporte. . . . .	26
Figura 7 - Lavra por escavação mecânica e modelo de ciclo básico para produção com alternativas de beneficiamento. . . . .	27
Figura 8 - Desenvolvimento de lavra de pedras ornamentais em matacões. . . . .	29
Figura 9 - Lavra de mármore e granitos em bancadas, com a utilização de discos diamantados para a extração do maciço. . . . .	29
Figura 10 - Jato de água utilizado no desmonte hidráulico. . . . .	35
Figura 11 - Remoção de argila em cavas secas com pá carregadeira. . . . .	37
Figura 12 - Furos na rocha. . . . .	39
Figura 13 - Carregamento de explosivos nos furos feitos na rocha. . . . .	41
Figura 14 - Utilização de macaco mecânico no desmonte de rochas. . . . .	43
Figura 15 - Fluxograma do procedimento de licenciamento ambiental das atividades minerárias. . . . .	82
Figura 16 - Fluxograma do procedimento de licenciamento ambiental das atividades minerárias . . . . .	83
Figura 17 - Procedimento para análise dos pedidos de Licenças Prévia e de Instalação na CETESB. . . . .	85

Figura 18 - Procedimento para análise dos pedidos de Licenças de operação na CETESB. . . . .	85
Figura 19 - Esquema de lançamento de efluentes em cursos d'água. . . . .	87
Figura 20 - Área de beneficiamento de areia, onde pode ser notada logo à frente a separação de cascalhos, também comercializados. . . . .	113
Figura 21 - Vista de lagoa de decantação assoreada, estabilizada e que será utilizada no plantio de cana-de-açúcar na próxima safra. . . . .	115
Figura 22 - Cava recebendo rejeitos finos e argila. Ao fundo, observa-se que uma porção da área lavrada já está sendo utilizada no plantio de cana-de-açúcar. . . . .	115
Figura 23 - Draga utilizada no transporte da polpa formada com a adição de água ao material extraído por desmonte mecânico. . . . .	117
Figura 24 - Lagoa de recebimento da água utilizada para o processo de extração. No destaque, pode ser visto o retorno da água separada na cava anterior. Esta cava, após o seu assoreamento será desativada, sendo executadas as medidas de recuperação. . . . .	117
Figura 25 - Frente de lavra, com a utilização de água no transporte do material retirado. . . . .	119
Figura 26 - Cava exaurida, utilizada como lagoa de decantação. Ao fundo, pode ser notado o plantio de espécies nativas em parte da cava já recuperada. A água é utilizada em circuito fechado e, quando necessário, ocorre a sua captação diretamente do Rio Capivari nas proximidades do empreendimento. . . . .	121
Figura 27 - Cava utilizada para extração de argila, onde a água do lençol freático ainda não é aflorante. . . . .	121
Figura 28 - Draga posicionada no fundo da cava, utilizada para transporte de material até o beneficiamento. Pode-se notar que o lençol freático, nesse ponto, foi atingido. . . . .	123
Figura 29 - Sistema de beneficiamento do material extraído. O material rejeitado, bem como a água utilizada no seu transporte são descartados na lagoa da figura 26. . . . .	123

Figura 30 - Área aterrada com material inerte recuperando topograficamente o terreno. . . . .	125
Figura 31 - Vista da frente de recebimento de material. O local sob o veículo e a caçamba já está aterrado e sendo utilizado para a guarda dos veículos e material de transporte da empresa. . . . .	125
Figura 32 - Vista da disposição de material inerte no terreno em recuperação topográfica. Ao fundo, área já recuperada sendo utilizada para a atividade fim proposta. . . . .	127
Figura 33 - Procedimento proposto para o licenciamento ambiental e a desativação de empreendimentos minerários. . . . .	144

## ***QUADROS***

Quadro 1 - Bens Minerais Produzidos no Estado de São Paulo . . . . .	17
Quadro 2 - Comparativo do lançamento de efluentes e padrões legais a respeitar . . . . .	89

## **INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

### **Área de Administração e Política de Recursos Minerais**

# **O LICENCIAMENTO AMBIENTAL E A DESATIVAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

## **RESUMO**

## **DISSERTAÇÃO**

João Henrique Castanho de Campos

Este trabalho é focado no Estado de São Paulo, que possui uma grande quantidade de bens minerais utilizados principalmente na construção civil. Aborda aspectos desde a falta de regras legais que estabeleçam a devida capacitação aos agentes públicos para desenvolver seus trabalhos junto às empresas que exploram os recursos naturais, com seus reflexos nas decisões sobre o licenciamento ambiental, bem como a procura de uma melhor alternativa para o desenvolvimento de trabalhos junto às atividades minerárias para a minimização dos impactos ambientais.

De início, as atividades desenvolvidas no Estado de São Paulo são caracterizadas conforme os bens produzidos, métodos de exploração e beneficiamento, impactos ambientais causados e propostas de medidas mitigadoras e um controle efetivo desses impactos. Depois disso, são estudados os deveres do empreendedor, bem como a obrigação de recuperação da área minerada e obtenção das autorizações necessárias para sua instalação e operação, onde é analisado o procedimento desenvolvido bem como seus aspectos legais, impactos ambientais e padrões de lançamento de poluentes no ambiente e manutenção da qualidade ambiental.

Após, é discutido o encerramento da atividade, onde novos conflitos surgem, destacando-se as propostas de planos de fechamento, e casos de sucesso nesse sentido, abordados durante o desenvolvimento dos trabalhos, incluindo-se, também, a reabilitação e o uso futuro da área.

Por fim, é proposto um novo procedimento para a análise dos pedidos de licenças ambientais, sua renovação, fechamento e recuperação de área degradada, cujos objetivos são os de evitar conflitos entre os órgãos responsáveis pela análise e concessão das licenças ambientais para o desenvolvimento das atividades minerais. As tarefas seriam desenvolvidas por um colegiado composto de agentes dos órgãos envolvidos, sendo que as decisões seriam tomadas em reunião agendada já na data da solicitação, onde os casos seriam discutidos e analisados.

Este tipo de procedimento já é adotado para o licenciamento ambiental de empreendimentos habitacionais, onde o grupo se reúne e deve tomar as decisões e elaborar exigências em um curto espaço de tempo. Neste caso, observou-se que o tempo decorrido para a tomada de decisões foi menor, e que o procedimento na análise e elaboração de exigências foi mais eficiente.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**Área de Administração e Política de Recursos Minerais**

**ENVIRONMENTAL PERMITS AND THE MINING ENTERPRISES DESACTIVATION  
IN SÃO PAULO STATE**

**ABSTRACT**

**MASTER DISSERTATION**

João Henrique Castanho de Campos

This study is focused on the mining activities in São Paulo State, which has a great amount of mineral goods used mainly in buildings. Since the lack of legal rules that establish abilities for the public agents to develop their job joint the enterprises that explore natural resources, then its reflects in the decisions about giving permits and the search for the best alternative to develop works related to the mining activities and minimizations of environmental impacts.

At this way, the start is given with the characterization of the activities with the goods that are produced, methods of extraction and processing, environmental impacts caused by them and proposals for the effective environmental impacts control. After that, the duties for the entrepreneur are studied, as well as the obligation in recover the mine area and obtain the legal permits for installation and operation, where is analyzed the procedure developed, the agencies involved as well as the legal aspects, environmental impacts and standards concerning to the discharge of the pollutants and environmental quality to be accomplished.

Afterwards, the mine closure is discussed, where new conflicts are highlighted and new proposals of mine closure plans and success cases concerning these issues are studied, including rehabilitation and new uses for that places. At least, is proposed a new procedure which targets are avoid the conflicts between the agencies responsible for analyzing and giving the environmental permits to the mine extracting activities. The tasks would be developed by one group composed by agents from all the agencies involved, and the decisions would be make by all them at the same time, in a meeting where the cases would be discussed. This kind of procedure is already adopted when environmental permits for household undertakings are analyzed, and the group has to make a decision in a short period of time. Thus, the time for analysis and the achieve a decision in giving them an environmental permit, or not, is shorter than in the past, and the procedure became more efficient.

# Capítulo I

## *Introdução*

A saúde e o bem estar do povo e do meio ambiente, no futuro, depende muito de que fazemos hoje. O ambiente do qual dependemos para a nossa sobrevivência continuará a se deteriorar cada vez mais, se não mudarmos drasticamente nossa maneira de viver e de enxergar os problemas de degradação ambiental.

Tais impactos podem recair sobre a saúde humana, onde os governos deverão gastar quantias fabulosas no tratamento de doenças advindas da má qualidade de vida, afetando bairros e até comunidades inteiras, como cidades e regiões. A contaminação gerada pode viajar pelo ar, águas superficiais e subterrâneas, de um país a outro, exercendo efeitos muito graves sobre a vida das pessoas.

A utilização irracional dos recursos naturais vem de há séculos, mas somente em 1972, representantes de 114 países reuniram-se na Suécia, em conferência das Nações Unidas, e aprovaram a Declaração de Estocolmo sobre o ambiente, onde ficou definido que *“o homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas, em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna, gozar de bem estar e é portador solene de obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente, para as gerações presentes e futuras”*.

Por essa razão, muitos representantes de comunidades já se deram conta que está muito difícil de manter a atual situação de degradação nos padrões atuais sem nada fazer para modificar esse panorama. Exercem pressões sobre diversos



setores dos governos para o fortalecimento do controle das atividades degradadoras do meio ambiente, em especial as industriais, ao impor sanções e penas na infração de regulamentos e normas relacionadas com o meio ambiente.

Desta feita, observa-se no Brasil, que a preocupação com o meio ambiente é antiga e contemplada em vários ordenamentos jurídicos, inclusive nas Ordenações Filipinas, que previam penas ao agente que cortasse árvore ou fruto. Em 1981, começa a vigorar a Lei n.º 6.938, estabelecendo a Política Nacional de Meio Ambiente, que conceituou o meio ambiente como objeto de proteção em seus múltiplos aspectos, observamos que a conscientização entre nós começou a tomar corpo efetivamente, com as autoridades reconhecendo que deveria ser feito algo no sentido de preservar nossos recursos, que até então eram explorados sem qualquer iniciativa das autoridades de coibir abusos.

Observamos que, mesmo antes do advento da Constituição de 1988, essa preocupação foi transformada em regra. Já as constituições anteriores não tiveram essa preocupação, jamais foi empregada a expressão meio ambiente, revelando total despreocupação com o próprio espaço em que vivemos, diferentemente da atual, que destinou um capítulo para sua proteção.

As regras nela contidas não se limitaram apenas em elucidar normas pragmáticas, pois foram estabelecidas diretrizes para garantir sua efetividade. O artigo 225 da referida Carta, classificou o meio ambiente como *“bem comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”*.

Além de impor ao Poder Público o dever de defender e preservar esse bem maior, foram reconhecidos os direitos das futuras gerações em prol dos deveres da atual. Determina, também, a responsabilização nas órbitas civil, criminal e administrativa, daqueles cuja conduta ou atividade sejam consideradas lesivas ao meio ambiente, integrando princípios de direito ambiental, tais como o da prevenção, da responsabilização, mais conhecido como o princípio do poluidor-pagador, da cooperação ou da participação, consagrando as ações que foram desenvolvidas

mundialmente na defesa do meio ambiente, estabelecidas na Declaração de Estocolmo.

Os princípios instituídos na Carta de 1988 foram ratificados pela legislação infraconstitucional, posterior a sua promulgação, tais como a Lei n.º 9.605/98, mais conhecida como a Lei de Crimes Ambientais, e a Lei n.º 9.795/99, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental. Esta foi instituída pela Lei Federal 6938/81, que estabelece o licenciamento ambiental como instrumento de desenvolvimento dessa política, enquanto que a Lei de Crimes Ambientais tipifica como criminosas as ações desenvolvidas, tanto no que diz respeito à implantação como à operação de atividades lesivas ao meio ambiente sem as devidas licenças ambientais, tipificando essa conduta, também, como infração administrativa. Outras normas infra-legais, decorrentes da Lei 6938/81 regulamentam e disciplinam o licenciamento ambiental em todo o país.

Já no Estado de São Paulo, a Lei Estadual 9509/97 vem a estabelecer a Política Estadual do Meio Ambiente, que também prevê como instrumento de desenvolvimento dessa política o licenciamento ambiental, desenvolvido em conjunto com o estabelecido na Lei Estadual 997/76, regulamentada através do Decreto Estadual 8468/76, aplicada para as fontes potencialmente poluidoras, dentre elas, as atividades minerárias.

O Decreto Estadual 47400/02 veio a regulamentar alguns aspectos da Política Estadual de Meio Ambiente, em especial o estabelecimento de prazos para análise dos pedidos de licenciamento e, importante para o nosso estudo, estabelece em seu artigo 10º a obrigatoriedade do empreendedor apresentar e aprovar um plano de desativação de empreendimento.

As normas ambientais acima mencionadas devem ser aplicadas conjuntamente com as regras legais que regulamentam a extração e o aproveitamento dos bens minerais, em especial o Decreto Lei 227/67, que estabelece o Código de Mineração e a Portaria DNPM 237/01, do Departamento

Nacional de Produção Mineral, que é o órgão responsável pela fiscalização do aproveitamento de bens minerais.

Todas as normas aplicadas satisfatoriamente em conjunto se tornam armas importantes na defesa do meio ambiente e da qualidade de vida, pois não basta só punir, deve-se buscar a conscientização para que o empreendedor não venha mais a cometer abusos, e sim, planeje adequadamente a exploração dos recursos, retirando da natureza o essencial para coexistência pacífica e depois reabilite a área para utilização futura. Caso nada seja feito, a natureza se vingará um dia do que fizemos hoje, pois ela não se defende, e é nosso dever defendê-la para que gerações futuras não paguem pelo que hoje fazemos.

Considerando que uma das atividades com potencial de degradação do meio ambiente é a mineração, pois está na base de todo um sistema de atividades econômicas; na maioria das vezes, ligadas à construção civil e indústria metalúrgica, os riscos ambientais dela advindos, grande parte pela modificação das condições naturais do ambiente, tem sido um constituinte ameaçador à segurança comum.

Dentro da Política Nacional do Meio Ambiente é enumerado como seu instrumento o licenciamento ambiental, ferramenta indispensável para a prevenção de danos ambientais, bem como o Estudo de Impacto Ambiental, que faz parte de todo o processo. Dentro do exercício de poder de polícia e fiscalização, a Administração Pública estabelece condições de exploração de recursos naturais visando mitigar, e se possível evitar, os impactos advindos da atividade extrativa mineral.

Quanto à recuperação das áreas degradadas, isto tem sido praticamente relegado a “segundo plano” na política de exploração de recursos minerais. No entanto, há um forte movimento e de maneira crescente na legislação para que essa situação seja alterada, como emprego de obrigações de reparação, indenização e até cominação de penas.

Com o advento da Resolução CONAMA nº 09/90, o problema da obrigação de exigir a recuperação da área minerada e degradada foi atenuado, pois nos novos empreendimentos implantados após esta data, isso se faz necessário durante o exercício de suas atividades. O problema, então, se volta no encerramento de atividades quando a jazida chega à sua exaustão e há passivos ambientais para serem recuperados, principalmente nas extrações de minerais metálicos.

Mesmo havendo tecnologias de exploração e recuperação de áreas, em muitos casos, a falta de instrumentos legais que estabeleçam competências na ação fiscalizadora tem prejudicado as ações, tanto de precaução como de recuperação, e isto tem atrapalhado de forma significativa que medidas preventivas ou corretivas sejam efetivamente tomadas na busca da melhor alternativa de exploração minimizando impactos ambientais.

A administração dos conflitos ambientais, legais e econômicos é uma reflexão necessária sobre o estado da arte do licenciamento ambiental transcorridas quase três décadas da vigência da Lei Estadual nº 997/76, regulamentada pelo Decreto nº 8.468/76 e suas alterações, pioneira no que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente no país, com vistas à prevenção de passivos ambientais.

No âmbito do Estado de São Paulo, como um dos objetos da presente pesquisa, o marco regulatório em consonância com as normas gerais sobre a Política Ambiental e Minerária se fundamentou em 1986 com a criação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, que passou a constituir outro órgão licenciador, gerando, portanto, uma particularidade, pois possui dois sistemas diferentes de licenciamento ambiental.

Tendo em vista essa particularidade, e um sistema todo complexo no desenvolvimento das atividades, bem como o estabelecimento pela legislação ambiental, em especial o citado Decreto Estadual 47400/02, que estabelece que o empreendedor deve apresentar o plano de desativação e tê-lo aprovado pelo órgão

licenciador, que fiscalizará a sua implementação, é que se tem estabelecido conflitos de competência para exercício das atividades rotineiras, tanto de fiscalização como na implementação das obrigações legais, influenciando diretamente no que diz respeito à obrigação da recuperação da área degradada.

Partindo do pressuposto de que o procedimento atual desenvolvido no licenciamento ambiental das atividades minerárias no Estado de São Paulo é complexo e ineficaz quanto à desativação dos empreendimentos, este trabalho tem como objetivo propor uma nova sistemática para licenciamento ambiental das atividades minerárias, desburocratizando e simplificando os procedimentos existentes na atual sistemática de licenciamento ambiental das atividades minerárias, dirimindo conflitos de competência existentes entre os órgãos participantes, e mecanismos eficientes para acompanhamento e fiscalização no encerramento de um empreendimento mineiro.

Consiste basicamente em descrever e discutir sobre o atual sistema de licenciamento ambiental das atividades extrativas, destacando suas vantagens e desvantagens e apresentação de uma proposta de novo procedimento, com base na experiência profissional do autor, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de casos práticos de sucesso.

Aborda em seu capítulo 2 a importância dos recursos minerais, que se encontram na base de toda uma cadeia produtiva e se forem extraídos e utilizados sem nenhum critério de sustentabilidade, acabarão se esgotando e deixando passivos ambientais nem sempre recuperáveis.

No terceiro capítulo, serão descritos brevemente os impactos ambientais decorrentes da exploração mineral em alguns tipos de minérios lavrados e técnicas extrativas, bem como medidas que devem ser adotadas para minimizar os impactos e passivos ambientais.

No quarto capítulo será discutida a legislação que concerne ao desenvolvimento das atividades minerárias, bem como instrumentos legais para regularização das atividades mineiras, em especial o que estabelece o Código de Mineração e legislação ambiental.

Já no quinto capítulo serão descritas as etapas envolvidas no licenciamento ambiental da atividade no Estado de São Paulo, as atribuições de cada órgão bem como o procedimento adotado na análise dos pedidos de licenciamento, em especial o desenvolvido pela CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, pois são as atividades de mineração fontes potenciais de poluição ambiental. Por isso, procurou-se dar ênfase, também, aos aspectos do controle da poluição ambiental advinda de suas atividades, tais como padrões a respeitar e sua localização.

No sexto capítulo é discutida a fase de encerramento das atividades, as dificuldades que são introduzidas por ausência de regulamentação do assunto, bem como outras decorrentes da sistemática de licenciamento ambiental atualmente praticada, sendo proposta uma alternativa que poderia modificar profundamente o cenário no que concerne ao cumprimento das exigências técnicas e legais no encerramento de um empreendimento mineiro.

No sétimo capítulo são traçadas considerações finais, contendo os resultados dos estudos abordados sobre a regulamentação no que concerne à sistemática de licenciamento ambiental atualmente desenvolvida, desativação dos empreendimentos minerários, conflitos de competência legal quanto à análise e fiscalização das atividades durante todo o seu ciclo de vida e sugestões para dirimir tais conflitos.

## Capítulo II

### *Importância dos Recursos Minerais*

A utilização de bens minerais pelo homem é tão antiga quanto sua história. O registro da atividade humana busca suas referências iniciais na dependência do homem em relação aos recursos minerais. Assim, as fases de evolução da humanidade são divididas em função dos tipos de bens minerais utilizados: idades da pedra, do cobre e do ferro, segundo observa Dias (2001).

As pedras lascadas foram os primeiros utensílios usados pelos ancestrais humanos como principal ferramenta para se lidar com o meio ambiente. Com a evolução social do homem, do nomadismo aos assentamentos urbanos atuais, cresceu a necessidade de desenvolvimento de atividades extrativas básicas para a produção de seus utensílios, ferramentas, instrumentos e armas (de barro, pedra ou metais com ou sem ligas metálicas), para a construção de suas moradias (de adobe, alvenaria, concreto ou de metais estruturais) e para a implantação de seus serviços (aquedutos, arruamentos, meios de transporte, geração e transmissão de energia, saneamento e comunicação).

De forma análoga, evoluindo do extrativismo vegetal para a agricultura intensiva com o objetivo de obter mais alimentos, o homem teve necessidade de lavrar outras substâncias minerais para recondicionar os solos, restituindo-lhes a fertilidade e até mesmo para aumentar a produtividade.

Essa dependência do homem com relação às substâncias minerais adquire, na atualidade, uma relevante importância, na medida em que os minerais fornecem os principais elementos para a sustentação básica e comodidades da vida humana,

a tal ponto que o consumo de minério por habitante é considerado como um dos índices de avaliação do nível de desenvolvimento dos países.

### *II.1 - Mineração, desenvolvimento e qualidade de vida*

A mineração provê a humanidade de um elevado número de matérias-primas e insumos, imprescindíveis à manutenção da vida, ao conforto e ao progresso da civilização. Embora, na maioria das vezes, escape do conhecimento da sociedade moderna, é muito fácil demonstrar a forte dependência com relação à produção de recursos minerais .

O conceito de "riqueza" ainda está embutido em alguns metais e gemas, mas a grande maioria dos minérios tem relevante importância social. A simples areia para construção ou as argilas, que suprem as olarias produtoras de tijolos e telhas, têm baixo valor econômico por unidade produzida, porém, de elevada significação social. Segundo Flores (2006), provoca o desenvolvimento regional, porque, em algumas regiões, constitui-se como única fonte de realização de atividades econômicas, respondendo, também, pela geração de empregos diretos, indiretos e terceirizados, além da arrecadação de tributos.


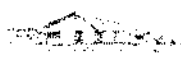





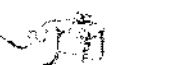




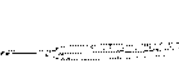

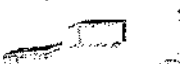


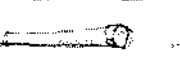






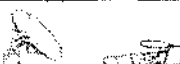




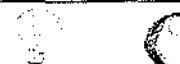







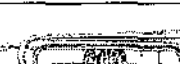

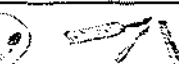
Os conceitos de "conforto", "qualidade de vida" e "ambiente equilibrado" são culturalmente subjetivos, pois diferem segundo padrões de consumo ditados pelas camadas sociais. Integradas em um processo de desenvolvimento socioeconômico; essas idéias são basicamente representadas pela satisfação mínima dos seguintes itens: alimentação, saúde, moradia, educação, transporte e emprego.

Para a obtenção de alimentos, diversas substâncias minerais são utilizadas como fertilizantes (fosfatados, nitrogenados, potássicos, misturas e micronutrientes) ou como condicionadores de solo (dolomitos, calcários, turfa e vermiculita) e outras ainda na composição de rações animais (calcário, caulim, fosfato, etc.) ou na



preparação de suplementos alimentares. Vários minerais são, também, empregados na preparação, conservação e armazenamento de alimentos (sal, bentonita, diatomita, talco, etc.), ressaltando-se ainda a importância da substância mineral água.

A figura 1 ilustra os usos mais comuns dos bens minerais na sociedade moderna.

<b>Construção</b>	 coberturas	 revestimento	 rochas ornamentais	 vidros	 concreto
<b>Agricultura</b>	 fertilizantes	 embalagens	 pesticidas	 silos	 tratores
<b>Medicina</b>	 medicamentos	 seringa	 termômetro	 equipamentos	
<b>Ciência e Tecnologia</b>	 chips de silício	 computadores	 máquina fotográfica	 lunetas	 roupas especiais
<b>Transportes</b>	 avião	 carro	 navio	 rodovias e estruturas	 trem
<b>Comunicações</b>	 antenas	 satélites	 rádios	 telefones	 televisores
<b>Manufaturados</b>	 lâmpadas	 arame	 encanamentos	 fechaduras	 pregos e parafusos
<b>Bens de Consumo</b>	 utensílios domésticos	 vidraria	 cosméticos		
<b>Artes</b>	 instrumentos musicais	 materiais para pintura	 escultura		

Fonte: National Energy Foundation (1995). Ilustração: Luiz A. Ribeiro.

Figura 1 - Empregos comuns dos bens minerais na sociedade moderna

Com relação à saúde, tão importantes quanto os minerais empregados por seus princípios medicamentosos, ou cargas sem princípio ativo, são aqueles utilizados na execução e operação de obras que promovem as condições sanitárias, como os sistemas de captação, tratamento e distribuição de água, sistemas de coleta e tratamento de esgotos, e obras gerais de saneamento e de atendimento hospitalar.

No sistema construtivo brasileiro, com exceção da madeira, todos os materiais empregados na construção de moradias são substâncias minerais utilizadas in natura, ou produtos elaborados a partir de minérios pelas indústrias de transformação (cimento, cerâmicas, vidros, tintas e outros). Sem que se dê conta, cerca de vinte e cinco bens minerais estão contidos em uma residência comum, ressaltando-se a importância dos elementos que compõem a estrutura da moradia: rochas britadas (brita), areia, argila, calcário (cimento e cal) e metais estruturais, como ilustra a Figura 2, compilada de Bittar et alii (2000).

O consumo de agregados, medido em m<sup>3</sup>/habitante/ano (consumo per capita), pode ser considerado como um indicador de qualidade de vida urbana, ao mostrar a evolução e o atendimento das necessidades da população no tocante a: moradia, saneamento básico, abastecimento de água, energia elétrica, pavimentação, construções escolares e hospitalares, enfim, toda uma gama de atividades abrangidas pela construção pesada e edificações .

No desenvolvimento de programas educacionais, são importantes os minerais utilizados na fabricação de artigos escolares, assim como as substâncias minerais empregadas na construção de edifícios e equipamentos.

Os sistemas de transporte são amplamente dependentes da produção mineral, seja pela diversidade de minerais utilizados na fabricação de veículos, seja pelo grande volume de substâncias minerais consumido na construção e manutenção de vias públicas, rodovias, ferrovias, hidrovias, portos e aeroportos,

pátios, estações e os combustíveis fósseis.



ELEMENTO	SUBSTÂNCIA
1 Tijolo	Argila vermelha
2 Argamassa	Calcário (cimento), areia e brita
3 Fundações	Calcário (cimento), areia, brita e ferro (armação)
4 Contrapiso	Calcário (cimento), areia e brita
5 Telhado	Argila (telha), betume, calcário e areia (acabamento)
6 Calha	Zinco ou petróleo (PVC)
7 Caixa d'água	Amianto e cimento
8 Fiação	Cobre, alumínio e petróleo (capas e conduites de PVC)
9 Pintura	Petróleo (resinas), caulim, calcário, diatomito e óxido de titânio (pigmento)
10 Lâmpada	Tungstênio (filamento), alumínio (soquete), quartzo e feldspato (vidro)
11 Aparelhos eletrônicos	Quartzo, silício metálico e germânio (transistores)
12 Vaso	Argila vermelha
13 Cama	Ferro ou cobre (armação) e petróleo (espuma de PVC)
14 Chuveiro	Liga de cobre e zinco (caixa), argila, talco e agalmatolito (isolante)
15 Encanamento	Ferro, zinco, cobre e petróleo
16 Louça sanitária	Argila branca, caulim, filito e feldspato
17 Eletrodomésticos	Alumínio, cobre, fibras de vidro e petróleo
18 Botijão de gás	Ferro e manganês (aço), gás natural ou de petróleo (GLP)
19 Azulejos	Argila branca, caulim e feldspato
20 Automóvel	Ferro, alumínio, cromo e petróleo (combustível, plásticos)
21 Revestimento	Argila, caulim, feldspato e óxidos metálicos (pigmentos)
22 Janelas/Esquadrias	Ferro alumínio e liga de cobre e estanho (bronze)

Além dessas substâncias, o homem utiliza diversos bens minerais no seu dia-a-dia, por exemplo:  
 Alimentação - Sal, fosfato, potássio, calcário e nitrato;  
 Embalagens - Alumínio, ferro, estanho, caulim e talco;  
 Saúde e higiene - Água, caulim, talco, calcita e gesso;  
 Transportes - Ferro, manganês, petróleo, níquel e titânio; e  
 Energia - Petróleo, carvão e urânio.

Fonte: Sudelpa (1986), modificado.

Figura 2 - Bens minerais comuns em residências

Embora a atividade de mineração não gere muitos empregos diretos, comparativamente com outros segmentos, deve-se considerar sua importância como atividade básica desencadeadora e de suporte para as indústrias de transformação e para a construção civil, setores responsáveis por maior absorção de mão-de-obra e, em consequência das quais, são gerados novos empregos em comércio e serviços.

Segundo dados contidos nos Relatórios Anuais de Lavra, exercício de 2005, constatou-se que a mineração era responsável pelo total de 121.372 pessoas ocupadas, sendo que, desse total, 78.645 trabalhadores estavam nas minas e os 42.727 restantes trabalhavam nas usinas de beneficiamento. Foram levados em consideração os trabalhadores com vínculo empregatício, sendo estimado pelo próprio DNPM que esse número é maior.<sup>1</sup>

A implantação dos empreendimentos de mineração normalmente acarreta investimentos em infra-estrutura, transporte, energia e serviços, funcionando como pólo estratégico de desenvolvimento, gerando empregos, impostos e compensações financeiras para os municípios, sendo um fator importante de descentralização da economia.

## *II.2 – Bens minerais produzidos no Estado de São Paulo*

O território paulista é dominado por dois grandes conjuntos principais de rochas, bastante distintos entre si, que referenciam unidades geológicas do Embasamento Cristalino e da Bacia do Paraná. No primeiro conjunto, as rochas presentes foram formadas entre os períodos Arqueano até o final do Proterozóico (2.500 a 570 milhões de anos). No decorrer do período, as rochas foram geradas e transformadas por sucessivas fases de tectonismo, constituindo-se basicamente em migmatitos, gnaisses, xistos, granulitos, quartzitos, mármore e calcários, rochas

---

<sup>1</sup> Dados obtidos no seguinte endereço eletrônico na Internet : <http://www.dnpm.gov.br>

calcissilicáticas, além de muitas outras rochas metamórficas de características e naturezas mais específicas.

Segundo Dias (2001), os sedimentos que preenchem a Bacia do Paraná, formada na Plataforma Sulamericana durante as eras do Paleozócio (570 a 230 milhões de anos) e do Mezozócio (230 a 65 milhões de anos), são empilhados em seqüências que refletem diferentes ambientes de deposição, dos quais resultam diferentes materiais constituintes das rochas. Para o norte e oeste do Estado dominam as formações mais jovens. São aí lavrados, entre outras substâncias minerais, rocha para brita (basaltos), areia para construção civil, areias silicosas para fins industriais (vidro e fundição), calcários dolomitos para corretivos de solo e rochas fosfáticas para fertilizantes, além de argilas. Nos terrenos mais jovens ocorrem as argilas para cerâmicas, refratários e areia para construção civil.

A figura 3 a seguir mostra a localização desses dois conjuntos geológicos no Estado de São Paulo:

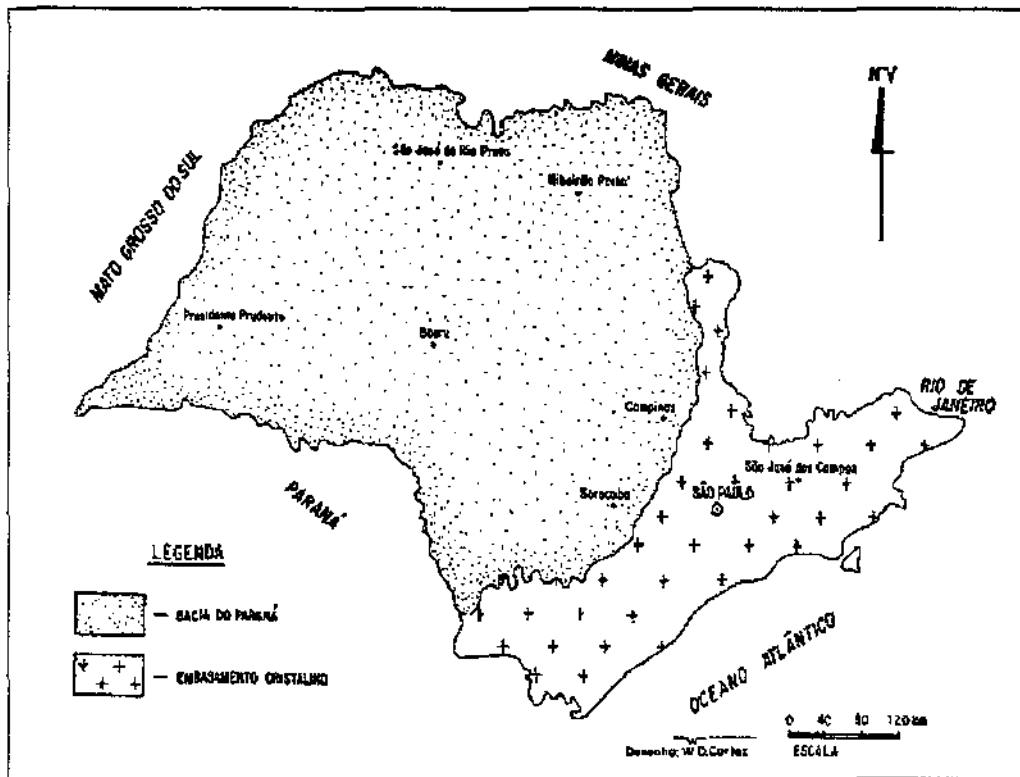


Figura 3 - Macrocompartimentação geológica do Estado de São Paulo.  
 Fonte: DIAS, E.G.C.S (2001)

O quadro 1 a seguir apresenta as principais substâncias minerais produzidas no Estado de São Paulo – ano base 2005.

Bem Mineral	Quantidade x 10 <sup>3</sup>	Contexto Geológico	Setor Industrial de Consumo
Pedras Britadas e Cascalho	22348 m <sup>3</sup>	Rochas ígneas e metamórficas; embasamento cristalino e rochas básicas e alcalinas	Construção Civil
Areia	35589 m <sup>3</sup>	Sedimentos aluvionares e costeiros quaternários, formações arenosas das bacias do Paraná, Taubaté e São Paulo	Construção Civil
Água Mineral	1022 m <sup>3</sup>	Aqüíferos e fontes em terrenos cristalinos e sedimentares	Bebidas
Argilas comuns e plásticas	3575 t	Sedimentos aluvionares e formações da Bacia do Paraná	Cerâmica e cimento
Calcário	11762 t	Unidades metamórficas e formação da Bacia do Paraná	Cimento, cal, corretivos agrícolas, siderurgia, vidro e cerâmica
Areia Industrial	4 375 t	Formações da Bacia do Paraná, coberturas continentais e sedimentos praias	Fundição, tintas e vernizes, vidro e cerâmica
Caulim	171 t	Mantos de alteração intempérica em granitos e pegmatitos	Cerâmica, papel e celulose, tintas e vernizes, produtos farmacêuticos e veterinários, fertilizantes, vidro e borracha
Dolomito	440 t	Unidades Metamórficas (Grupos Açungui e Irati)	Corretivos agrícolas, tintas e vernizes, siderurgia e vidro
Filito	595 t	Unidades Metamórficas (Grupos Açungui e São Roque)	Cerâmica, construção civil e defensivos agrícolas
Granito Ornamental	4,8 m <sup>3</sup>	Maciços ígneos e metamórficos	Construção Civil
Bentonita e argilas decorantes	32,1 t	Bacia de Taubaté	Fundição, decoloramento e recuperação de óleos
Turfa	32,2 t	Aluviões quaternários	Agricultura
Argilas refratárias	600 t	Sedimentos aluvionares quaternários e mantos de alteração intempéricas em rochas alcalinas	Cerâmica
Quartzito industrial	201 t	Unidades Metamórficas (Grupos São Roque e Itararé)	Siderurgia, tintas e vernizes, abrasivos, sabões e velas, perfumes e cerâmica
Talco	64 t	Unidades metamórficas (Grupo Açungui)	Cerâmica, defensivos agrícolas, borracha e tintas e vernizes
Felspato	9,3 t	Granitos e pegmatitos	Cerâmica, vidro, tintas e vernizes

Quadro 1 – Bens Minerais Produzidos no Estado de São Paulo

Fonte : Tanno, L.C *et alii* ( 2003) e DNPM ( 2005) – modificado

### *II.3 - A Mineração e o desenvolvimento sustentável*

Uma vez que os recursos minerais são extraídos e utilizados, não podem ser renovados. Assim, a atividade minerária não pode contribuir para um desenvolvimento sustentável, indo contra muitos princípios dela. Mas este conceito pode ter equívocos, uma vez que as reservas minerais são dinâmicas, refletindo pelas condições econômicas, tecnológicas, legais e políticas ao longo do tempo. As inovações tecnológicas e reciclagem, bem como o aparecimento de novas reservas quando uma está se exaurindo são questões que levam à sustentabilidade da atividade minerária.

Tanno *et al.* (2003), definem que os recursos minerais são aqueles em que são conhecidas com alto grau de certeza de serem aproveitados sob certas condições tecnológicas, políticas e econômicas. Em geral, nas minas existentes ou próximas a ela, as companhias descobrem e desenvolvem novas reservas e estendem sua vida útil, pois, durante a pesquisa, somente uma parte da área é delimitada como reserva.

Além do aumento das reservas, a sustentabilidade pode ser dada por meio de desenvolvimento tecnológico para uma melhor performance da atividade, que também permite que onde não há condições econômicas de aproveitamento, isso possa acontecer com a aplicação de tecnologias apropriadas.

As políticas econômicas em níveis nacionais e internacionais também interferem nas pesquisas minerais e determinação de reservas, haja vista à crise do petróleo nos anos 70 e atuais. A reciclagem, também, é um fator que pode tornar a atividade de mineração sustentável, uma vez que é uma importante fonte de metais e materiais não metálicos, como cimento e agregados de construção civil.



O desenvolvimento sustentável não é um conceito unidimensional, mas deve-se levar em conta a utilização de energia, uso futuro da área, disposição final de resíduos, reciclagem dos produtos finais, fechamento e ciclo de vida dos produtos.

Segundo Lima (2002), a sustentabilidade na mineração abrange os seguintes elementos, que são interligados entre si:

- encontrar, extrair, produzir, adicionar valor, usar, reutilizar, reciclar, e quando necessário, dispor adequadamente os resíduos;
- respeitar as necessidades e valores de todos os usuários, e considerar esses valores nas tomadas de decisão nas políticas públicas;
- manter ou desenvolver a qualidade de vida e ambiental para as presentes e futuras gerações; e
- assegurar a participação dos multiplicadores, interessados, indivíduos e comunidades nas tomadas de decisão.

Também é importante que se tenham regras legais bem definidas e que incentivem a elaboração de projetos que contemplem aspectos de desenvolvimento sustentável, onde os governos devem elaborar planos estratégicos para alocação de concessões e identificar constrangimentos. Isto irá impedir que as companhias invistam em áreas de conflito entre companhias e comunidades.

Atuando na apropriação de recursos naturais, a mineração caracteriza-se como uma atividade predominantemente modificadora do meio ambiente, podendo provocar, em maior ou menor intensidade, uma série de impactos ambientais indesejáveis, tais como: desmatamento, mobilização da terra, erosão, assoreamento de corpos de água, alteração de aquíferos subterrâneos, instabilização de taludes, encostas e terrenos, contaminação das águas e outros impactos específicos, que cumulativamente podem provocar impactos gerais sobre a flora, fauna e áreas de

destinação definida (Áreas de Proteção Ambiental – APA's, Áreas de Proteção de Mananciais – APM, vetores de expansão urbana).

A mineração pode provocar conflitos e disputas com outras atividades econômicas e sociais, especialmente em regiões urbanas. Neste último caso, os conflitos decorrentes da utilização das jazidas se avolumam à medida que a expansão urbana incorpora espaços vazios próximos às minas em atividade, para implantar novas áreas industriais, residenciais, comerciais, de lazer, reservas florestais e outras.

Por outro lado, levando em conta a necessidade dos recursos minerais para o desenvolvimento socioeconômico, a dificuldade no controle da disponibilidade de insumos minerais coloca em risco, no presente, a manutenção e, para o futuro, a melhoria da qualidade de vida das populações.

Fica estabelecido um binômio complexo e polêmico nas relações do desenvolvimento da mineração em face do desafio de sua própria sustentabilidade: assegurar o suprimento de matérias-primas minerais e garantir a qualidade das condições ambientais. A solução dessa equação passa necessariamente pela atuação do poder público no estabelecimento de políticas setoriais, por meio de programas e projetos que contemplem o planejamento, ordenamento e aprimoramento tecnológico da mineração (Bitar et al., 2000).

Ao Poder Público cabe dispor de instrumentos legais que contemplem a coexistência da mineração com o desenvolvimento urbano, com a agricultura e com a conservação ambiental. Por isso, a mineração deve estar inserida nos programas de desenvolvimento socioeconômico e planejamentos urbanos e regionais, assegurando, dessa forma, o suprimento contínuo, estável e harmônico dos bens minerais para a melhoria e qualidade de vida das populações.

Constitucionalmente, os recursos minerais são bens da União e somente podem ser lavrados com sua autorização ou concessão. O concessionário tem a

garantia da propriedade do produto da lavra e a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado. De acordo com a legislação minerária, expressa no Código de Mineração (Decreto-Lei 227/67) e Legislação correlata, a extração de substâncias minerais sem a competente permissão, licença ou concessão constitui crime de usurpação e, também, crime ambiental, conforme Lei 9605/98, sujeitando o infrator a penas de reclusão, multa e confisco da produção e dos equipamentos.

A legislação dispõe, ainda, que o aproveitamento dos recursos minerais depende de licenciamento ambiental pelo órgão específico competente e que o titular de direitos minerários responda pelos danos causados ao meio ambiente, ficando as correspondentes atividades, na ocorrência destes danos, passíveis de suspensão temporária ou definitiva, de acordo com parecer do órgão ambiental, conforme artigo 55 da Lei 9605/98, a Lei de Crimes Ambientais – **“Executar pesquisa, lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a obtida: Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.”**

## Capítulo III

### *Impactos Ambientais Provocados por Atividades de Mineração*

Considerando que uma das atividades que possui potencial de degradação do meio ambiente é a mineração, pois está na base de todo um sistema de atividades econômicas; na maioria das vezes, ligadas à construção civil e indústria metalúrgica, os riscos ambientais dela advindos, grande parte pela modificação das condições naturais do ambiente, tem sido um constituinte ameaçador à segurança comum.

Com essas características, torna-se evidente que o seu aproveitamento deva ser conduzido de forma racional e socialmente responsável e que os impactos decorrentes da atividade extrativa, beneficiamento do minério, sua utilização e encerramento de atividades sejam mitigados e, na impossibilidade do restabelecimento da área ao que era antes, sejam pelo menos adotadas medidas compensatórias para sua futura utilização.

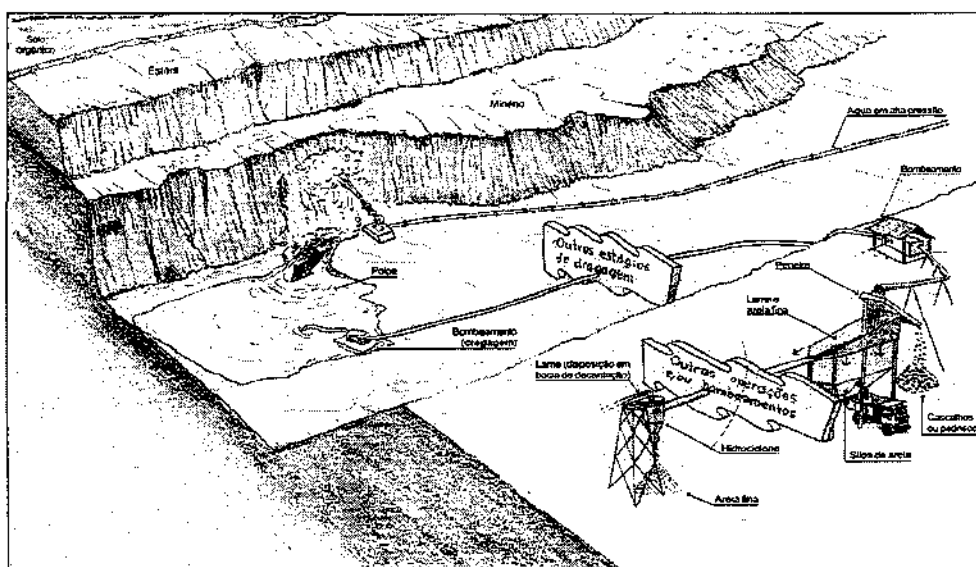
Segundo dados apresentados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, - ano base 2004 - e estudos geológicos realizados ao longo do tempo, revelam que no Estado de São Paulo a produção mineral está mais intimamente ligada a materiais utilizados na construção civil, sendo o sexto estado brasileiro onde mais se desenvolve a atividade extrativa. De acordo com mesmo anuário, os bens não metálicos perfazem 93% da produção mineral paulista, praticamente não existindo jazidas de minerais metálicos de porte significativo no Estado. Por essa razão, abordaremos neste trabalho os impactos advindos da

extração de areia, argila e brita, em conjunto com as técnicas desenvolvidas na lavra e beneficiamento dos materiais extraídos.

### ***III.1 – Métodos de lavra***

Dentre as atividades desenvolvidas numa extração mineral, o método de lavra se destaca com vistas, não somente do ponto de vista de aproveitamento econômico, mas também do ponto de vista de controle e mitigação dos impactos ambientais decorrentes da mineração. Baseado nos trabalhos de Araújo (2001) e Tanno *et al.* (2003), destacamos entre eles:

- 1) **Desmorte Hidráulico:** utilizam o jateamento de água sob alta pressão na frente da lavra que se desenvolve ao longo das superfícies nas encostas dos morros ou no interior das cavas secas. A figura 4 mostra o desenvolvimento de uma lavra por desmorte hidráulico.



**Figura 4 – Lavra por desmorte hidráulico em cava seca ou encosta de morros e beneficiamento associado.**

Fonte : Tanno et al. (2003)

2) Dragagem Hidráulica: consistindo na aplicação e sistemas de bombeamento para sucção de polpa formada a partir da camada de sedimentos nos fundos dos rios, lagoas, represas, ou canais. Em ambos os casos, o beneficiamento do material inclui uma operação complementar de separação com corte granulométrico por peneiramento, caixas, tanques, ou silos de lavagem e de sedimentação, hidrociclones, sistema de bombeamento para transferência de polpa, podendo ser utilizadas unidades de secagem e prensagem quando o minério requer um tratamento mais apropriado. A figura 5 mostra o desenvolvimento de uma lavra por desmonte dragagem hidráulica.

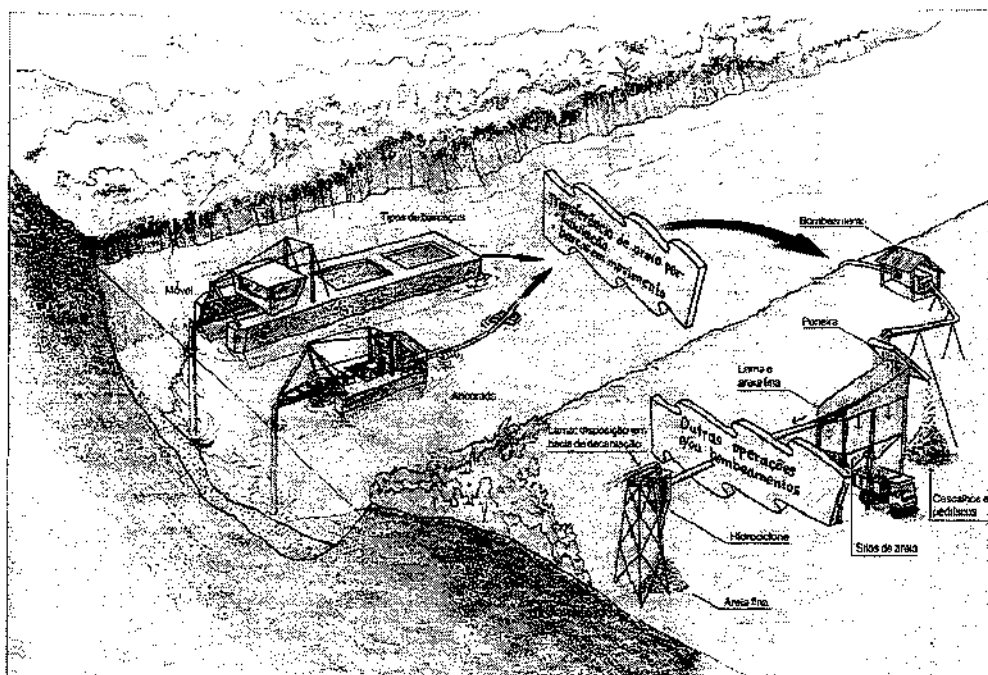


Figura 5 – Lavra por dragagem em leito de rio ou cava submersa e beneficiamento associado.

Fonte : Tanno et al. (2003)

3) Desmonte por explosivos: são requeridas técnicas especiais para a perfuração da rocha e cálculos para dimensionamento de um plano de

fogo, que irá orientar a quantidade e forma de carregamento dos furos com explosivos e a detonação das cargas visando a primeira fragmentação da rocha. Em muitos casos, essas minerações possuem uma unidade de britagem em um ou mais estágios para promover a redução progressiva das partículas resultantes do desmonte rochoso. Alguns minérios poderão ser submetidos à operação de classificação. A figura 6 mostra as diversas etapas de lavra em uma pedreira .

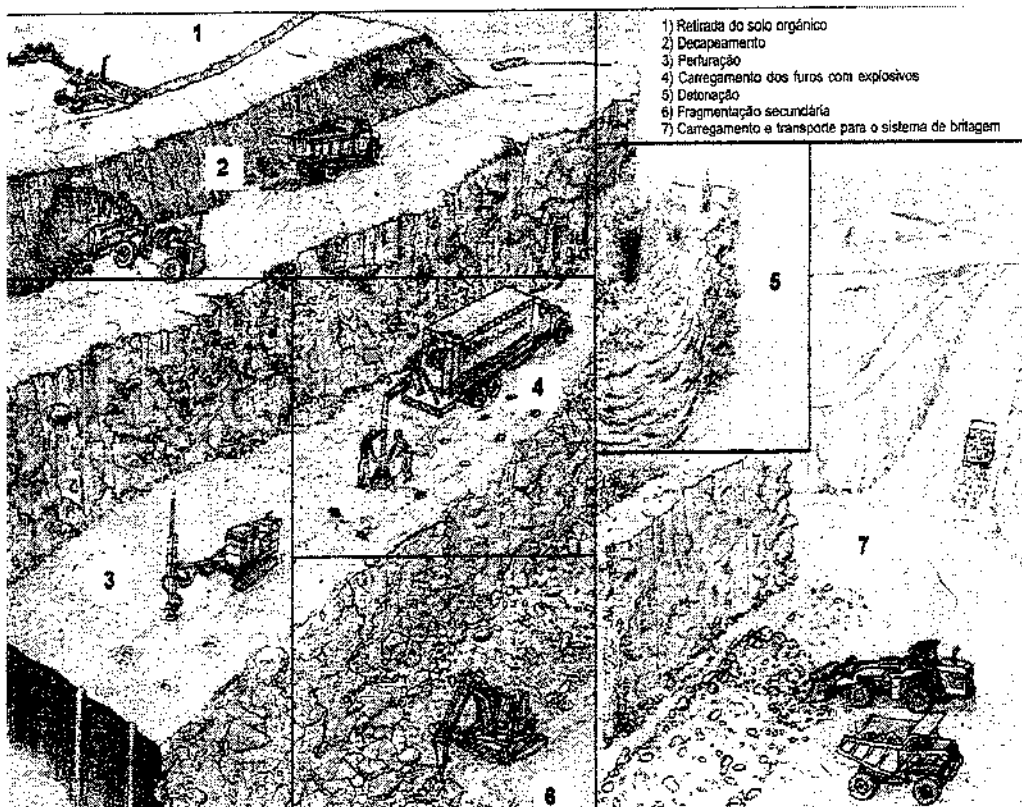


Figura 6 – Esquema típico de uma pedreira: seqüência de lavra com perfuração e desmonte, carregamento e transporte.

Fonte : Tanno et al. (2003)

4) Escavação Mecânica: são utilizadas várias máquinas, como por exemplo, as retroescavadeiras, carregadeiras frontais, e equipamentos escarificadores. Vários processos subsequentes de beneficiamento são passíveis de aplicação, incluindo os diversos tipos de moagem e britadores de pequeno porte, sistemas de classificação do material utilizando peneiras vibratórias, ciclones, etc., como mostra a figura 7 abaixo, já com o esquema de lavra e beneficiamento do minério:

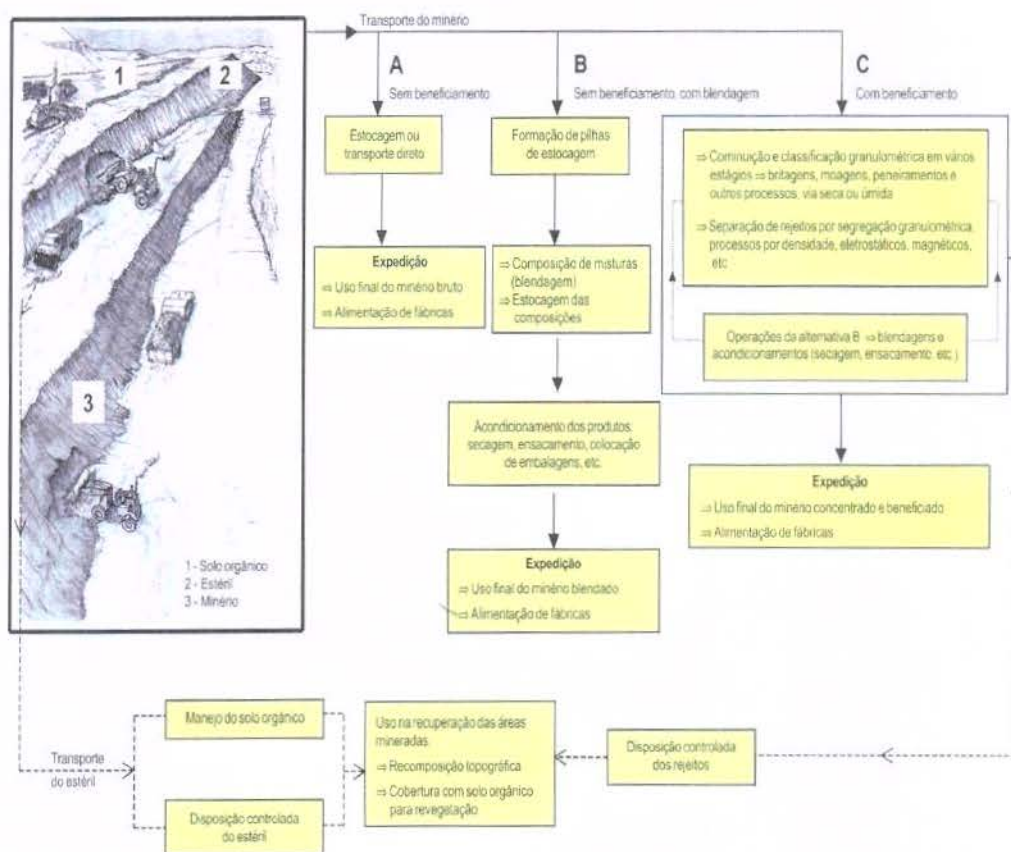


Figura 7 – Lavra por escavação mecânica e modelo de ciclo básico para produção com alternativas de beneficiamento.

Fonte : Tanno et al (2003)



5) Lavra de Rochas Ornamentais: essas lavras desenvolvem-se em maciços rochosos ou em blocos de rocha individualizados, respectivamente designadas por lavra de maciço e lavra de matacão. Em ambas, o objetivo é a retirada de blocos com dimensões previamente definidas e compatíveis para a transformação posterior. Na lavra de maciços, o avanço consiste na formação das bancadas onde ocorre o corte da rocha e nos matacões, há o emprego de ferramentas simples, tais como marretas e talhadeiras.

A figura 8, a seguir, mostra o desenvolvimento da lavra em matacões.



Figura 8 – Desenvolvimento de lavra de pedras ornamentais em matacões

Fonte : <http://www.cetem.gov.br>

Na figura 9, observa-se a lavra de mármore e granitos desenvolvida em maciço com bancadas múltiplas, sendo utilizados discos de corte diamantados.

### Mármore



### Granitos



Figura 9 – Lavra de mármore e granitos em bancadas, com a utilização de discos diamantados para a extração do maciço.

Fonte : <http://www.cetem.gov.br>

### *III.2 – Impactos ambientais e medidas mitigadoras*

Araújo (2000) e Tanno *et al.* (2003) fazem uma abordagem com a identificação dos principais impactos ao meio ambiente e medidas mitigadoras, por método de lavra, que passamos a enumerar:

#### *a) Extração de areia por dragagem*

A dragagem é caracterizada por um sistema de bombeamento que promove a sucção da polpa formada na superfície de ataque do leito submerso. Algumas dragas contam ainda com um dispositivo mecânico colocado na extremidade da tubulação de fundo, e que atua como elemento desagregador do material na superfície de contato, facilitando assim a formação da polpa que é movimentada pelo bombeamento. Nestes casos, é passível considerar que se trata de um sistema misto, ou seja, desagregação mecânica com transferência de polpa por ação de força de sucção.

As situações mais comuns são: montagem do sistema de bombeamento sobre uma barcaça móvel, auto-propulsora ou movida com o auxílio de barco reboque, e que transporta o minério; e sistema de bombeamento montado sobre barcaça com ancoragem fixa, onde o minério é transferido por tubulação sustentada sobre tambores flutuantes.

Nesses casos, podemos citar como impactos significativos o derramamento e vazamento de óleo lubrificante ou combustível nas águas dos rios e lagos ou nas suas margens, provocando a sua poluição ou até mesmo a poluição do solo. Como medidas mitigadoras desse impacto, deve-se prever, então, a troca de óleo em local apropriado, armazenado o material usado em local adequado, não jogando nas cavas utilizadas ou nas águas do rio, tomar medidas para evitar vazamentos e

derramamentos e o local utilizado para troca deverá ser provido de sistema de separação de sólidos e água – óleo.

Após o transporte do material retirado do fundo do rio, deverá ser depositado em cavas no solo para separação dos sólidos retirados. Visam prioritariamente realizar separações entre o minério e outros materiais indesejáveis; geralmente, são utilizados cortes granulométricos para eliminar tanto as frações finas quanto as grossas. Este procedimento inclui pelo menos um peneiramento simples em peneira estática para separação dos cascalhos que eventualmente venham a ser captados e processos de sedimentação em tanques de decantação, caixas ou silos, onde frações de granulometria intermediária são separadas do material mais fino e argiloso. Ciclos de produção com maior grau de sofisticação são aplicados em algumas minas de areia e para outros bens minerais, incorporando equipamentos de classificação com cortes de maior precisão, prioritariamente hidrociclones e cones desaguadores, podendo fazer uso também, em casos específicos, dos jigues, classificadores espirais, e outros processos diferenciados de adensamento (espassadores), filtragem e secagem.

Aqui, temos como principais impactos os finos que podem ser arrastados para as correntes de água pela ação do líquido separado ou das águas pluviais. Para minimizar esses impactos, deverão, tanto os efluentes como as águas pluviais ser encaminhadas a uma lagoa de decantação com volume suficiente para reter materiais sedimentáveis, construída de modo que os ângulos dos taludes sejam suavizados, a fim de evitar a erosão e o arraste de material para seu interior ou para a o corpo d'água.

Depois de separados, caso não sejam aproveitados, deverão ser armazenados e dispostos adequadamente, podendo ser reutilizados na recomposição da paisagem original. Deve ser verificado, também, se esse material não contém contaminantes, pois aí será necessário que seja enviado a sistema de tratamento e posterior destinação final.

A estocagem do material separado e que será aproveitado é feita em silos ou em pilhas a céu aberto. Estas operações requerem o suporte de sistemas de transferência por gravidade ou por bombeamento da polpa. Alguns dos equipamentos citados têm sua utilização mais tradicional nas minas de aluvião para minérios metálicos de alta densidade, e estão sendo incorporados de maneira gradativa no beneficiamento de outros bens minerais não-metálicos, visando, em especial, a melhoria da qualidade dos produtos finais e o aproveitamento das frações mais finas.

Também nessa etapa deve ser previsto um sistema de drenagem e desvio de águas pluviais que não atinjam o monte, tendo o seu escoamento suavizado e a porção que recai sobre o material estocado deve ser captada e destinada à lagoa de decantação. A corrente desviada também deve ter o mesmo destino, para evitar que sejam lançadas no corpo d'água e venham a causar o seu assoreamento e a conseqüente perda do material separado e beneficiado, bem como com a suavização, evita-se a erosão e perda de solo.

Por mencionar o assunto, para evitar que o solo não se perca, medidas preventivas devem ser adotadas, tais como a sua remoção prévia dos locais onde serão implantados os dispositivos de produção e controle ambiental, sua estocagem adequada ou utilização para recuperação de outras áreas utilizadas na lavra, realizar pesquisa de aproveitamento mineral e, por fim, realizar a lavra em módulos, pois a quantidade que deve ser retirada não é grande, há boa margem para estoque, que não dura por muito tempo e depois de exaurido o minério no módulo lavrado, pode o solo retirado anteriormente ser reutilizado na recomposição topográfica e revegetação.

Nesse tipo de lavra, sempre se recorre à utilização de área de preservação permanente - APP, conforme definido no Código Florestal ( Lei Federal 4771/65). Deve-se evitar ao máximo utilizar-se dessas áreas para a implantação dos equipamentos necessários ao desenvolvimento dos trabalhos bem como da instalação dos dispositivos de controle ambiental. Caso necessário, a vegetação

nativa deve ser recomposta e a área utilizada deve ser cercada para evitar que outros se utilizem dos recursos que lá venham a ocorrer.

Também há a emissão de poeiras de movimentação de veículos e arraste do material, tanto produzido como os rejeitos, por ação dos ventos, Para diminuir o aporte desse material na atmosfera, manter as áreas de trânsito de veículos, bem como de estoque umectados.

Podemos enumerar ainda como impactos que são gerados fora do processo produtivo o fornecimento de água potável aos funcionários, a geração de esgotos sanitários, lixo de escritório e refeitório, o incremento no tráfego de veículos e a poluição visual. Quando essas instalações são distantes dos centros urbanos, o suprimento de água potável, na maioria das vezes, se dá pela perfuração de poços para captação de águas subterrâneas, podendo causar rebaixamento do lençol. Assim, deve ser previsto um consumo adequado e economia de água.

No caso dos esgotos gerados, deverá ser prevista a construção de sistemas de fossa-filtro e poço absorvente, dimensionados em conformidade com as normas NBR 7229 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos e 13969 – Tanques Sépticos – Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final de Efluentes Líquidos – Projeto, Construção e Operação, da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, evitando-se, assim, o seu lançamento a céu aberto ou diretamente em corpos d'água sem qualquer tratamento.

Se for significativo o aumento do tráfego de veículos, deverá ser previsto que o seu trânsito nas áreas urbanizadas seja desviado, bem como a participação do empreendedor / transportador na manutenção e conservação das vias de acesso. Para o caso do impacto visual, deverá ser previsto um isolamento da área, de preferência, com o plantio de árvores, formando uma cortina vegetal ao redor da área de lavra.

***b) Extração de areia por desmonte hidráulico:***

O princípio utilizado, neste caso, é a força da água. A lavra de areia costuma se desenvolver pelas encostas intemperizadas e, dependendo da forma de avanço, pode inclusive aprofundar-se em cava.

Segundo Araújo (2000), algumas condicionantes são essenciais para garantir a eficiência, neste tipo de lavra: o material deve ser passível de desagregação por meio da força hidráulica promovida pela pressão do jato de água;

- suprimento suficiente de água, pois o método mobiliza grande volume na sua aplicação;
- existência de espaço disponível para disposição dos rejeitos do processo;
- possibilidade de incorporação das operações necessárias de beneficiamento, visando promover a seleção do minério em meio aquoso;
- gradiente favorável, na frente de lavra, que permita a transferência do minério na forma de polpa por ação da gravidade;
- condições operacionais capazes de controlar os impactos ambientais associados, especialmente no controle da qualidade da água excedente e na recuperação das superfícies atingidas (taludes das cavas e bacias de decantação, por exemplo).

A inexistência de alguma dessas condições pode prejudicar ou mesmo inviabilizar o desmonte hidráulico como técnica de ataque da frente de lavra.

Na maioria das minas deste tipo, faz-se necessário o decapeamento, que consiste na remoção da camada do material estéril quando esta recobre o depósito mineral de interesse. Normalmente, esta camada contém uma subcamada superficial de solo orgânico. A boa prática recomenda um conjunto de procedimentos visando o manejo deste solo, incluindo sua separação dos demais, manuseio apro-



priado, e a estocagem sob condições adequadas para uso posterior em procedimentos de recuperação das superfícies mineradas que serão revegetadas.

O estéril decapeado pode ser usado como: aterro para a recomposição topográfica em áreas mineradas; composição das barragens de contenção das bacias onde são depositados os rejeitos originados pelo beneficiamento; doação ou comercialização para aplicação em obras civis de terceiros, tais como prefeituras, construtoras, etc.; ou, simplesmente, transportado para locais previamente definidos para sua disposição (conhecidos como "bota-fora").

O próximo passo é o desmorte hidráulico. Conforme pode ser visto pela figura 10, um jato de água em alta pressão é levado através das mangueiras e direcionado por um monitor, incidindo diretamente na base do talude. Sua ação provoca um desmoronamento controlado e a movimentação do material por gravidade, em forma de polpa. Em algumas minas, são construídas canaletas para auxiliar o direcionamento da polpa. O desmorte na frente de lavra pode incluir um ou mais monitores e formar taludes irregulares de avanço, o que não é recomendável do ponto de vista da segurança, pois apresentam maior risco de movimentos de massa descontrolados, principalmente em épocas chuvosas.



**Figura 10 – Jato de água utilizado no desmorte hidráulico**

Podemos verificar que pela descrição do método de lavra, o processo erosivo é acelerado, e para se evitar ou minimizar tal impacto, bem como a perda de solo, a



lavra deve ser desenvolvida em bermas, com drenagem superficial e plantio de gramíneas nos taludes das frentes abandonadas e nos das bacias de decantação;

Nessas operações, podem ocorrer o arraste de finos da frente de lavra aos corpos d'água adjacentes. Assim, devem ser previstos sistemas de drenagem e encaminhamento a lagoas de decantação, onde serão separados ou encaminhados a silos para separação e armazenamento.

As águas utilizadas no desmonte devem ser reutilizadas, ou seja, operar em circuito fechado, evitando-se assim, o desperdício e a poluição das águas superficiais pelo seu descarte

As lagoas de captação de águas de desmonte devem ter sua inclinação voltado para seu interior, e, também, previsto volume suficiente para a separação dos sólidos e captação e retenção de águas pluviais.

Valem, também, as considerações feitas sobre os impactos e medidas mitigadoras para o método de dragagem para este caso no que concerne ao beneficiamento, manutenção dos equipamentos, desenvolvimento em APP – Áreas de Proteção Permanente, cuidados com erosão, assoreamento de corpos d'água, e impactos gerados fora do processo produtivo.

### *c) Extração de argila por escavação mecânica*

Praticamente todas as lavras conduzidas a seco utilizam algum tipo de máquina de escavação, abrangendo desde os equipamentos mais tradicionais até modelos desenvolvidos especificamente para uma determinada condição de lavra. A diversificação é enorme e os métodos de escavação têm sido aplicados nos mais diversos tipos de bens minerais.

Destacam-se as carregadeiras sobre rodas (também conhecidas como pás-carregadeiras); as carregadeiras de esteiras com lâminas frontais; as escavadeiras tipo shovel (escavação com pá frontal), retroescavadeiras e escavadeiras com lança dragline (escavação com caçamba de arrasto), todas sobre esteiras; e escarificadores com rodas ou adaptados sobre esteiras.



**Figura 11 – Remoção de argila em cavas secas com pá carregadeira**

O avanço das lavras em encosta ou com aprofundamento em cava pode atingir, com facilidade, desníveis de escavação superiores a 20m. Nestes casos, é necessária a formação de um ou mais níveis de bancadas. A formação de taludes muito elevados cria condições de risco nas operações e acentua processos erosivos, de escorregamentos e assoreamento em áreas circunvizinhas.

Assim, temos o risco de perda de solo e erosão dos taludes, devendo, como nos casos anteriores, desviar as águas pluviais, bem como minimizar a velocidade de escoamento através de terrenos pouco inclinados. Essas águas, antes de serem lançadas nos corpos d'água, devem passar por decantação a fim de remover os sólidos arrastados. Também podem ser utilizadas para umectação de frente de lavra, evitando-se assim, a emissão de poeira, ou realizar a mesma operação no



armazenamento do material a céu aberto, e no beneficiamento.

A alteração na topografia é significativa, devendo, então ser recomposta, na medida do possível, as condições originais, ou corrigida, a fim de disciplinar o regime das águas superficiais e subterrâneas.

Na maior parte das minerações, as máquinas que realizam a escavação mecânica também são responsáveis pela operação de carregamento das unidades de transporte do material escavado. No transporte, são empregados caminhões basculantes convencionais, ou os caminhões chamados "fora-de-estrada" com capacidade igual ou acima de 25t, e esporadicamente as correias transportadoras ou sistemas teleféricos.

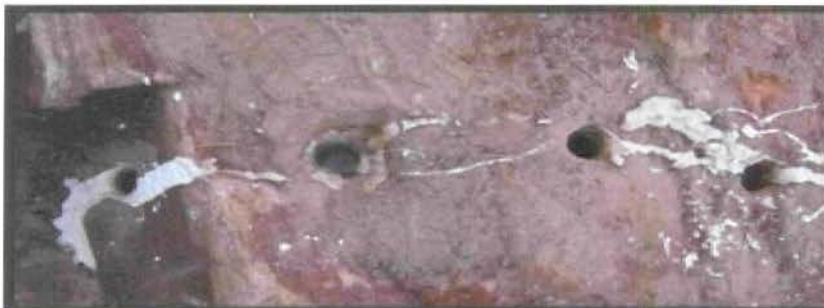
As operações subseqüentes, que correspondem ao processo de beneficiamento do minério, são as mais variadas possíveis. Em algumas minas, o minério bruto escavado é comercializado sem nenhum tipo de beneficiamento. Na maioria das minas, o minério é submetido a uma série de operações que podem incluir: estocagens intermediárias; procedimentos de mistura (conhecido como blendagem) entre tipos diferenciados de minérios para obtenção de uma composição de massa com características ou propriedades requeridas à sua utilização nos processos industriais; operações de fragmentação progressiva em vários estágios de britagem ou moagem; classificações granulométricas em peneiras, ciclones e outros dispositivos a seco ou a úmido; separação dos materiais indesejáveis por métodos físicos ou físico-químicos, tais como separações eletrostáticas, magnéticas e flotações; e operações de acondicionamento dos produtos, incluindo secagem, ensacamento e embalagem.

Nessas operações acima, temos os impactos de emissão de poeiras fugitivas quando do carregamento dos veículos para transporte, beneficiamento e armazenamento de material acabado e rejeitos. Deverão ser efetuadas a úmido ou instalados dispositivos para controle da poluição do ar.

Além desses impactos, valem as mesmas considerações feitas para aqueles fora de processo nos outros casos anteriores.

#### *d) Desmonte de rochas com o uso de explosivos*

Em primeiro lugar, uma série de furos verticais na rocha, com perfuratrizes mecânicas, até uma profundidade pré-determinada. O diâmetro dos furos situa-se quase sempre acima de 5 cm (duas polegadas), sendo muito comuns furos com 7,5 a 10 cm (três a quatro polegadas) para minas com produções de médio porte, e furos maiores para minas de grande porte. Um sistema de perfuração convencional envolve basicamente: a perfuratriz propriamente dita, movida por energia de ar comprimido (compressor), energia elétrica, ou motor de combustão; a haste de transmissão de energia; o elemento de perfuração da rocha ou bit; e um sistema de circulação de ar para limpeza do furo e controle da poeira. Quanto à forma de avanço da penetração na rocha, existem as perfuratrizes percussivas (avanço por impacto), rotativas (avanço por rotação) e roto-percussivas (sistema misto), cada tipo sendo mais orientado para determinadas características do maciço rochoso ou certas condições de aplicação.



**Figura 12 – Furos na rocha**

Os furos na rocha são carregados com cargas explosivas, distribuídas ao longo do seu comprimento. Os procedimentos desta etapa são dirigidos para obtenção da melhor distribuição espacial da carga, boas condições de acoplamento



com a superfície da rocha e tamponamento eficiente com materiais inertes para confinar a energia gerada pelas cargas explosivas. O objetivo maior é promover, com a detonação, a fragmentação satisfatória da rocha. Por razões de segurança, a iniciação do processo de detonação na carga principal ou primária colocada dentro do furo só ocorre por meio de uma energia de ativação fornecida pela detonação de uma pequena carga iniciadora.

Quanto maior for a energia de ativação necessária, menor é o risco de uma iniciação acidental das cargas principais por eventos naturais ou induzidos como descargas elétricas ou provocado por aumento excessivo da temperatura ambiente. Inúmeros dispositivos ou sistemas de iniciação vêm sendo aperfeiçoados. A prática mais comum e já consagrada consiste na utilização de uma série de elementos que, conectados entre si, permitem iniciar a detonação no primeiro furo e promover sua conexão com os demais furos, de maneira a detonar progressivamente todas as demais cargas em seqüência, segundo intervalos de tempo pré-determinados. Esta técnica visa fundamentalmente otimizar o mecanismo de fragmentação e controlar as ondas de impacto geradas no momento da detonação, distribuindo-as ao longo de pequenos intervalos de tempo.

O planejamento da detonação das cargas é denominado plano de fogo, no qual são incorporados cálculos de engenharia para: determinação da quantidade de explosivos e da sua distribuição ao longo dos furos; geometria e distribuição espacial dos furos; colocação dos elementos de retardo responsáveis pelo intervalo de tempo de detonação entre furos; posicionamento das cargas de reforço; razão de carregamento (quantidade de explosivo em relação ao volume de rocha a ser desmontado); seleção dos elementos de iniciação, entre outros.

A finalidade do plano de fogo é otimizar o resultado da fragmentação da rocha, associado aos fatores de segurança e de redução dos incômodos, entre os quais destacam-se o risco de ultra lançamento dos fragmentos de rocha, a sobre pressão atmosférica, os ruídos e as vibrações no solo. Todo evento de desmonte rochoso deve ser acompanhado pelo autor do respectivo plano de fogo e conduzido

por auxiliares treinados e licenciados, conhecidos como "cabos de fogo" ou blasters.



**Figura 13 – Carregamento de explosivos nos furos feitos na rocha**

Além disso, para minimizar os inconvenientes acima mencionados, a detonação deve ser realizada em horários e condições climáticas favoráveis, bem como deve ser realizada a manutenção preventiva dos equipamentos para evitar falhas no processo e fazer o isolamento visual da área, além de se ter a lavra circunscrita a uma área de influência que deve ser distante o bastante dos receptores.

Após o desmonte rochoso principal, também denominado desmonte primário, a rocha sã do maciço encontra-se fragmentada e seus fragmentos espalhados no nível inferior ou "pé" da bancada. Desmontes primários com bom resultado costumam apresentar uma fragmentação satisfatória, ou seja, compatível com a dimensão dos equipamentos que realizam as operações subseqüentes. Caso isto não ocorra, os blocos maiores precisam ser submetidos a uma operação trabalhosa e arriscada, quando realizada com explosivos, conhecida como desmonte secundário. Esses blocos são perfurados com marteletes pneumáticos, os furos são carregados com cartuchos de dinamite e detonados sistematicamente para fragmentá-los em blocos menores compatíveis com as próximas etapas de beneficiamento. Em algumas



minas, este procedimento de quebra dos blocos maiores é realizado com equipamentos de redução por impacto mecânico.

Quanto ao seu desenvolvimento, a lavra pode avançar nas encostas dos morros, aprofundar-se com formação de cavas, ou ainda corresponder a uma combinação destas situações. Inicialmente, faz-se necessária a retirada das camadas de rocha alterada ou solo correspondente ao estéril que recobre a rocha sã. O material deve ser transportado e disposto em local apropriado, previamente estabelecido, segundo critérios técnicos de planejamento e controle. Algumas minerações vêm buscando outras alternativas para o destino deste material, tal como a comercialização ou doação como material de aterro, ou ainda submetê-lo a um processo de beneficiamento para aproveitá-lo como subproduto da mina, por exemplo da sua fração arenosa. Desta forma, é possível diminuir o volume de disposição e compensar, pelo menos parcialmente, os custos envolvidos nesta operação.

O ciclo das operações para beneficiamento da rocha envolve fragmentações progressivas do minério, intercaladas com processos de classificação ou de concentração, dependendo de cada situação particular e do uso a que se destina. A configuração típica é iniciar-se com uma operação de britagem primária. O britador primário é o equipamento de entrada dos blocos de rocha produzidos na lavra, sendo responsável pela primeira redução drástica na dimensão dos fragmentos de rocha.

As partículas resultantes são encaminhadas para estágios progressivos de redução por britadores menores (britagens secundária, terciária e até quaternária), complementadas pelas demais operações envolvidas no processo de beneficiamento. Exemplo típico é uma instalação de britagem de uma pedreira de médio ou grande porte. O movimento contínuo do material, no interior da instalação, é realizado por intermédio de correias transportadoras e unidades alimentadoras dos britadores e das peneiras. Em minas que produzem outros bens minerais, como no caso das rochas calcárias, e que também são lavradas com perfuração e desmonte,

o minério poderá ter outro destino de beneficiamento após o ciclo de operações da lavra, como, por exemplo, uma única operação de britagem primária complementada com múltiplos estágios de moagem e de classificação.

Em todas as operações acima descritas, devemos ter o cuidado com a geração de poeiras nas frentes de lavra, procurando realizar os desmontes, carregamento de veículos, desmonte secundário, transporte, beneficiamento, etc., sempre a úmido para evitar sua emissão, bem como enclausurar as perfuratrizes. No beneficiamento, é recomendada a instalação de chuveiros de aspersão para umidificar o material, evitando-se assim, a emanção dos poluentes na atmosfera.



**Figura 14 – Utilização de macaco mecânico no desmonte de rochas**

Também devem ser umidificados os montes de material beneficiado e bota – fora, a fim de evitar o arraste de material particulado pela ação dos ventos, bem como as águas pluviais serem desviadas da frente de lavra, para não ocorrer o arraste de material e, conseqüentemente o assoreamento dos corpos d’água, bem como evitar o seu acúmulo em lugares onde o escoamento é barrado, onde pode ser



evitado o seu empoçamento e a conseqüente proliferação de insetos e vetores.

As considerações feitas para os outros processos valem também, no que diz respeito ao abastecimento de água, geração de esgotos, tráfego de veículos, aspecto visual e manutenção de equipamentos.

#### *e) Mineração de rochas ornamentais*

É realizada em cortes para extração do minério em blocos, utilizando –se para tanto, ferramentas com ponteiros de diamante. Os impactos são os mesmos causados quando da extração de brita por desmonte com explosivos, com a exceção de que não há utilização de pólvora, sendo que os mesmos cuidados na emissão de ruídos e poeiras fugitivas devem ser tomados.

#### *f) Extração de minerais metálicos*

Nessas atividades, os impactos se tornam ainda maiores, pois há a necessidade de utilização de substâncias químicas para a separação do elemento de interesse, que muitas vezes apresentam impurezas em conjunto com outros metais e/ou substâncias tóxicas. Às vezes, o próprio elemento de interesse é um metal pesado, como o chumbo, por exemplo, ou, na sua extração, podem formar substâncias tóxicas, tais como o gás sulfídrico ou compostos de mercúrio, que liberados no ar, nas águas ou no solo causam contaminação e os tornam nocivos, ofensivos á saúde, danosos aos materiais à fauna e à flora, prejudiciais à segurança uso e gozo de propriedade.

A manipulação dessas substâncias, produtos ou intermediários requer cuidados adicionais, tais como o armazenamento adequado dos rejeitos perigosos, em local impermeabilizado, coberto, dotado de sistemas de captação e retenção de líquidos livres, vazados ou derramados, bem como tratamento das águas utilizadas no processo extrativo ou beneficiamento, visando a retirada dos elementos ou

substâncias tóxicas, sólidos suspensos e sobrenadantes. Quanto aos outros aspectos de poluição ambiental, vale o que já foi exposto anteriormente.

## *Capítulo IV*

### *Legislação Aplicada e Instrumentos para Regularização da Atividade*

Segundo Serra (2000), um direito minerário, conferido por um ato administrativo, pode ser outorgado a um particular que o requeira nos termos legais, a fim de pesquisar ou lavrar um recurso mineral sob um dos cinco regimes legais: autorização de pesquisa, concessão de lavra, licenciamento mineral, permissão de lavra garimpeira ou regime especial, regulado por leis que não o Código de Mineração, tido como lei geral.

O artigo 20 da Constituição Federal estabelece que são bens da União todos os recursos minerais, inclusive os do subsolo. A nenhum particular pode pertencer qualquer recurso mineral, nem mesmo aos Estados Membros, Distrito Federal ou Municípios. Está também estabelecido no artigo 22 que compete privativamente à União legislar sobre jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia, mas abre a possibilidade de delegação aos Estados Membros e Municípios através de lei complementar.

Os municípios têm competência para legislar sobre a política de desenvolvimento urbano, ordenando o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantindo o bem estar de seus habitantes, conforme artigo 182 da Constituição Federal. Decorre disso que o município pode proibir a atividade mineira em seu território, mas não no todo, somente onde o objeto é uma área delimitada cujo objetivo seja ordenar a sua ocupação. Além do mais, a proibição deve ser antes

da outorga do direito minerário. Se posterior, o minerador deve ser devidamente indenizado.

Quanto ao meio ambiente, os municípios têm competência para promover a sua proteção e legislar em assuntos de interesse local, utilizando-se desse poder para suplementar legislação federal e estadual no que for pertinente sobre ela. Não poderá proibir abstratamente a atividade mineira a fim de proteger o meio ambiente, pois a mineração somente pode ser considerada prejudicial à qualidade ambiental após a análise, pelo órgão ambiental competente, do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD.

O artigo 176 da Constituição estabelece ainda, que as jazidas em lavra ou não e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo e pertencem à União para efeito de exploração e aproveitamento, havendo garantias ao concessionário a propriedade do produto da lavra. Assim, esses recursos somente poderão ser explorados mediante autorização da União, assegurando ao proprietário da superfície participação nos resultados na forma que lei dispõe.

O Poder Público é competente para exigir, na forma da lei, o Estudo Prévio de Impacto Ambiental - EIA, a que se dará publicidade (artigo 225 inciso IV da Constituição Federal). Como a atividade mineraria é tida como potencialmente causadora de significativo impacto ambiental deve ser submetida a uma análise mais aprofundada de seus impactos, bem como aquele que explora recursos minerais fica obrigado a recuperar a área degradada (artigo 225 §2º).

Já as regras legais infraconstitucionais, como o Código de Mineração (Decreto-lei 227/67) regulamenta atividade de extração mineral, mas não regula o direito sobre todos os recursos minerais, deixando para a legislação especial as jazidas de substâncias minerais que constituem monopólio estatal, as substâncias minerais ou fósseis de interesse arqueológico ou destinado a museus, estabelecimentos de ensino e outros fins científicos, as águas minerais em fase de lavra e as jazidas de águas subterrâneas. Os trabalhos de movimentação de terras e

de desmonte de materiais *in natura*, que se fizerem necessários à abertura de vias de transporte, obras gerais de terraplanagem e de edificações, desde que não haja comercialização do material removido, devem ficar sujeito à utilização na própria obra.

O Estado detém a propriedade dos recursos minerais para poder melhor regulamentar a atividade. Sua propriedade foi estabelecida no interesse precipuamente econômico, para proteger a substância mineral, pois é útil a sociedade, mas um bem esgotável e não distribuída de forma equânime na natureza.

Vários dispositivos legais são capazes de demonstrar que a atividade mineira é uma atividade econômica que se distingue das demais, pois exige do empreendedor relatórios periódicos quanto à produtividade, e impede a sua inércia, sendo clamada pelo legislador a produção ordenada e eficiente, o que não acontece nas outras atividades. A atividade mineira, portanto, deve ser considerada como atividade econômica de interesse geral.

O direito minerário possui regime jurídico de direito público e subsidiariamente regime jurídico de direito privado, contando também com princípios próprios extraídos de dispositivos da Constituição Federal e do Código de Mineração, além de toda a legislação pertinente ao assunto. Ainda que a legislação minerária contenha princípios de direito público, pois está intimamente relacionada com a Administração Pública, e preveja a aplicação subsidiária de princípios de direito privado, ela conta também com seus próprios princípios, que urgem serem apontados como questão de sobrevivência da atividade frente a outros princípios solidamente firmados de outros ramos do direito, principalmente do Direito Ambiental.

#### ***IV.1 – Regimes de aproveitamento dos recursos minerais***

O Decreto-lei 227, de 28 de fevereiro de 1967, conhecido como Código de Mineração, instituiu as normas sobre a pesquisa mineral e sobre os regimes de aproveitamento mineral, modificado posteriormente por diversas leis. Segundo ele, o direito sobre os recursos minerais pode ser exercido sob os seguintes regimes: de autorização e pesquisa, de concessão de lavra, de licenciamento mineral, de permissão de lavra garimpeira, de extração mineral e de monopolização. Serão abordados aspectos relativos aos três primeiros, que são os comumente encontrados no Estado de São Paulo, foco do trabalho.

##### ***a) Regime de Autorização e Pesquisa***

No regime de autorização e pesquisa, não se verifica um aproveitamento propriamente dito da substância mineral, muito embora haja previsão legal da sua extração em caráter excepcional por meio da guia de utilização. A pesquisa mineral importa em executar os trabalhos necessários à definição da jazida, avaliá-la e determinar a exeqüibilidade do seu aproveitamento econômico, compreendendo os seguintes trabalhos de campo e de laboratório: levantamentos geológicos pormenorizados da área a pesquisar, em escala conveniente; estudos dos afloramentos e suas correlações; levantamentos geofísicos e geoquímicos; aberturas de escavações visitáveis e execução de sondagens no corpo mineral; amostragens sistemáticas; análises físicas e químicas das amostras e dos minérios ou das substâncias minerais úteis para obtenção de concentrados, de acordo com as especificações do mercado ou aproveitamento industrial.

A definição da jazida resultará da coordenação, correlação e interpretação dos dados colhidos nos trabalhos executados, e conduzirá a uma medida das reservas e dos teores. A exeqüibilidade do aproveitamento econômico resultará da análise preliminar dos custos da produção, dos fretes e do mercado. Em regra, todos os

minérios, exceto aqueles sujeitos ao regime de monopolização e os garimpáveis localizados em áreas de garimpagem estabelecidas pelo DNPM, podem ser aproveitados pelos regimes de autorização de pesquisa e de concessão de lavra. Essa autorização será outorgada pelo DNPM, mediante requerimento do interessado, a brasileiros, pessoa natural, firma individual ou empresas legalmente habilitadas, cujo prazo de validade não será inferior a um ano e nem superior a três anos a critério do órgão autorizador, consideradas as características especiais da situação da área e da pesquisa mineral objetivada, admitida a sua prorrogação, tendo por base a avaliação do desenvolvimento dos trabalhos, e desde que requerida até sessenta dias antes de expirar o prazo da autorização vigente, devendo o requerimento ser instruído com um relatório dos trabalhos realizados e justificativa do prosseguimento da pesquisa, que, quando findada, deverá ser apresentado um relatório conclusivo referentes ao trabalho realizado. Tendo sido aprovado o relatório, o titular da mina terá um ano de prazo para requerer a concessão de lavra.

Considera-se a lavra o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração das substâncias minerais úteis que contiver até o seu beneficiamento. Depende de portaria de concessão do Ministro de Estado das Minas e Energia e exige a apresentação do Plano de Aproveitamento Econômico – PAE e de Relatórios Anuais de Lavra – RAL.

A concessão de lavra somente poderá ser outorgada a sociedades legalmente habilitadas, conforme estabelecido no artigo 176 § 1º da Constituição Federal. O Código de Mineração, em seu artigo 38 inciso I dispôs que apenas empresa de mineração poderá lavrar recursos minerais sob regime de concessão, ao exigir a juntada, no requerimento de concessão, da certidão de registro na Junta Comercial de sua sede.

Para a outorga da concessão de lavra, a jazida deverá estar devidamente pesquisada, com relatório aprovado pelo DNPM, devendo ser adequada à condução técnico-econômica dos trabalhos de extração e beneficiamento, respeitando-se os

limites da área de pesquisa, não havendo restrições quanto ao número de concessões outorgadas a uma mesma empresa, mas dependerá do licenciamento ambiental do órgão competente.

#### ***b) Regime de Licenciamento***

Podem ser aproveitados, no regime de licenciamento mineral, areias, cascalhos, e saibros para utilização imediato na construção civil, no preparo de argamassas e agregados, desde que não sejam submetidos a processo industrial de beneficiamento, nem se destinem como matéria-prima à indústria de transformação; rochas e outras substâncias minerais, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, e afins; argilas usadas no fabrico de cerâmica vermelha; rochas quando britadas para uso imediato na construção civil e os calcários empregados como corretivo de solo na agricultura.

O regime de licenciamento fica adstrito à área máxima de cinquenta hectares, e só é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele obtiver expressa autorização, ou ainda a terceiros, independentemente de autorização, quando houver cancelamento do regime da licença do proprietário, salvo se o recurso mineral situar-se em imóvel pertencente a pessoa jurídica de direito público. Em qualquer caso, o titular deverá ser brasileiro.

A lei exige a licença específica para o exercício da atividade mineira, afim de que não seja inadequado ao ordenamento territorial, expedida pela autoridade administrativa local, no município de situação da jazida, e o competente registro de tal licença no DNPM, que será efetuado por seu Diretor Geral, incumbindo à autoridade municipal exercer a vigilância para assegurar o não aproveitamento da substância mineral antes da apresentação ao órgão local competente o título de licenciamento, sendo também exigida a licença ambiental. É obrigatória a apresentação de relatório anual das atividades desenvolvidas ao DNPM.



No regime de licenciamento mineral, o interessado deve requerer o registro da licença municipal ao Diretor Geral do DNPM contendo os elementos de informação e prova exigidos. O requerente deve apresentar documento provando ser proprietário da área ou autorização do mesmo para exploração de substância mineral indicada na licença, caso não o seja, e também o Plano de Lavra, se assim for exigido, bem como a respectiva licença ambiental.

#### *c) Regime de concessão*

Para se obter a concessão de lavra, o interessado deve requerê-la ao Ministro das Minas e Energia até um ano da aprovação do relatório de pesquisa, podendo este prazo ser prorrogado por igual período mediante solicitação justificada do titular, manifestada antes de findar-se o prazo. O requerimento deverá conter, dentre outros documentos, o Plano de Aproveitamento Econômico – PAE da Jazida, com descrição das instalações de beneficiamento, prova de disponibilidade de fundos ou da existência de compromissos de financiamento necessários para a execução do PAE e operação da mina. Deve também apresentar ao DNPM o respectivo licenciamento ambiental e o Plano de Recuperação da Área Degradada – PRAD.

#### *IV.2 – Obrigações do minerador*

Serra (2000) enumera algumas obrigações para o minerador, antes, durante e após o desenvolvimento das atividades, com os limites impostos pela legislação, quais são:

### ***1) Concessão de lavra***

- a) não lavrar a jazida em desacordo com o plano de lavra aprovado pelo DNPM, cuja segunda via, autenticada, deve ser mantida no local da mina;
- b) extrair somente as substâncias minerais indicadas no decreto de concessão;
- c) não executar os trabalhos de mineração sem observância das normas regulamentares;
- d) não dificultar ou impossibilitar, por lavra ambiciosa, o aproveitamento ulterior da jazida, considerando-se lavra ambiciosa a lavra conduzida sem observância do plano preestabelecido, ou efetuada de modo a não possibilitar o aproveitamento da jazida;
- e) evitar o extravio de águas.
- f) iniciar os trabalhos previstos no plano de lavra, dentro do prazo de seis meses, contados da data da publicação do decreto de concessão de lavra no Diário Oficial da União, salvo motivo de força maior;
- g) não suspender os trabalhos da lavra sem prévia comunicação ao DNPM, nem interrompê-los por mais de seis meses consecutivos salvo motivo comprovado de força maior e, no caso de suspensão temporária dos trabalhos, manter a mina em bom estado, de modo a permitir a retomada das operações;
- h) comunicar imediatamente ao DNPM o descobrimento de qualquer outra substância mineral não incluída no decreto de concessão;
- i) confiar, obrigatoriamente, a direção dos trabalhos de lavra a técnico legalmente habilitado ao exercício da profissão;

- j) promover a segurança e a salubridade das habitações existentes no local;
- k) drenar as águas que possam ocasionar danos e prejuízos aos vizinhos;
- l) tomar as providências indicadas pela fiscalização dos órgãos federais;
- m) apresentar ao DNPM, anualmente, relatório das atividades realizadas no ano anterior. Este Relatório Anual de Lavra – RAL, deverá conter método de lavra, transporte e distribuição no mercado consumidor, das substâncias minerais extraídas; modificações verificadas nas reservas, características das substâncias minerais produzidas, inclusive o teor mínimo economicamente compensador e a relação observada entre a substância útil e o estéril; quadro mensal, em que figurem, pelo menos, os elementos de: produção, estoque, preço médio de venda, destino do produto bruto e do beneficiado; número de trabalhadores da mina e do beneficiamento; investimentos feitos na mina e nos trabalhos de pesquisa; e balanço anual da empresa. Estes serviços técnicos serão objeto de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), devendo ser efetuados apenas por Engenheiros de Minas. A ART será feita no CREA do local da lavra onde deverão estar registrados a empresa e seu Responsável Técnico.
- n) facilitar aos agentes do DNPM a inspeção de instalações, equipamentos e trabalhos, bem como fornecer-lhes informações sobre o volume da produção e características qualitativas dos produtos; sobre as condições técnicas e econômicas da execução dos serviços ou da exploração das atividades da lavra, beneficiamento, distribuição, consumo ou industrialização de reservas minerais; sobre os mercados e preços de venda; e sobre a quantidade e condições técnicas e econômicas do consumo de produtos minerais;
- o) consentir na permissão de lavra garimpeira, quando houver viabilidade técnica e econômica no aproveitamento por ambos os regimes, ou, não consentindo

na permissão, apresentar projeto de pesquisa para aditamento em seu título original;

- p) recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei;
- q) pagar a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), que será de até 3% sobre o valor do faturamento líquido resultante da venda do produto mineral, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação industrial.

***2) Autorização de pesquisa:***

- a) iniciar os trabalhos de pesquisa dentro de sessenta dias da publicação do alvará de pesquisa, no Diário Oficial da União, se o titular for o proprietário do solo ou tiver ajustado com este o valor e a forma de pagamento da renda e indenizações, ou dentro de sessenta dias do ingresso judicial na área de pesquisa, quando a avaliação da renda pela ocupação e indenizações processar-se em juízo;
- b) não interromper os trabalhos, sem justificativa, depois de iniciados, por mais de três meses consecutivos, ou por cento e vinte dias acumulados e não consecutivos;
- c) comunicar imediatamente o DNPM sobre o início, reinício ou interrupções dos trabalhos, bem como a ocorrência de outra substância mineral útil que não conste da autorização de pesquisa;

- d) Facilitar aos agentes do DNPM a inspeção de instalações, equipamentos e trabalhos, bem como fornecer-lhes informações sobre as condições técnicas da execução da atividade;
- e) pagar ao DNPM, até entrega do relatório final dos trabalhos, taxa anual, por hectare, admitida a fixação em valores progressivos em função da substância mineral objetivada, extensão e localização da área e de outras condições, respeitado o valor máximo de duas vezes a expressão monetária UFIR;
- f) submeter à aprovação do DNPM, dentro do prazo de vigência da autorização, ou de sua prorrogação, relatório circunstanciado dos trabalhos, contendo os estudos geológicos e tecnológicos, quantitativos da jazida e demonstrativos da exeqüibilidade técnico-econômica da lavra, elaborado sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado, ficando o autorizado dispensado da apresentação deste relatório na hipótese de renúncia à autorização. É necessária a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), pelo profissional ou empresa contratados, perante o Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA) do local da realização da pesquisa.

Este relatório concluirá pela exeqüibilidade técnico-econômica da lavra; pela inexistência de jazida; ou ainda pela inexequibilidade técnico-econômica da lavra em face da presença de fatores conjunturais adversos, tais como a inexistência de tecnologia adequada ao aproveitamento econômico da substância mineral ou a inexistência de mercado interno ou externo para a substância mineral.

Realizada a pesquisa e apresentado o relatório, o DNPM proferirá despacho de aprovação do relatório, quando ficar demonstrada a existência de jazida; não aprovação do relatório quando ficar constatada insuficiência dos trabalhos de pesquisa ou deficiência técnica na sua elaboração; arquivamento do relatório, quando ficar demonstrada a inexistência de jazida, passando a área a ser livre para futuro requerimento, inclusive com acesso do interessado ao relatório que concluiu

pela referida inexistência de jazida; ou sobrestamento da decisão sobre o relatório, quando ficar caracterizada a impossibilidade temporária da exeqüibilidade técnico-econômica da lavra, devendo o DNPM fixar prazo para o interessado apresentar novo estudo da exeqüibilidade técnico-econômica da lavra, sob pena de arquivamento do relatório. Se, no novo estudo apresentado, não ficar demonstrada a exeqüibilidade técnico-econômica da lavra, o DNPM poderá conceder ao interessado, sucessivamente, novos prazos, ou colocar a área em disponibilidade se entender que terceiro poderá viabilizar a eventual lavra.

Desde que comprovada a exeqüibilidade técnico-econômica da lavra, o DNPM proferirá despacho de aprovação do relatório.

### ***3) Licenciamento mineral***

- a) o licenciado é obrigado a comunicar imediatamente ao DNPM a ocorrência de qualquer substância mineral útil não compreendida no licenciamento;
- b) o licenciado será obrigado a apresentar trabalhos de pesquisa em razão das novas substâncias ocorrentes na área, se não aproveitável sob a modalidade de licenciamento mineral; se esta apresentação for julgada necessária pelo DNPM, tendo o titular prazo de sessenta dias, contado da publicação da respectiva intimação no Diário Oficial da União, para que apresente requerimento de autorização de pesquisa. Este plano de pesquisa deverá abranger as novas substâncias minerais ocorrentes, bem como as constantes do licenciamento mineral, para que se determine o potencial econômico da área;
- c) o titular do licenciamento é obrigado a apresentar ao DNPM, anualmente. O relatório simplificado das atividades desenvolvidas no ano anterior;

- d) facilitar aos agentes do DNPM a inspeção de instalações, equipamentos e trabalhos, bem como fornecer-lhe informações sobre o volume da produção e características qualitativas dos produtos; sobre as condições técnicas e econômicas da execução dos serviços ou da exploração das atividades da lavra, beneficiamento, distribuição, consumo ou industrialização de reservas minerais sobre os mercados e preços de venda; e sobre a quantidade e condições técnicas e econômicas do consumo de produtos minerais;
- e) recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei;
- f) pagar a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), que será de até 3% sobre o valor do faturamento líquido resultante da venda do produto mineral, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação industrial.

Em consonância com o estabelecido na legislação ambiental, cujos aspectos serão abordados no item a seguir, as Normas Regulamentadoras de Mineração – NRM, instituídas através da Portaria 237/01 DNPM, publicadas no Diário Oficial da União de 18 de outubro de 2001, abordam a suspensão temporária de lavra e retomada das operações mineiras. A NRM-20 Suspensão, Fechamento de Mina e Retomada das Operações Mineiras também estabelece diretrizes no fechamento das minas.

As NRM criam a obrigatoriedade da apresentação de uma série de informações que devem acompanhar o requerimento de suspensão da lavra ou o fechamento de mina. Criam, também, a obrigatoriedade de obediência aos preceitos referentes ao fechamento de mina, nos casos de requerimento de renúncia ao título de concessão de lavra.

### *IV.3 – Legislação ambiental aplicada à mineração*

Os princípios fundamentais que norteiam a proteção ambiental no desenvolvimento da atividade minerária são traçados na Constituição Federal de 1988, que define as medidas que a Administração Pública deve tomar para chegar aos objetivos, bem como as obrigações do minerador em relação ao meio ambiente. O artigo 225 da Carta Magna estabelece que seja da responsabilidade das autoridades públicas exigir o Estudo Prévio de Impacto Ambiental, ao qual será dada a devida publicidade, conforme o estabelecido em lei para a instalação e operação de qualquer atividade com potencial de causar impactos ambientais significativos. Cabe também às autoridades públicas controlar a produção, mercado e a utilização de técnicas, métodos e substâncias nocivas à saúde, qualidade de vida e ao meio ambiente.

Como resultado dessas diretrizes constitucionais, o exercício da atividade minerária no Brasil é sujeita a instrumentos de controle específicos em matéria de riscos e danos como resultado da mineração, em particular o Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EIA. Depois de aprovado o EIA, deverá o minerador obter as licenças ambientais para implantar e operar. Com relação ao fechamento das minas, há apenas a referência da obrigação de reabilitar a área degradada, utilizando uma solução que seja legalmente e tecnicamente aceita pela autoridade ambiental.

No Estado de São Paulo, onde nosso estudo se desenvolve, em 2002, com o advento do Decreto Estadual 47400/02, que regulamenta dispositivos da Lei Estadual 9509/97, da Política Estadual de Meio Ambiente, tornou-se obrigatória a elaboração e aprovação de um plano de desmobilização e encerramento de atividades, onde, já no licenciamento ambiental, tal diretriz é estabelecida quando do planejamento do desenvolvimento das atividades, quando da apresentação do Relatório Ambiental Preliminar – RAP ou o Plano de Controle Ambiental / Relatório de Controle Ambiental – PCA/RCA.



O procedimento desenvolvido no Estado de São Paulo para o licenciamento ambiental de atividades minerárias, outra obrigação estabelecida na legislação ambiental, em especial a Lei 6938/81, da Política Nacional do Meio Ambiente, cujas atividades que estão obrigadas a fazê-lo estão listadas nas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, nº 01/86 e nº 237/97. O procedimento das atividades desenvolvidas no licenciamento é regulado através da Resolução SMA 51/06, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, que será detalhado no próximo capítulo, a seguir.

## *Capítulo V*

### *O Licenciamento Ambiental*

Em 1981 foi publicada e começou a vigorar a Lei n.º 6.938, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente. Nela, o meio ambiente é conceituado como objeto de proteção em seus múltiplos aspectos. Observamos, depois disso, que a conscientização entre nós, com relação aos impactos ambientais começou a tomar corpo efetivamente, com as autoridades reconhecendo que deveria ser feito algo no sentido de preservar nossos recursos, que até então eram explorados sem qualquer iniciativa das autoridades para coibir abusos.

Como um instrumento dessa política, o licenciamento ambiental vem de encontro a essas aspirações, onde prevenir o dano causado ou compensá-lo de maneira satisfatória é o propósito, sendo uma arma importante na defesa do meio ambiente e da qualidade de vida, pois não basta só punir, deve-se punir e educar, conscientizar para que os recursos naturais sejam utilizados de maneira equilibrada e sustentável, para que as gerações futuras não venham a sofrer com o uso indisciplinado e a escassez desses recursos. Assim, o papel desenvolvido no licenciamento ambiental, portanto, é o de disciplinar o uso dos recursos para um desenvolvimento sustentado e equilibrado, a convivência pacífica entre a atividade produtiva e a manutenção da qualidade de vida em nosso planeta.

O licenciamento ambiental, então, torna-se um importante instrumento de gestão, na medida em que, através dele, a Administração Pública, em tese, exerce o necessário controle sobre as atividades humanas que interferem nas condições do meio, onde tenta-se compatibilizar o desenvolvimento econômico com a preservação do equilíbrio, já que, legalmente, o meio ambiente é qualificado como um *bem de uso comum do povo*, competindo, então, ao poder público regulamentar a utilização

dos recursos naturais de maneira a preservar a qualidade de vida de uma comunidade.

Estão enumeradas no ANEXO I da Resolução CONAMA nº 237/97 as atividades que, para sua instalação ou operação, necessitam de obter previamente a licença ambiental. Esse dispositivo também enumera os tipos de licença e quais os prazos de validade de cada licença expedida, que serão vistos mais adiante.

Vale destacar ainda, que como parte do licenciamento hoje desenvolvido, o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA, são instrumentos importantes na análise de projetos altamente impactantes ao meio ambiente. A Resolução CONAMA nº 01/ 86, em seu artigo 2º traz as atividades que, para sua implantação, deverão apresentar o EIA/RIMA e ter o projeto previamente analisado e aprovado, enquanto que é estabelecido na Resolução nº. SMA 42/94 uma linha de corte para a apresentação desses estudos, para os empreendimentos ali elencados e que queiram se instalar dentro do Estado de São Paulo.

No estado de São Paulo, o licenciamento ambiental ainda é previsto no artigo 5º da Lei Estadual nº 997/76, que estabelece que para o desenvolvimento das atividades degradadoras do meio ambiente, há a necessidade de obtenção de 3 (três) tipos de licença : a Licença Prévia, a Licença de Instalação e a Licença de Operação ou Funcionamento, conforme o também estabelecido na Resolução CONAMA nº 237/97.

### *V.1 – A licença renovável*

Com a publicação dos Decretos Estaduais n.º 47397 e 47400, no dia 5 de dezembro de 2002, significativas alterações foram introduzidas na sistemática de licenciamento ambiental no Estado de São Paulo, adaptando os procedimentos aos já preconizados na legislação federal que regulamenta o assunto. Entre outras coisas, fixa prazos para análise das solicitações e validade das licenças, além do estabelecimento de novas regras para análise e renovação das mesmas e inclusão de novas atividades que, apesar de impactantes, por absoluta falta de previsão legal, não eram submetidas a essa prática.

Segundo Machado (1999), ao prever a revisão do licenciamento, o procedimento em si não fica mais à mercê da burocracia, mas sujeito a prazos estabelecidos em lei ou decorrentes de negociação entre as partes. Tanto o requerente quanto a Administração Pública tem vantagens na existência dos prazos estabelecidos, pois, se na análise do pedido ocorre o decurso sem a manifestação do órgão competente, abre-se a oportunidade de interferência do órgão que detenha a competência para atuar supletivamente. Do contrário, se o requerente não cumpre com os prazos estabelecidos para apresentação de informações complementares, o seu pedido pode ser arquivado, desonerando a Administração.

Na visão do mesmo autor acima, outra vantagem que se tem no licenciamento renovável é a segurança, pois quem exerce uma atividade fica ciente de que as regras do funcionamento não poderão ser mudadas, a não ser por um grave motivo, no espaço de validade da licença. Ao órgão licenciador, criam-se condições para adaptação às modificações ao longo do tempo, não ficando restrito *ad eternum* às condições primitivas do funcionamento que se revela danosa ao meio ambiente. Cria-se, então, a possibilidade de revisão e correção das não conformidades, dando oportunidade ao empreendedor de se programar, sem sobressaltos, seus investimentos para melhorias e atendimento às novas exigências. Enquanto uma licença for vigente, a modificação dos limites nela estabelecidos não pode ser

obrigatória, e uma vez decorrido o seu prazo, os novos padrões são imediatamente exigíveis.

Assim, condições de acompanhamento nas modificações do ambiente em que o empreendimento opera são estabelecidas, compatibilizando a utilização de recursos e sua convivência dentro de certos limites que podem ser revistos, buscando um aperfeiçoamento e uma melhoria contínua no desempenho ambiental de empreendimentos já licenciados, uma vez que a ferramenta utilizada agora é dinâmica e pode ter um ajuste permanente.

Sintetizando o exposto, apesar de ter um prazo de validade e introduzidas modificações na sua análise, a licença ambiental goza de um caráter estável, não podendo ser suspensa ou caçada por simples arbitrariedade do poder concedente. Sua renovação não conflita com a estabilidade, conforme o demonstrado, pois estará sujeita à suspensão somente em casos de interesse público relevante, ou nos casos de descumprimento de regras estabelecidas no próprio processo de licenciamento.

Conforme Milaré (2000), antes de tudo, a obtenção de uma licença é um direito, que garante o exercício de uma atividade, desde que respeitadas as restrições legais. Tem a Administração Pública o dever de agir quando esse direito esteja sendo exercido de forma a prejudicar interesses alheios ou regulamentar para que isso não aconteça. O licenciamento ambiental é um dos instrumentos utilizados para a prevenção de danos e proteção de direitos, e como parte de um todo que evolui, também esse instrumento tem que se adaptar a novas realidades, onde cada vez mais e em maior velocidade as modificações acontecem.

## ***V.2 – Definições***

A Resolução CONAMA 237/97, do Conselho Nacional de Meio Ambiente, entre outras coisas, obrigou uma série de atividades que possuem alto potencial de degradação ambiental a obterem, previamente, as licenças ambientais antes do início de sua implantação e operação. Segundo o seu texto, artigo 1º inciso I, o licenciamento ambiental é um *“procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando normas técnicas e legislação aplicável.”*

A licença ambiental, conforme definido no artigo 1º da Resolução CONAMA 237/97, é um *“ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais e que possam causar degradação ambiental.”*

Para que se possa ter subsídios numa melhor análise e posicionamento quanto aos pedidos de licença ambiental, é necessário que sejam realizados alguns estudos. Dentre eles, figura o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), de elaboração obrigatória conforme o estabelecido na Constituição Federal e regulamentado pela Resolução CONAMA 01/86, onde figura como atividade que causa grande impacto a extração mineral. O Estudo deverá ser apresentado em conjunto com o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA), configurando assim, o EIA/RIMA. Ainda, a Resolução SMA 51/06, recém publicada, estabelece o procedimento, interações e competências de cada órgão envolvido no licenciamento ambiental das atividades minerárias.

No Estado de São Paulo, em particular, a obrigatoriedade de realização desse estudo e apresentação do Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) foi

disciplinada pela Resolução SMA 42/94, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente. Nos casos em que não há necessidade dos estudos, o EIA/RIMA é substituído pelo Relatório Ambiental Preliminar – RAP, onde aí é decidido pela necessidade ou não de se aprofundar nos estudos, ou seja se apenas o RAP é suficiente para uma decisão sobre a continuidade ou não do licenciamento ou se haverá a necessidade de aprovação de EIA/RIMA para o empreendimento.

Todos esses estudos irão subsidiar, conforme dito acima, as decisões que cominarão na expedição das licenças ambientais, quais são:

- a) Licença prévia: *“concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento atividade, aprovando sua localização, atestando sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos de projeto e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implantação”*. Válida por no máximo 5 (cinco) anos.
- b) Licença de instalação: *“autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante”*. Válida por no máximo 6 anos.
- c) Licença de operação: *“autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta nas licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.”* Válida de 2 a 10 anos. (definições contidas na Resolução CONAMA 237/97)

Esses prazos de validade das licenças estão em conformidade com o estabelecido na resolução CONAMA 237/97. Para as fontes de poluição ambiental, no Estado de São Paulo, é estabelecido o prazo máximo de validade de cada licença de 5 anos, conforme Lei Estadual 997/76.

### *V.3 – Atribuições*

Além da atribuição dada ao DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral no fomento da exploração e aproveitamento dos recursos minerais e fiscalização do cumprimento do disposto no Código de Mineração, no Estado de São Paulo temos ainda mais quatro órgãos estaduais envolvidos nos trabalhos de licenciamento ambiental da atividade extrativa de minerais, quais são:

- a) DAEE – *Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica*, que tem a atribuição específica de outorgar e fiscalizar a utilização dos recursos hídricos na exploração do bem mineral. Assim, se for desenvolvida uma lavra de areia, por exemplo, por desmonte hidráulico e há necessidade de captação de água de um rio, lago, lagoa ou subterrânea, deve-se, então obter previamente a outorga para tanto. A Resolução Conjunta das Secretarias de Estado de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente de nº 01/05 regulamenta esse assunto.
  
- b) DAIA – *Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental*, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, tendo como atribuições a avaliação de impactos ambientais causados pelas atividades desenvolvidas por meio da análise e parecer dos Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (EIA/RIMA), subsidiando o licenciamento ambiental. Tem também como atribuições a realização de vistorias e elaboração de relatórios de inspeção aos empreendimentos minerários, bem como avaliar o plano de recuperação de áreas degradadas e planos de trabalho para elaboração dos estudos ambientais e seu acompanhamento.
  
- c) DEPRN – *Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais*, também da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, ao qual compete elaborar exigências para aplicação do Código Florestal, observando as limitações pertinentes; expedir licenças para exploração dos recursos naturais e prestar informações



sobre a exploração de tais recursos; expedir orientação técnica e coordenar a fiscalização e estudar a elaboração de normas técnicas que determinem limites de exploração de jazidas minerais.

- d) DUSM – *Departamento de Uso do Solo Metropolitano*, tendo as atribuições de licenciar todas as atividades em área de proteção aos mananciais, regulando a cobertura vegetal nessas áreas, bem como fiscalizar as movimentações de terra nos projetos aprovados, assegurando a proteção dos corpos d'água contra assoreamentos e evitando erosões.
- e) CETESB – *Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental*, que possui como atribuições específicas controlar a poluição ambiental em quaisquer meios e formas, exercendo, dentro dessa atividade o licenciamento ambiental das fontes, mediante o cumprimento de exigências formuladas por outros órgãos envolvidos, bem como controlar atividades que causem inconvenientes ao bem estar público.

Vale ressaltar ainda, que no caso específico de extração de bens minerais pelo regime de licenciamento, conforme estabelecido no Código de Mineração (Decreto Lei 227/67), há ainda a interferência do Município, que deve expedir uma licença específica para mineração, bem como o explorador ser proprietário da área ou ser autorizado por ele. Independente disso, também o município irá interferir no licenciamento quanto ao fornecimento de Certidão de Uso e Ocupação do Solo, e manifestação do Órgão Ambiental Municipal, quando existentes, para qualquer caso, onde a atividade extrativa deve estar em conformidade com o zoneamento e leis municipais que regulamentam o assunto.

Assim, podemos observar que há uma gama considerável de órgãos para regulamentar o assunto, com atribuições específicas e, muitas vezes, conflitantes, o que acaba por tornar o processo de licenciamento complexo e moroso, e por que não dizer também, confuso.

#### ***V.4 – O conteúdo mínimo de um Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (EIA/RIMA)***

A Resolução CONAMA nº01/86, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelece as seguintes diretrizes para a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente :

- a) *Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto:* tal diagnóstico implica no inventário do meio ambiente *anterior* à ação proposta, buscando informações que permitam uma avaliação eficiente dos defeitos do projeto.
  
- b) *Análise dos impactos ambientais:* essa fase destina-se à apresentação da análise (identificação, valoração e interpretação) dos prováveis impactos ambientais ocorridos nas fases de planejamento, implementação, operação e, se for o caso, de desativação do empreendimento, sobre os meios físicos, biológicos e antrópico, devendo ser determinados e justificados os horizontes de tempo considerados. As análises de impacto ambiental incluem, necessariamente, identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância de cada um deles, permitindo uma apreciação abrangente das repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente, entendido na sua forma mais ampla. O resultado dessa análise constituirá um prognóstico da qualidade ambiental na área de influência do empreendimento, útil não só para os casos de adoção do projeto e suas alternativas como, também, na hipótese de sua não implementação.
  
- c) *Definição de medidas mitigadoras:* busca-se aqui explicitar as medidas que visam minimizar os impactos adversos identificados e quantificados no item anterior, as quais deverão ser apresentadas e qualificadas quanto:

- à sua natureza preventiva ou corretiva, avaliando-se, inclusive, a eficiência dos equipamentos de controle de poluição em relação aos critérios de qualidade ambiental e aos padrões de disposição de efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos;
  - à fase do empreendimento em que tais medidas deverão ser adotadas: planejamento, implementação, operação e desativação, e para os casos de acidentes;
  - ao fator ambiental a que se destinam: físico ecológico ou socioeconômico;
  - ao prazo de permanência de suas aplicações: curto, médio ou longo;
  - à responsabilidade pela implementação: empreendedor, Poder Público ou outros;
  - ao seu custo.
- d) *Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais:* apresenta-se aqui os programas de acompanhamento da evolução dos impactos ambientais causados pelo empreendimento em todas as suas fases – planejamento, implementação, operação – inclusive na eventual desativação e, quando for o caso, na de acidentes.
- e) *Objetivos e justificativas do projeto:* sua relação e compatibilidade com as outras políticas setoriais, planos e programas governamentais.
- f) *Descrição do projeto:* suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada uma delas, nas fases de construção e operação, a área de influência, matérias-primas, fontes de energia, processos e técnicas operacionais, efluentes, emissões ou resíduos, perdas de energia, empregos diretos e indiretos a ser gerados, relação custo/benefício dos ônus e benefícios sociais/ambientais;

- g) Síntese do diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;*
- h) Descrição dos impactos ambientais: considerando o projeto, as suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;*
- i) Caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência: comparação com as diferentes situações de adoção do projeto e suas alternativas, bem como a hipótese de sua não realização;*
- j) Descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras: devem ser previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderem ser evitados e o grau de alteração esperado;*
- l) Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;*
- m) recomendação quanto a alternativa mais favorável;*
- n) conclusões e comentários de ordem geral.*

#### ***V.5 – Dispensa de EIA / RIMA***

No Estado de São Paulo, foram estabelecidas linhas de corte para realização desses trabalhos, bem como subsidiar uma análise mais eficaz do caso em estudo, pois é de se esperar que para todo e qualquer licenciamento ambiental de atividade extrativa fosse exigido o EIA/RIMA, o processo de análise fica dispendioso e ainda mais moroso.

Está estabelecido na Resolução SMA 51/06, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, que nos empreendimentos onde a área de lavra ou frente é maior que 20

ha, o volume extraído é maior que 5 000 000 m<sup>3</sup> ou ainda a área de supressão de vegetação nativa for maior que 5 ha, o Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA, deverá ser consultado sobre a necessidade da apresentação do RAP - Relatório Ambiental Preliminar.

O RAP deve conter ao menos<sup>2</sup>:

- área poligonal objeto do licenciamento, em escala oficial de 1:50 000 e substâncias minerais de interesse;
- alternativa tecnológica de extração;
- coordenadas geográficas do empreendimento;
- histórico de licenciamento ambiental e mineral;
- caracterização do minério a ser lavrado, dados de pesquisa, reserva mineral, produção média mensal e vida útil prevista, volume de estéril e solo orgânico;
- método de extração, beneficiamento e equipamentos;
- planta planialtimétrica na escala 1:5.000 ou maior, destacando todas as instalações;
- estimativa de custos;
- compatibilização do empreendimento com a legislação incidente;

---

<sup>2</sup> O Roteiro de elaboração do RAP pode ser encontrado na Internet, no seguinte endereço eletrônico: <http://www.cetesb.sp.gov.br>

- uso e ocupação do solo atual da área e da área envoltória da poligonal do DNPM em 1 KM;
- aspectos geológicos – geotécnicos e hidrogeológicos, suscetibilidade da área à ocorrência de processos de dinâmica superficial e subsuperficial;
- direção e predominância dos ventos;
- caracterização da vegetação existente e da fauna;
- identificação e avaliação quali – quantitativa dos principais impactos ambientais relativos à remoção de cobertura vegetal, erosão e assoreamento, impacto visual, alteração do regime hídrico, conflitos de uso do solo, interferência na infra-estrutura existente, entre outros;
- medidas de controle ambiental, mitigadoras e compensatórias;
- monitoramento ambiental;
- plano de recuperação de área degradada e
- ***cronograma de implantação, atividades e encerramento.*** (destaque nosso)

Com esse instrumento, pode-se decidir pela necessidade ou não de apresentação do EIA/RIMA. No termo de referência para elaboração do RAP ou PCA/RCA, podemos notar que, dentre os aspectos ambientais abordados, figura o plano de fechamento de lavra e recuperação da área degradada.

Para os empreendimentos que não se enquadram nas condições acima, ou seja, que possuem áreas de lavra menores que 20 ha, a quantidade total extraída de material não ultrapasse os 5 000 000 m<sup>3</sup> e onde não haja supressão de vegetação nativa em área superior a 5 ha, ou naqueles casos onde houve consulta ao DAIA e

se concluiu que o impacto ambiental não é significativo, o RAP é substituído por um Plano de Controle Ambiental / Relatório de Controle Ambiental ( PCA/RCA), também previsto na Resolução CONAMA 10/90.

Os aspectos contidos no RAP devem ser abordados, mas com um critério de avaliação menos rigoroso, onde são levados em conta os aspectos de operação do empreendimento, bem como a execução da recuperação da área já minerada enquanto os trabalhos são desenvolvidos em outra frente de lavra. São avaliadas técnicas de recuperação da área degradada realizada concomitantemente com a exploração da jazida. Destacamos este item para enfatizar que, na elaboração do Plano de Controle Ambiental – PCA, os aspectos referentes à recuperação de área devem estar presentes.

O PCA/RCA está previsto na Resolução SMA 51/06, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, que, dentre outros aspectos, veio a regulamentar a apresentação e análise de pedidos de licenças ambientais para atividades extrativas.

O conteúdo básico que um Plano de Controle Ambiental (PCA) deve apresentar é um plano de monitoramento ambiental, com um detalhamento executivo das medidas de controle e mitigação e proposta de recuperação da área lavrada, que pode ser executada em conjunto com a extração, bem como medidas visando o fechamento da mina.

Já o Relatório de Controle Ambiental (RCA) deve conter:

- identificação e caracterização do minério a ser lavrado, dados de pesquisa, reserva mineral, produção média mensal e vida útil prevista, volume de estéril e solo orgânico, método de extração, beneficiamento e equipamentos, caracterizando o empreendimento;
- histórico e situação legal junto ao DNPM;

- poluentes e tratamentos previstos;
- localização do empreendimento, em cartografia oficial 1:50 000;
- caracterização da área do empreendimento, contendo a topografia, hidrografia, cobertura vegetal, solo, geologia, uso do solo num raio de 5 Km, planta de detalhe planialtimétrica 1:5 000, onde deverão ser apresentadas todas as informações referentes em toda a poligonal
- laudo florestal;
- plano de lavra;
- alterações ambientais e medidas de controle e mitigação;
- situação final do empreendimento.

## ***V.6 – Procedimento***

### **V.6.1 – Análise do RAP**

Primeiramente abordaremos o procedimento adotado na Avaliação de Impacto Ambiental – AIA, conforme regras descritas no item anterior, que não atendem aos critérios de dispensa da sua apresentação, conforme o mencionado, ou ainda se situarem em áreas densamente povoadas. Para tanto, o interessado deverá requerer a expedição da Licença Ambiental Prévia mediante o protocolo, na respectiva Agência Ambiental da CETESB responsável territorialmente pelo controle da poluição ambiental do empreendimento, mediante o pagamento do preço



estabelecido para análise, conforme consta do Anexo I do Decreto Estadual 47400/02, que regulamentou dispositivos da Lei Estadual 9509/97, que estabelece a Política Estadual de Meio Ambiente.

Após o protocolo do pedido, o interessado deverá providenciar a publicação de editais referentes à solicitação no Diário Oficial do Estado de São Paulo, periódico que circule na localidade e mais um periódico regional, apresentando tais publicações à Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA. A partir da data da entrega de tais publicações, a SMA decidirá, após análise prévia, sobre a realização de uma reunião técnica, num prazo de 30 (trinta) dias, onde obrigatoriamente deverão estar presentes, o empreendedor, seus assessores técnicos e os servidores vinculados à pasta responsáveis pelo processo de licenciamento. Após essa reunião, é aberto novo prazo, de 10 (dez) dias para manifestação dos interessados, já que é aberta à participação.

Depois disso, a SMA analisa o RAP e as informações complementares, caso necessário, devendo ser levadas em conta a manifestação dos interessados e outros órgãos envolvidos, quando houver. A partir daí é decidido sobre a aceitação do relatório, expedindo-se a Licença Prévia, e conseqüentemente a dispensa de apresentação de EIA/RIMA, ou comunicando o interessado sobre a obrigatoriedade de apresentação de tal estudo ou ainda, caso não seja viável o empreendimento no local, é publicado o indeferimento sumário do pedido.

#### **V.6.2 – Análise do EIA/RIMA**

Quando é necessária a apresentação do EIA/RIMA, a SMA publica tal decisão no Diário Oficial do Estado e dá prazo de 180 (cento e oitenta) dias para a apresentação de um plano de trabalho, devendo o interessado tornar público que foi aberto prazo de 45 (quarenta e cinco) dias para a solicitação de audiência pública. Após o recebimento do plano de trabalho, a SMA/DAIA informa ao Consema –

Conselho Estadual do Meio Ambiente, que poderá avocar sua análise em razão da magnitude e complexidade dos impactos ambientais do empreendimento.

A SMA realizará audiência pública para debater o licenciamento ambiental de um empreendimento sempre que achar necessário, devendo o interessado apresentar projeto para manifestação das entidades da sociedade civil, membros do Consema, população presente, parlamentares, prefeitos e secretários de Estado, onde as despesas correrão por conta do empreendedor.

Após a audiência e oitiva dos interessados, a SMA/DAIA define o termo de referência para elaboração do EIA/RIMA, com base no plano de trabalho e publica na imprensa o prazo para sua apresentação. Depois de analisado pelo Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA, caso aprovado, será expedida a Licença Prévia com condicionantes para a Licença de Instalação e Operação. Caso contrário, será o projeto submetido à análise do Consema para manifestação. Caso aprovado, SMA expede a Licença Prévia. Do contrário, o projeto é rejeitado e encerra-se o processo.

### **V.6.3 – Licenciamento CETESB e DEPRN**

#### *V.6.3.1 – Licenças Prévia e de Instalação:*

Quando não é necessária a apresentação do RAP, o interessado protocola o pedido diretamente à CETESB, solicitando a expedição das respectivas Licenças Prévia e de Instalação concomitantemente, instruído com os documentos necessários. O interessado deverá apresentar, junto com a solicitação, o requerimento de pesquisa mineral ao DNPM. Quando o regime for o de licenciamento, deverá ser apresentada a minuta do registro de licença junto ao DNPM. Em ambos os casos, o PCA/RCA também deve ser juntado, cujo plano será

analisado pelo DEPRN. A CETESB somente se manifestará quando da expedição das licenças solicitadas após o parecer desse último.

Caso o parecer seja favorável, a CETESB prossegue na análise do pedido através da abertura de processo, o qual é distribuído a um técnico que fará sua análise e parecer. Dependendo do conteúdo das informações apresentadas, podem ser solicitadas informações complementares. Depois, são levantadas as fontes de poluição ambiental, verificada a adequação dos controles propostos e necessidade de novas informações complementares. Também é feita uma análise quanto aos aspectos relevantes da localização do empreendimento.

Passa-se, então, à fase decisória, onde será emitido o parecer. Se for favorável, será emitida a licença com exigências técnicas, com validade de 3 (três) anos, conforme estabelecido no artigo 70 do Decreto Estadual 8468/76, com modificações feitas pelo Decreto Estadual 47397/02. Caso contrário, será efetuada inspeção ao local para verificação de operação ou instalação do empreendimento. Caso seja constatado o seu funcionamento ou implantação, será expedido um Auto de Infração para sua paralisação imediata. Serão realizadas novas inspeções nesse âmbito, ficando o empreendimento sujeito à aplicação das penalidades previstas.

No caso de pesquisa mineral com Guia de Utilização, o empreendedor, após o recebimento das licenças prévia e de instalação, deverá requerer a portaria de lavra ao DNPM, caso seja aprovado o relatório de lavra, que é pré-requisito para a continuidade da análise do licenciamento após a solicitação de Licença de Operação.

#### *V.6.3.2 – Licença de Operação:*

Obtida a Licença de Instalação, o interessado deve, então, solicitar a Licença de Operação, mediante novo requerimento devidamente preenchido e pagamento da

taxa. Após isso, deverá o interessado apresentar as publicações referentes ao recebimento da Licença de Instalação e solicitação da Licença de Operação. Conforme vimos, a L.O. deve ser solicitada num prazo máximo de 3 (três) anos após o recebimento da L.I.

Entregues as respectivas publicações, deverá ser feita inspeção ao local para verificação do cumprimento das exigências técnicas constantes da Licença de Instalação. Caso seja constatado o seu não cumprimento, e o empreendimento estiver operando, deverá ser autuado e exigida a paralisação de suas atividades até a obtenção da Licença de Operação, que só será expedida quando cumprir integralmente as exigências, segundo artigo 65 do Decreto 8468/76. Caso não atenda, ficará sujeito à aplicação das sanções cabíveis.

Há casos em que, para verificar o cumprimento de exigências, é necessária a sua operação. Neste caso, segundo o artigo 64 do mesmo Decreto, pode ser emitida a Licença de Operação a Título Precário – L.O.T.P., por um período máximo de 180 (cento e oitenta) dias. Esta licença somente poderá ser emitida para verificação de eficiência de sistemas de controle de poluição.

Por exemplo: um determinado empreendimento gera efluentes que devem ser tratados, antes do seu lançamento em corpos d'água. Foi exigido da mesma que tais efluentes atendam ao disposto na legislação ambiental vigente, no seu lançamento. Assim, para verificação da eficiência do sistema e atendimento desta exigência, é necessária a operação da fonte. Neste caso, cabe emissão da L.O.T.P.

Se for verificado que o sistema é ineficiente e a exigência não foi cumprida, cairá naquele caso de não cumprimento de exigência (art.65), caracterizando o funcionamento ilegal da fonte. De modo contrário, se são cumpridas as exigências, a Licença de Operação é expedida.

Quando for verificado o cumprimento de todas as exigências, é expedida a Licença de Operação com validade de 3 (três) anos, conforme artigo 71 do Decreto

Estadual 8468/76, sendo que, em 120 (cento e vinte) dias antes do seu vencimento, deverá ser solicitada a sua renovação, onde toda essa análise referente à Licença de Operação será novamente realizada.

Se as exigências não forem cumpridas, e o empreendimento for autuado por 3 vezes por esse motivo, poderá ter a sua interdição requerida, bem como incorrendo em crime ambiental, conforme o estabelecido no artigo 55 da Lei Federal 9605/98, a conhecida Lei dos Crimes Ambientais.

Pode todo o procedimento ser ilustrado, de uma forma simplificada, conforme figuras 15 e 16, a seguir:

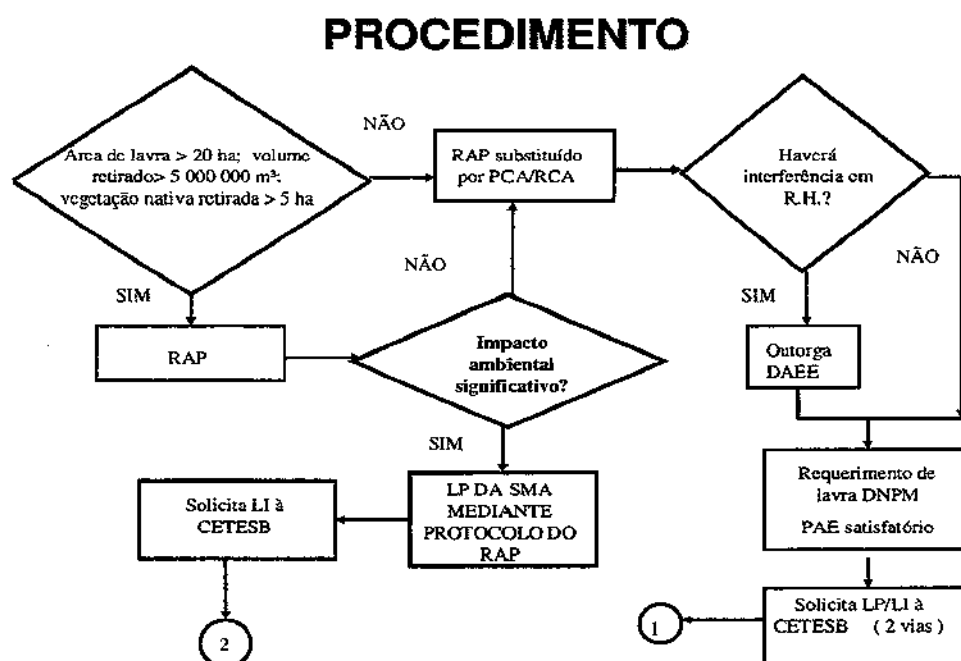
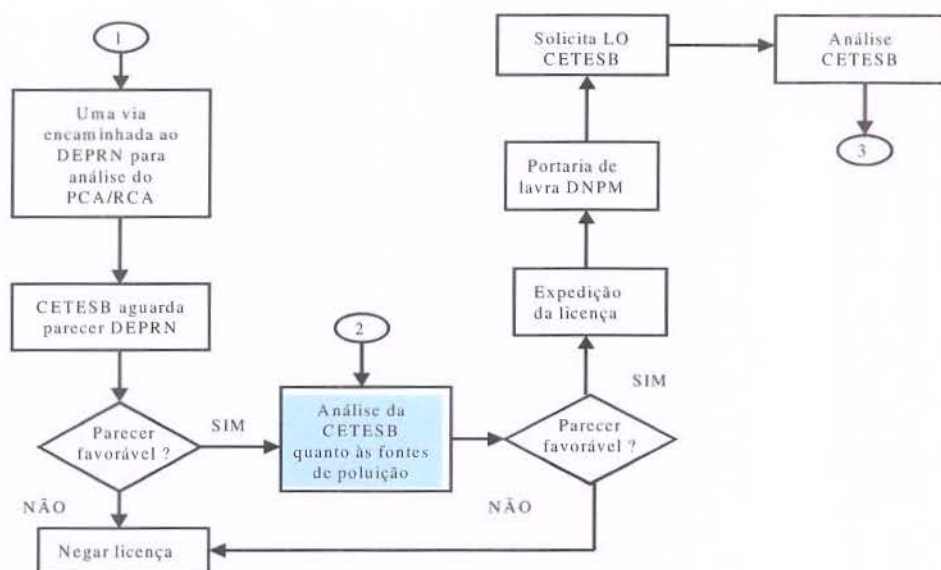


Figura 15 – Fluxograma do procedimento de licenciamento ambiental das atividades minerárias



**Figura 16 - Fluxograma do procedimento de licenciamento ambiental das atividades minerárias**

Já o procedimento adotado pela CETESB na análise dos pedidos de licença ambiental prévia e de instalação pode ser ilustrado conforme figuras 17, e das solicitações de licença de operação, figura 18, a seguir:

PROCEDIMENTO - LICENÇAS PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO

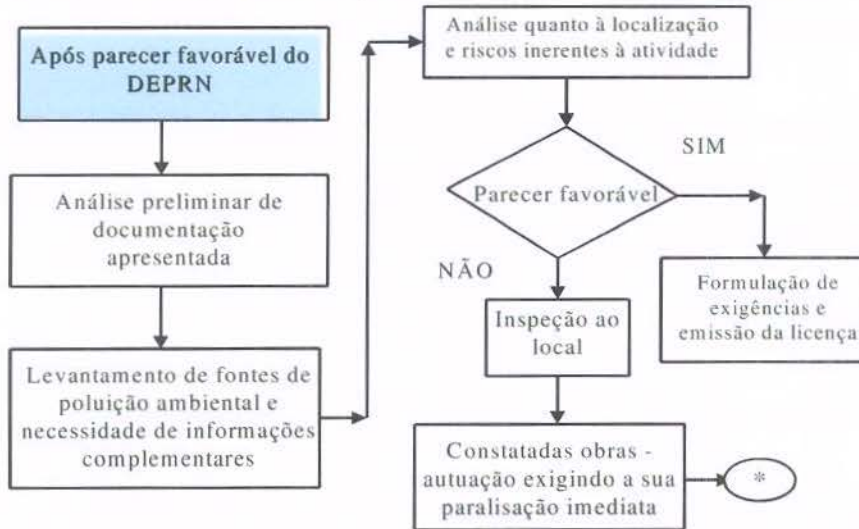


Figura 17 - Procedimento para análise dos pedidos de Licenças Prévia e de Instalação na CETESB

PROCEDIMENTO - LICENÇA DE OPERAÇÃO

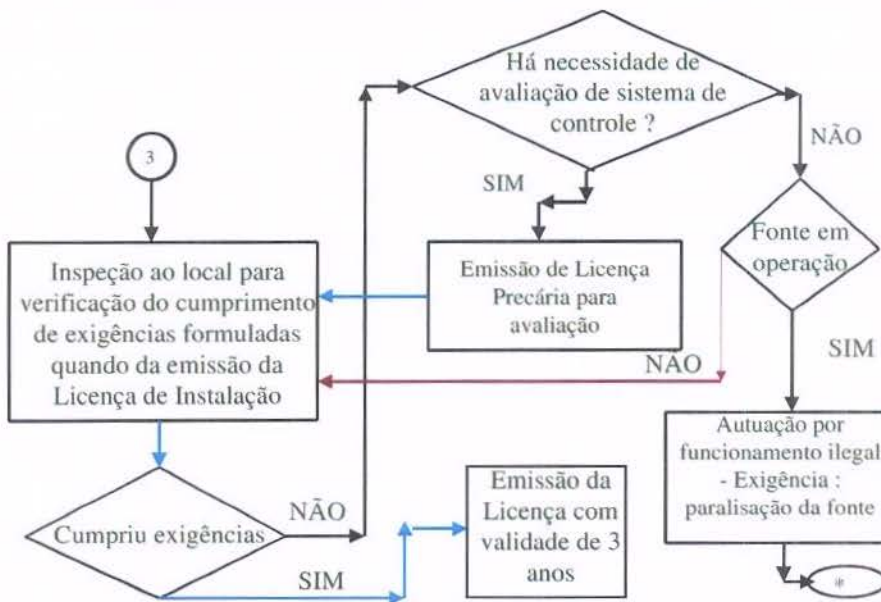


Figura 18 - Procedimento para análise dos pedidos de Licenças de Operação na CETESB

\* após 3 (três) autuações por instalação e/ou funcionamento ilegal, o estabelecimento poderá entrar em processo de interdição.

## *V.7 – A análise dos pedidos de licença de instalação e operação efetuada pela CETESB*

A análise técnica efetuada pela CETESB quanto aos aspectos e atendimento aos padrões de emissão e qualidade ambiental constantes da legislação ambiental vigente pode ser observada a seguir:

### **V.7.1– Localização**

#### *V.7.1.1 – Poluição das águas*

No que diz respeito à poluição das águas, um empreendimento deve considerar os seguintes aspectos na escolha do local de implantação:

- existência de rede coletora de esgotos e se há tratamento no final dessa rede, pois assim, poderá ser feito apenas um tratamento primário, como a separação de sólidos, remoção de óleos e correção de pH. Se os efluentes contêm metais, deverão também ser removidos antes do seu lançamento, cumprindo com o determinado no artigo 19-A do Decreto 8468/76. Se não houver o tratamento na rede, o lançamento será feito em corpos d'água por via indireta, e o tratamento deverá ser feito de modo a atender o disposto no artigo 18 do Decreto citado acima;
- caracterizar o corpo receptor dos efluentes, caso sejam lançados em cursos d'água, pois assim, garante-se maior segurança na preservação da qualidade de suas águas;
- deve-se também, em conformidade com a localização, caracterizar os efluentes quanto ao seu lançamento, sistema de tratamento utilizado e autodepuração do corpo receptor.



Podemos considerar que as águas estão contaminadas quando ocorrer qualquer alteração das características físicas, químicas ou biológicas que são capazes de colocar em risco a saúde, a segurança e o bem estar das populações ou que possam comprometer a fauna e sua utilização para fins agrícolas, comerciais, industriais ou recreativos. De uma maneira geral, ao se combater a poluição das águas, está se resguardando a saúde pública, pela redução ou até mesmo a eliminação dos fatores de sua contaminação, entendendo-se por contaminação a introdução de elementos em concentrações nocivas à saúde humana, tais como organismos patogênicos, substâncias tóxicas e radioativas, em corpos d'água.

O controle da poluição das águas é desenvolvido basicamente através de inspeções periódicas às fontes de poluição, definindo prioridades quanto ao potencial poluidor, onde são feitas amostragens nos efluentes, para avaliação da eficiência do sistema de tratamento de águas residuárias empregado, e do corpo receptor, a montante e jusante do lançamento, a fim de verificar a preservação da qualidade das águas.

A legislação aplicada para esse fim é Decreto Estadual 8468/76 dos artigos 7º ao 20, combinado com a Resolução CONAMA 357/05, aplicando-se da seguinte forma:



Figura 19 – Esquema de lançamento de efluentes em cursos d'água.

1 – o esquema da figura 19 nos mostra o caso em que o lançamento é efetuado em corpo d'água diretamente, deverá ser verificado o atendimento, por parte do lançamento, ao artigo 18 do Decreto Estadual 8468/76, bem como aos padrões de lançamento constantes da Resolução CONAMA 357/05. O padrão a ser adotado é sempre o mais restritivo.

Também deve ser verificado o atendimento aos padrões de qualidade do corpo receptor, comparando-os aos previstos nos artigos 11, 12 e 13 do Decreto 8468/76, conforme a classificação do corpo receptor, bem como com os mesmos padrões de qualidade previstos na Resolução CONAMA 357/05. Neste caso, deverão ser coletadas amostras a montante e a jusante do lançamento, para que fique caracterizada a alteração pelo lançamento dos efluentes em questão.

O A classificação do corpo receptor é dada pelo Decreto Estadual nº 10755/77 e Resolução CONAMA 357/05.

2 – Nos casos em que o lançamento é efetuado indiretamente em corpos d'água, ou seja, quando o efluente é lançado em rede pública coletora de esgotos, e essa rede não está preparada para adequar o efluente aos padrões de lançamento, não possuindo Estação de Tratamento de Esgotos ou, mesmo que a possua, essa estação não é concebida para tratar cargas industriais, deve-se, então, verificar o atendimento aos padrões de lançamento previstos no artigo 18 do Decreto 8468/76.

Não há o que se falar em padrões de qualidade, pois o lançamento não está sendo efetuado direto no corpo d'água.

3 – Naqueles casos em que o lançamento é efetuado em rede pública coletora de esgotos, e a mesma possui estação de tratamento de esgotos preparada para receber e tratar efluentes industriais, os padrões de lançamento que deverão ser atendidos são agora os do artigo 19-A do Decreto 8468/76. Estes parâmetros são estabelecidos para condicionar os efluentes visando a preservação da rede

coletora e eficiência no tratamento final de efluentes.

O quadro 2 a seguir mostra cada situação e os dispositivos legais a serem cumpridos. Todos os dispositivos citados são do Decreto Estadual 8468/76:

LANÇAMENTO	Art. 11,12 e 13	Art. 18	Art. 19-A
Diretamente em corpo d'água	X	X	
Em rede de esgoto sem tratamento		X	
Em rede de esgoto com tratamento			X

Quadro 2 – Comparativo do lançamento de efluentes e padrões legais a respeitar

Deverão ser cumpridos os padrões nas situações onde o X estiver assinalado.

#### V.7.1.2 – Poluição do ar

Os aspectos mais relevantes na localização do empreendimento, levando-se em consideração as fontes de poluição do ar são:

- características das vizinhanças, tendo-se em conta a ocupação atual e futura da área envolvida, pois eventuais emissões residuais poderão causar inconvenientes;

- características dos poluentes gerados e emissões residuais, bem como dispersão dos mesmos no ambiente;
- riscos à saúde pública e ao patrimônio pelo armazenamento, manipulação e emissão de poluentes gasosos;
- controles adequados e minimização de riscos.

O objetivo básico do controle da poluição do ar deve ser o da prevenção, como em outras formas de controle de poluentes, pois também visa a proteção da saúde, segurança e bem estar da população, e se já se detecta sinais de poluição, deve-se corrigir os desvios através da adoção de medidas objetivas para reduzi-la a níveis aceitáveis e compatíveis com a proteção do bem a preservar.

As ações desenvolvidas, então, quanto ao controle da poluição do ar, são basicamente:

- Inspeções periódicas às fontes de poluição do ar;
- Verificação da eficiência dos equipamentos instalados para controle de odores e materiais lançados pela queima de combustível ou operações desenvolvidas na produção;
- realização de amostragens dos gases exauridos, verificando a manutenção da qualidade ambiental;
- controle de emissões veiculares;
- verificação da qualidade ambiental através das estações medidoras da qualidade do ar.

A legislação aplicada para esse fim é o Decreto Estadual 8468/76 dos artigos 20 ao 50 – B, em conjunto com a Resolução CONAMA 382/07, no que couber, sendo que são verificados os seguintes aspectos:

- 1 – Queima ao ar livre: é proibida, sendo permitida, quando autorizada pela CETESB, para treinamento de combate a incêndios e evitar o desenvolvimento de espécies indesejáveis.
- 2 – Fumaça preta: o lançamento de poluentes na atmosfera provindos da queima de combustíveis sólidos, líquidos ou gasosos deverá ser feito através de chaminé, devendo ser respeitado o padrão 1 da Escala de Densidade Colorimétrica de Fumaça (Ringelmann). No espaço de uma hora, pode ser ultrapassado o padrão 3 por 3 minutos em operação normal e 15 minutos no caso de aquecimento de fornalha. Em um método visual, devendo ser realizada amostragem dos gases exauridos, cujas emissões deverão respeitar os limites estabelecidos na Resolução CONAMA 382/07. Já no caso das fontes móveis, o padrão 2 não deve ser ultrapassado por mais de 5 segundos.
- 3 – Odor: a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera é proibida, em quantidades que sejam percebidas fora da área de propriedade do empreendimento, conforme artigo 33 do Decreto 8468/76. A constatação de tal emissão deverá ser feita pelo Agente Credenciado da CETESB, que, durante sua diligência, deverá correlacionar causa e efeito, ou seja, se o odor percebido é realmente emitido pela fonte sob suspeita. Quando em vistoria à fonte emissora, deverá ser verificado se a fonte em questão possui equipamento de controle de poluentes, adequado e eficiente para o seu controle. Caso negativo, deverá fazê-lo, instalando sistema eficiente, por base na melhor tecnologia prática disponível.
- 4 – Material particulado: o armazenamento de material fragmentado ou particulado deverá ser feito em silos adequadamente vedados ou em outro sistema de controle com eficiência igual ou superior. Poderão ser armazenados ao ar livre,

desde que mantidos úmidos. Para qualquer outro processamento que seja fonte de emissão de material particulado, deverá ser instalado equipamento eficiente e adequado para controlar as emissões.

#### *V.7.1.3 – Poluição do solo*

Quanto à poluição do solo, podemos considerar os seguintes aspectos:

- armazenamento de resíduos perigosos;
- armazenamento de matérias primas e produtos perigosos;
- riscos advindos da manipulação e tratamento de resíduos no local;
- proximidade de instalações de tratamento e disposição dos resíduos gerados.

O solo é a formação natural que se desenvolve na porção superficial da crosta terrestre. Ele é resultado essencialmente da interação dos processos físicos, químicos e biológicos sobre as rochas superficiais da crosta terrestre. Apresenta a característica de permitir o desenvolvimento vegetal na superfície da terra. Assim, a ênfase dada ao controle da poluição do solo está principalmente associada ao contato da água com sua superfície e arraste de poluentes nele depositados sem critérios para prevenir sua migração.

As ações desenvolvidas no controle da poluição do solo são basicamente:

- inspeções periódicas às principais fontes geradoras de resíduos perigosos
- verificação das condições de armazenamento de resíduos;

- controle de destinação dos resíduos;
- áreas contaminadas;
- inspeções periódicas aos sistemas de tratamento e destinação dos resíduos;
- verificação das condições de operação, dos sistemas de tratamento e disposição de resíduos, tais como aterros sanitários e de resíduos de construção civil, incineradores, aterros industriais, etc...

Deverá ser desenvolvido o controle da poluição do solo conforme estabelecem os artigos 51 a 56 do Decreto Estadual 8468/76. Para tanto, no desenvolvimento das atividades, as seguintes normas da ABNT deverão ser utilizadas, tendo em vista que, em alguns casos, a regulamentação legal é pobre em procedimentos visando um melhor controle da poluição do solo:

- NBR 10004 – Classificação de resíduos sólidos;
- NBR 12235 – Armazenamento de resíduos perigosos;
- NBR 17505 – Armazenamento de produtos inflamáveis;
- NBR 13786 – Equipamentos para distribuição de combustíveis.

Um programa de gerenciamento de resíduos deve ser desenvolvido a fim de evitar que a sua descarga, disposição, infiltração, aterro ou acúmulo, em qualquer estado da matéria, possa causar a poluição do solo, bem como respeitadas normas acima.

Segundo o estabelecido no texto regulamentar, o tratamento ou a destinação final dos resíduos perigosos, mesmo que adequados, devem ter a aprovação da CETESB.

O acúmulo temporário de resíduos é permitido, na própria fonte ou em outro local, desde que não ofereçam riscos de poluição ambiental. Deve-se, então, agir com bom senso, ou seja, a capacidade de armazenamento do resíduo deve ser adequada até a sua destinação final, utilizando-se do gerenciamento de resíduos como ferramenta fundamental no controle de sua geração, armazenamento e disposição final.

O capítulo de poluição do solo no Decreto Estadual 8468/76 carece de regulamentação para muitas situações que aparecem no dia-a-dia das empresas. No entanto, a Política Estadual de Resíduos Sólidos, implantada através da Lei Estadual 12300/06 veio suprir algumas lacunas, estabelecendo responsabilidades para geradores e receptores de resíduos.

#### *V.7.1.4 – Poluição sonora*

Na poluição sonora, devemos considerar os seguintes aspectos de localização:

- características das vizinhanças e sua ocupação futura;
- horário de funcionamento do empreendimento, pois durante o período noturno, os inconvenientes são maiores e os níveis de emissão de ruídos permitidos são menores;
- tipo de processo produtivo e equipamentos utilizados, pois dependendo disso, pode ser que as emissões não sejam significativas;
- isolamento acústico a ser utilizado, tendo em vista os equipamentos e proximidades de vizinhos;



- lay-out dos equipamentos, pois sua proximidades com divisas ocupadas podem causar inconvenientes;
- existência de cortina vegetal, pois proporciona um isolamento acústico, visual e uma barreira para os particulados suspensos na atmosfera;
- também deve-se levar em conta o controle de vibrações causadas pela operação do empreendimento.

Consiste na avaliação dos níveis de ruído emitidos por fontes industriais, junto aos receptores mais próximos, utilizando como padrão o estabelecido pela Norma NBR 10151, da ABNT, somente em casos de reclamação. Nesses casos, a legislação aplicada é a Resolução CONAMA nº 01/90, do Conselho Nacional de Meio Ambiente e Decreto Estadual nº 8468/76 - artigos 2º e 3º inciso V.

Pela ausência de padrões estabelecidos para o controle da poluição sonora no Decreto 8468/76, a CETESB somente agirá, no caso de ação corretiva, quando as emissões da fonte em questão estiverem causando algum incômodo, verificado através de reclamações.

A Resolução CONAMA nº 01/90 estabelece que deverão ser aplicados, para a verificação de inconvenientes causados por emissões sonoras, os níveis estabelecidos na Norma NBR 10 151 da ABNT – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade.

Assim, na sua ação, a CETESB realizará avaliações dos níveis emitidos por fontes causadoras de inconvenientes junto aos receptores, no caso, os reclamantes. As avaliações serão efetuadas no período de maior inconveniente, respeitando-se os horários e condições estabelecidas na norma citada, comparando-se os níveis obtidos com os padrões.

Caso estejam acima dos limites máximos estabelecidos, a fonte emissora será

acionada a controlar tais emissões, por meio de isolamento acústico, restrição de horário de funcionamento e outras medidas cabíveis.

### ***V.7.2 – A licença de operação***

A recém publicada Resolução da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, de nº 51/06, estabelece que a Licença de Operação do estabelecimento poderá ser emitida em módulos, a critério do órgão ambiental, e que cada módulo deverá estar em consonância com aquele especificado no título minerário. Em cada renovação da licença, será efetuada a verificação do cumprimento das condicionantes ambientais estabelecidas por cada órgão licenciador para a concessão de nova licença, bem como dos aspectos relevantes estabelecidos na legislação quanto ao controle das fontes de poluição ambiental, conforme visto.

## *Capítulo VI*

### *O Encerramento das Atividades de Mineração*

O encerramento de atividades de extração mineral, consiste na desativação do empreendimento, segundo Lima (2002), cujas etapas de encerramento são a paralisação definitiva das atividades, descomissionamento e o processo de reabilitação da área envolvida no desenvolvimento das atividades, sendo o descomissionamento uma parte de grande importância no processo, onde haverá a paralisação das atividades de extração e a remoção de toda a infraestrutura utilizada na produção, bem como a recuperação ambiental da área. Já a reabilitação prevê o retorno do local utilizado ao estado de aproveitamento e uso futuro, sem perturbações provocadas pelos impactos causados pela sua utilização na extração.

Esses termos, fechamento, descomissionamento e reabilitação foram originalmente utilizados como exigências formais na desativação de empreendimentos nucleares, e hoje são regularmente utilizados, também para as atividades industriais em geral.

Ainda, para Oliveira e Sanchez (2002), existem mais duas etapas intermediárias antes de considerarmos a área reabilitada, quais são o fechamento e o pós fechamento, onde as questões de manutenção dos padrões ambientais para utilização futura da área deverão ser considerados. Para todos eles, portanto, deve ser tratada como mais uma etapa ou fase da atividade mineira, que como vimos inicia-se com a pesquisa, depois lavra e beneficiamento dos minerais, acrescentando-se aí, o fechamento, e o pós fechamento, que consiste na reabilitação da área para outros usos.

## *VI.1 – Legislação aplicada*

Vimos nos tópicos e capítulos anteriores que a legislação brasileira no que concerne ao desenvolvimento da atividade mineira preconiza, no Capítulo sobre Meio Ambiente, na Constituição Federal de 1988, a obrigação do minerador em recuperar a área degradada. Impõe ao minerador, a obrigação de apresentar ao órgão ambiental licenciador do Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD, que depois de aprovado, deve executar as medidas propostas para seu uso futuro. No entanto, o PRAD não consiste num plano de aproveitamento racional dos recursos e nem tampouco planeja a extração do ponto de vista de seu fechamento e encerramento de atividades. É executado depois que as atividades são encerradas, e não durante o aproveitamento dos recursos e durante a lavra.

Segundo Lima (2002), esperava-se que o PRAD pudesse ser utilizado como um “manual” ou roteiro para a utilização dos recursos no desenvolvimento das atividades mineiras de forma racional, visando ao estabelecimento de um programa de fechamento da mina, mas não foi isso o que se observou. A principal razão de não se ter o efeito esperado foi a falta de recursos financeiros e humanos para a adoção das medidas pós fechamento, além de que os PRAD’s não foram analisados pelos órgãos ambientais licenciadores, servindo apenas como fonte de estudos acadêmicos. Por isso é necessário que se tenham ações preventivas, ou seja, que o empreendimento seja todo ele planejado do “berço ao túmulo”, para que tais fatores citados não sejam impeditivos na execução das etapas posteriores ao encerramento das atividades mineiras.

A legislação nacional é pobre no que concerne à desativação de empreendimentos como um todo, havendo no ordenamento infraconstitucional alguns dispositivos que preconizam no licenciamento ambiental a previsão da fase de encerramento das atividades, onde o empreendedor deverá executar medidas visando a recuperação da área, não ao “*status quo ante*”, mas que o seu uso futuro

não seja comprometido. Esse uso futuro é por ele estabelecido e aprovado pelo órgão ambiental competente quando ele apresenta um *"plano de desativação de empreendimento"*.

A Resolução CONAMA nº 273, de 29.11.2000, que regulamentou a obrigatoriedade dos postos revendedores e de abastecimento de combustíveis automotivos a requererem e obterem as devidas licenças ambientais antes de sua implantação ou operação estabelece que, no momento do encerramento das atividades, o empreendedor deverá apresentar ao órgão ambiental licenciador o respectivo plano de desativação, e em caso de aprovação do mesmo, executar as medidas propostas. Essa resolução fixa, também, as responsabilidades de cada envolvido na operação do estabelecimento em caso de danos causados ao meio ambiente durante a vida útil da atividade.

Da mesma forma, as Resoluções do CONAMA nº 316, de 29.10.2002, que dispõe sobre o licenciamento de sistema de tratamento térmico de resíduos e nº 344, de 03 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento de postos de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos também instituem a obrigatoriedade da apresentação e aprovação de plano de desativação de empreendimento.

Assim, não é uma regra genérica, e sim, específica para cada caso, mas que aos poucos, a desativação de empreendimentos altamente degradadores da qualidade ambiental vem se tornando cada vez mais presente em nosso ordenamento jurídico, uma vez que é necessário que, não só durante a operação, mas na sua desativação, as ações preventivas sejam adotadas, para que os impactos ambientais negativos decorrentes da implantação e operação dos empreendimentos industriais sejam minimizados.

No âmbito do Estado de São Paulo, essa ausência de mandamento legal ficou suprida com a publicação do Decreto Estadual 47400, em 04 de dezembro de 2002, que regulamentou dispositivos da Lei Estadual nº 9509/97, da Política Estadual de

Meio Ambiente. É pioneira nesse sentido, ou seja, quando regulamenta de forma ampla e irrestrita a obrigação de, no encerramento das atividades que causam significativo impacto ambiental, a apresentação e aprovação, pelo órgão licenciador, de um plano de desativação e encerramento de atividades, em conjunto com o competente comunicado, informando a implementação de medidas de recuperação da qualidade ambiental das áreas que serão desativadas ou desocupadas. Após a implementação das medidas, o empreendedor deverá apresentar um relatório final, atestando o cumprimento das normas estabelecidas no plano de desativação.

Pelo exposto, por ser a atividade mineira peculiar, diferenciada de outras atividades industriais, há a necessidade de se planejar o empreendimento em todas as fases, com objetivos claros e procedimentos bem elaborados, tendo uma reserva financeira adequada para cada fase, até a completa reabilitação da área envolvida nas atividades.

## *VI.2 – O plano de fechamento*

O fechamento de instalações de uma atividade mineira é inevitável, pois faz parte da própria dinâmica socioeconômica, bem como elas tem vida útil determinada. Há atividades em que o fechamento causa uma série de problemas ambientais, e que pode deixar passivos significativos, como, por exemplo, solos contaminados, quando da extração e beneficiamento de metais, por exemplo. Assim, é mister que se faça um planejamento da lavra mineira, bem como seja elaborado um plano de fechamento onde as questões de impacto durante a execução do plano sejam levadas em consideração.

O plano de fechamento da mina não pode ser confundido com o PRAD, que conforme vimos, “é elaborado visando a tornar uma área apta para algum uso produtivo, não necessariamente idêntico ao que acontece na mineração” (Sanchez, 2001). Daí vem a necessidade de se conceber o fechamento como mais uma etapa no desenvolvimento da atividade, e não uma desativação pura e simples,

onde ocorre apenas o desmonte das instalações e equipamentos, sem que outros aspectos e impactos sejam considerados. Na realidade, é isto que vemos acontecer...

Assim, o plano de desenvolvimento de lavra e fechamento de mina deve conter tópicos não só durante as fases de planejamento e licenciamento, mas deve ser modificado à medida que a lavra avança, e durante um período próprio de operação, devem ser revistos todos os parâmetros a fim de não provocar desconformidades.

Segundo Lima (2002) um programa de fechamento de minas deve conter os seis maiores aspectos de impactos da atividade mineira, quais são:

- ao meio físico;
- ao meio biológico e ecológico;
- a valores alternativos;
- à qualidade de vida;
- aos meios sociais e culturais; e
- ao desenvolvimento econômico sustentável.

Continua o citado autor, enumerando dois tipos de planos de fechamento durante a vida útil de uma mina:

- um plano de fechamento conceitual, exigido durante o processo de licenciamento, que deve assegurar que o seu fechamento é econômica e socialmente viável;

- outro plano para o final da atividade, onde devem ser levados em conta a adaptação ou modificação por motivos operacionais, novos regramentos legais e tecnologias, bem como a capacidade de flexibilização com a ocorrência de eventos inesperados.

Para Dias (2001), a primeira abordagem acima, quando do planejamento da mina, consiste na avaliação ambiental estratégica – AAE, ou avaliação ambiental de políticas, plano e programas, cuja avaliação inclui, ainda, a avaliação de impacto social, avaliação tecnológica e a avaliação de riscos. O processo de planejamento ocorre em cadeia, partindo do geral para o particular. À formulação de políticas, em nível mais alto, seguem-se os planos, em segundo estágio, e os programas no final.

A hipótese seguinte seriam os impactos cumulativos, focalizando as relações entre a ação proposta e os projetos vizinhos, nas condições de base do meio; aborda os impactos da ação proposta sobre o meio ambiente, combinados com os das atividades próximas. Pode ser conduzida tanto no contexto da avaliação teórica aplicada a projetos como na avaliação de políticas, planos e programas.

Flores (2006) destaca que a questão predominante no fechamento das minas ainda é a ambiental, mas o atual conceito de fechamento inclui outros aspectos decorrentes do encerramento dessas atividades. São considerados os seguintes impactos:

- a) impactos sobre os recursos do meio físico, associados a alterações paisagísticas e poluição das águas, onde requerem medidas prolongadas para sua mitigação ou controle, com trabalhos desenvolvidos no âmbito da manutenção e monitoramento;
- b) impactos sobre os recursos biológicos e ecológicos, pois, no desenvolvimento das atividades minerárias, ocorrem a substituição ou mesmo a destruição de muitos desses recursos, sendo esses os mais difíceis de serem equacionados;



- c) impactos sobre as alternativas de uso do solo, onde ocorre o impedimento para a utilização dessas terras para o desenvolvimento de outras atividades econômicas durante a vida útil do empreendimento mineiro, permanecendo ainda por um certo tempo após o encerramento das atividades. Quando essas áreas passam por um processo adequado de reabilitação, geralmente, retornam em condições aceitáveis para as atividades usuais que no sítio se desenvolviam antes da mineração;
- d) impactos sobre a qualidade de vida, podendo ser enumeradas aqueles onde a saúde, segurança e bem estar das comunidades vizinhas são afetados. Esses impactos também podem surgir durante as atividades de fechamento do sítio, por não serem adotadas medidas quanto á poluição do ar, principalmente. A manutenção da qualidade de vida exigirá o emprego de práticas ambientalmente seguras e medidas capazes de mitigar qualquer impacto adverso de longo prazo e garantir a auto-sustentabilidade ambiental, social e econômica das comunidades afetadas;
- e) impactos sobre os valores sociais e culturais, com modificações quanto ao estilo de vidas das comunidades. Em muitos dos casos, o estilo de vida agrário se transforma em um estilo urbano, com mudanças nas crenças religiosas, valores morais e conceitos com relação aos costumes desenvolvidos. Em muitos casos, isso acontece porque essas atividades são desenvolvidas em lugares isolados e em áreas remotas, onde não ocorrem outras atividades industriais que promovam outras formas de desenvolvimento e crescimento econômico delas.

Flores (2006) ainda menciona que o processo de fechamento de mina não é procedimento simples e que não se restringe à ações implantadas tão somente no local da lavra, mas influencia diretamente no modo de vida, na maneira de agir e pensar das comunidades, com reflexos também na ordem jurídica. Por isso é que o processo de fechamento de uma mina deve ser contínuo, composto de fases e

etapas que serão implementadas ao longo de sua vida útil, culminando com a recuperação das áreas mineradas, culminando com a devolução do solo ao proprietário ou à comunidade para outros usos quando possível.

Em geral, o plano de fechamento de mina, segundo Lima (2002) é dividido em 4 fases:

- Introdução, que consiste em um sumário executivo, histórico da companhia e da operação da mina, objetivos do fechamento, critérios adotados e uso futuro da área
- Descrição dos componentes da mina e levantamento dos aspectos econômicos e sociais pelo desenvolvimento da atividade;
- Desativação e reabilitação de cada componente da mina, contendo as medidas adotadas para minimizar os impactos causados pelo desenvolvimento de sua atividade e posterior encerramento;
- Estimativa de custos para desenvolver as atividades necessárias à exploração dos recursos e o seu encerramento.

Sanchez (2001), acrescenta alguns objetivos a serem atingidos na desativação de empreendimentos, onde devem ser asseguradas a estabilidade física, química e biológica da área, de maneira a viabilizar o uso do solo futuramente. Do ponto de vista da Administração Pública, além dos objetivos enumerados acima, um programa de desativação deve ainda levar em consideração:

- que o local não deve constituir um perigo para a saúde e a segurança públicas;
- que o programa não deve ocasionar impactos ambientais inaceitáveis;
- estar conforme todas as leis e regulamento aplicáveis;

- ser adequado para a nova utilização proposta para o solo;
- não expor os proprietários presentes e futuros a ações judiciais;
- ser esteticamente aceitável.

Esses objetivos se tornam mais fáceis de serem atingidos quando a atividade foi planejada e operou continuamente de acordo com um plano de gestão ambiental, voltado para as atividades cotidianas bem como para uma eventual desativação.

O mesmo autor citado acima sugere que o plano de fechamento seja elaborado e composto, primeiramente de uma fase exploratória, onde se busca reconstruir a história industrial do sítio por meio da coleta de informações internas e externas, identificar locais potencialmente contaminados e procedendo-se no levantamento topográfico do sítio. Depois, passa-se à fase de inventário, onde devem ser obtidos um conhecimento bastante completo dos materiais e equipamentos que se encontram sobre o sítio, dividindo-os em categorias conexas como metais, agregados, resíduos etc., que devem ser avaliados para verificação de sua periculosidade. Essa fase é a da caracterização de materiais e de coleta de amostras dos mesmos, tais como solo, águas subterrâneas, águas superficiais e resíduos, para levantamento de possíveis contaminações, periculosidade de materiais e riscos advindos da utilização futura do sítio sem que nenhuma ação seja tomada.

Depois disso, as ações de desativação propriamente ditas devem ser adotadas, onde os riscos são avaliados e, caso ultrapassem limites estabelecidos em normas ou diretrizes de solos contaminados ou zoneamento de uso e ocupação do solo, deve ser elaborado o plano visando ao atendimento dessas condicionantes. O plano poderá incluir:

- a) desmantelamento das estruturas metálicas;

- b) demolição dos edifícios e demais instalações;
- c) remoção de tanques de estocagem de reagentes e combustíveis;
- d) remoção de substâncias e materiais perigosos;
- e) remoção de matérias primas, produtos e resíduos;
- f) remoção seletiva, reutilização e reciclagem dos materiais, se possível, sua eventual descontaminação ou seu encaminhamento e final a um centro de tratamento de resíduos.

Poderia, ainda, ser incluso como fase seguinte a recuperação de solo e água subterrânea contaminados no site, em função de riscos à saúde humana, caso apresentem, tais meios, níveis inaceitáveis de risco à saúde humana. As ações de recuperação se desenvolvem com a definição do uso futuro da área. Nesse aspecto, já no planejamento da lavra, quando da elaboração do PCA/RCA, este item poderia ser definido, norteando todo o desencadear do processo extrativo e de reabilitação da área, avaliando e monitorando os impactos sociais e econômicos oriundos do encerramento das atividades, quando necessário.

De um modo geral, a CETESB vem adotando as diretrizes acima quanto a desativação de postos e sistemas de distribuição de combustíveis, onde há um roteiro a ser seguido, conforme pode ser observado no roteiro publicado<sup>3</sup>. Para as outras atividades, ainda não há procedimento estabelecido para apresentação do plano de encerramento de atividades, mas procura-se adaptar, onde é possível, o roteiro indicado acima.

Assim também acontece na atividade minerária, onde, antes da recuperação física, deve-se levar em consideração o histórico de operações desenvolvidas na

---

<sup>3</sup> Disponível na *Internet* no seguinte endereço eletrônico: <http://www.cetesb.sp.gov.br>

área, verificando se o descomissionamento, desmonte e recuperação química são adequados.

Conforme vimos no capítulo 3 sobre os impactos ambientais causados no desenvolvimento das atividades minerárias no Estado de São Paulo, grande parte dos materiais extraídos são os utilizados na construção civil, tais como areia, brita, argilas, etc., cujos impactos de poluição ambiental são decorrentes da utilização de equipamentos e veículos que utilizam combustíveis e óleos lubrificantes, bem como das instalações sanitárias e geração de resíduos de origem doméstica e rejeitos. Esses rejeitos, na maioria dos casos, não são perigosos. Nos casos em que são extraídos minerais metálicos, os rejeitos podem ser classificados como perigosos, bem como poderemos ter contaminação de solo e águas subterrâneas advindos de seu armazenamento e utilização inadequados.

Cabe à CETESB a verificação desses impactos decorrentes da poluição ambiental, do desmonte dos equipamentos, da demolição das edificações, bem como da liberação de poluentes emitidos e destinação dos resíduos gerados, segundo o que consta na legislação ambiental estadual, em especial a Lei 997/76. Quanto à recuperação física da área, como, por exemplo, recuperação topográfica e vegetação, a atribuição para análise e fiscalização fica a cargo do DEPRN ou DAIA, conforme veremos mais adiante.

### ***VI.3 – Etapas do fechamento de mina***

Segundo Flores (2006), o fechamento de um empreendimento mineiro tornou-se uma fase importante na vida de qualquer mina, com o objetivo de reduzir ou eliminar o passivo oriundo do encerramento das atividades produtivas do sítio, sob todos os seus aspectos. Em essência, é concebido em quatro etapas:

descomissionamento, reabilitação, monitoramento e manutenção e pós fechamento, assim definidos pelo citado autor:

***a) Descomissionamento***

Esse conceito é originado por exigências legais para instalações nucleares, evoluindo, então, para as atividades mineiras. O termo descomissionamento, nas atividades mineiras, vem sendo empregado para designar o conjunto de ações necessárias para mitigar os efeitos de alterações no lençol freático, da disposição de material estéril, das obras de instalação das minas e do lançamento de efluentes nocivos ao meio ambiente, oriundos dessas atividades, com o objetivo de devolver o sítio à comunidade em condições de ser destinados aos mesmos usos anteriores à mineração ou novas utilizações. É um processo de transição entre a paralisação das atividades de produção e o fechamento definitivo do empreendimento mineiro, incluindo o desmonte dos equipamentos de beneficiamento, unidades de apoio e demais instalações.

A desativação, segundo destaca, corresponde ao desenvolvimento de atividades necessárias para atender a todos os requisitos exigidos para se promover a cessação definitiva das operações mineiras.

***b) Reabilitação***

É o processo por meio do qual são reparados os impactos da mineração sobre o ambiente. É parte essencial da política de aproveitamento dos recursos minerais, em sintonia com o princípio do desenvolvimento sustentável. Está associado à idéia de que o local alterado pelo empreendimento mineiro deverá ser destinado a uma dada forma de uso do solo, de acordo com um projeto previamente estabelecido com a participação de todos envolvidos no processo de mineração.

O plano de reabilitação deverá tratar, necessariamente, das questões relativas ao modelo de reabilitação superficial adotado, discutindo o destino da cobertura de solo superficial, a rede de drenagem das águas pluviais e os ângulos de talude das bancadas, cavas e vias de acesso; a desativação dos depósitos de estéril, barragens para a contenção de rejeitos e tanques de evaporação; desmobilização das instalações de água limpa e daquelas destinadas à armazenagem de águas contaminadas, medidas de proteção das águas subterrâneas; destinação das instalações e das infra-estruturas existentes no local.

Cabe, neste ponto, também diferenciar a recuperação e restauração, conforme definidos pelo citado autor. A recuperação é relacionada aos aspectos físicos de movimentação de terra, recomposição topográfica e revegetação, devolvendo ao sítio o equilíbrio, a estabilidade dos processos ambientais que ali vigoravam antes que se instalasse a atividade responsável pela promoção de modificações, com o retorno às condições de produtividade e auto-sustentação. Já o termo restauração está correlacionado ao retorno do sítio às condições exatas que se encontravam antes da intervenção, inclusive relevo e usos originais do solo.

### *c) Monitoramento e Manutenção*

Na maioria dos casos de fechamento de minas, faz-se necessário algum nível de monitoramento e manutenção das áreas reabilitadas. Em outros, a implantação de um programa de monitoramento se faz necessária por longo prazo. Deve o plano de monitoramento garantir que não se produzam novas situações de falta de segurança ou de impactos ambientais, abrangendo situações de gerenciamento, operações, manutenção e métodos de registro das informações para todas as estruturas que, após a recuperação das áreas impactadas, permanecerão no local. A estabilidade física e química do sítio também deve ser monitoradas de modo que se alcancem as condições necessárias para a implantação dos usos futuros.

#### *d) Pós-fechamento*

Essa etapa tem início no momento em que a propriedade mineira está pronta para reassumir seus papéis social e ambiental, com a implantação do uso previamente definido. A avaliação de que todos os objetivos do fechamento foram atingidos é feita através da aplicação do conjunto de critérios de fechamento previamente estabelecido e aprovado pelos órgãos reguladores da mineração, bem como aqueles encarregados do controle e proteção ao meio ambiente.

#### *VI.4 – O uso futuro da área de lavra*

Como se depreende, a definição das etapas de recuperação ou restauração de uma área mineira passa necessariamente pela definição do uso futuro da área de lavra, pois só assim serão traçadas as metas para o desenvolvimento dos trabalhos e os objetivos a alcançar. Dependendo do caso, as tarefas a executar podem ser mais simples ou complexas.

O estudo do uso futuro da área é muito importante para a concretização do plano de fechamento, que deve atender não somente ao empreendedor, mas também às expectativas sociais da região, que, em muitas vezes, é desprovida de áreas de lazer e cultura. Assim, poderão ser implantados parques temáticos, anfiteatros e espaços culturais a céu aberto, ou mesmo a criação de vilas habitacionais.

Com o intuito de atenuar ou até mesmo evitar os impactos próprios do fechamento, o empreendedor deve estabelecer relacionamentos consistentes e efetivos com a comunidade local, de modo que a empresa venha a participar de diversos projetos nas áreas de interesse social.



Dentre as principais propostas das empresas para a promoção da reabilitação da área lavrada, temos:

- a) implantação de anfiteatro a céu aberto, no caso da conhecida Pedreira Chapadão, em Campinas;
- b) formação de áreas verdes, através do remodelamento topográfico e plantio de espécies nativas, como é o caso da extração de argila de Milton José Aparecido Giuli, em Capivari - SP, ainda em operação, mas executando a recuperação da área lavrada concomitantemente com a extração, conforme será visto mais adiante;
- c) implantação de projetos agrícolas, como na Mineração Curumim Ltda., em Rafard - SP, ainda em operação, mas com a recuperação da topografia e qualidade de solo da área lavrada visando o plantio futuro de cana-de-açúcar, conforme será visto oportunamente;
- d) preenchimento de cava seca de extração de argila com material inerte da construção civil, como na SOS Entulhos e Materiais para Construção Civil em Campinas, visto mais adiante;
- e) estabilização física de terreno, plantio de gramíneas para a formação de pastagem e sua destinação para criação de gado;
- f) recuperação topográfica da área para implantação de conjuntos habitacionais;
- g) aproveitamento das áreas alagadas e cavas para a formação de lagos para a pesca esportiva e lazer, como na KN Extração de Areia Ltda., em Campinas.

A reabilitação das áreas mineradas, segundo Flores (2006), tão logo sejam liberadas pelos órgãos responsáveis, ainda não faz parte da cultura operacional, pois ainda elas não tem definido claramente, o uso final a que destinarão as áreas

envolvidas. No entanto, quando isso é previsto já no planejamento do aproveitamento da lavra, há maiores possibilidades da obtenção de sucesso no desenvolvimento das atividades e recuperação da área, conforme foi observado nos empreendimentos exemplificados nos itens b, c e g acima.

### ***VI.5 – Casos de sucesso na recuperação de áreas lavradas***

#### ***a) Mineração Curumim Ltda.***

A Mineração Curumim Ltda. localizada no Município de Rafard- SP, recebeu da CETESB a Licença de Operação em 2002 para extrair areia, numa área de 46,83 ha, por desmonte mecânico e transporte do material por via úmida. A quantidade autorizada para extração é de 60 000 m<sup>3</sup> por ano. O solo no local possui uma concentração de materiais argilosos, mas que não há interesse no seu aproveitamento, já que será utilizado para a recomposição topográfica da área minerada.

Segundo consta do PCA/RCA analisado e aprovado, já foi definido o uso futuro da área, que, segundo o proposto, será utilizada para o plantio de cana – de-açúcar, sendo por esse motivo, a área exaurida recuperada concomitantemente com a extração.

As fotos tiradas do local, a seguir, no dia 10 de maio de 2007, mostram a situação de lavra e recuperação da área sendo realizadas em conjunto.

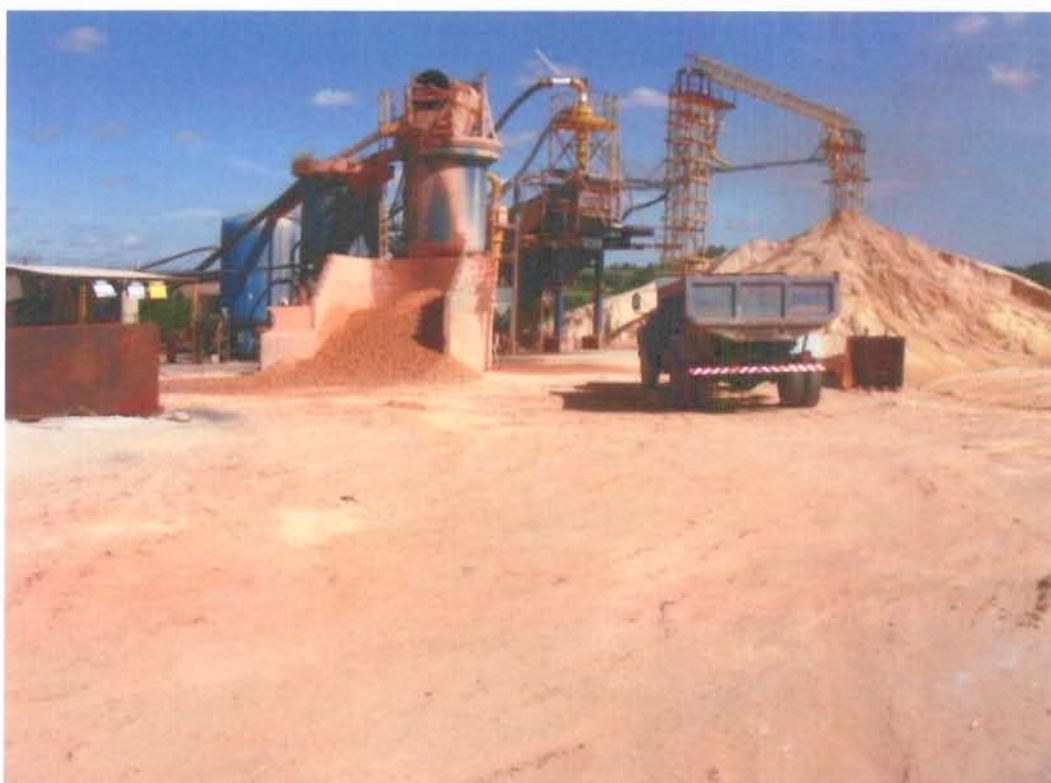


Figura 20 - Área de beneficiamento de areia, onde pode ser notada logo à frente a separação de cascalhos, também comercializados.



Figura 21 – Vista de lagoa de decantação assoreada, estabilizada e que será utilizada no plantio de cana-de-açúcar na próxima safra.



Figura 22 – Cava recebendo rejeitos finos e argila. Ao fundo, observa-se que uma porção da área lavrada já está sendo utilizada no plantio de cana-de-açúcar.

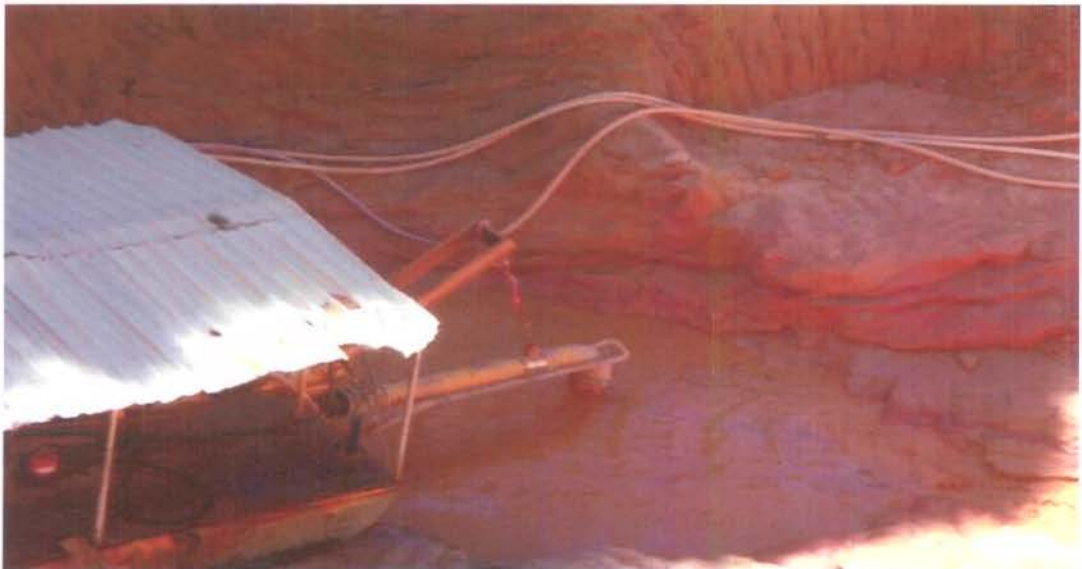


Figura 23 – Draga utilizada no transporte da polpa formada com a adição de água ao material extraído por desmonte mecânico.



Figura 24 – Lagoa de recebimento da água utilizada para o processo de extração. No destaque, pode ser visto o retorno da água separada na cava anterior. Esta cava, após o seu assoreamento será desativada, sendo executadas as medidas de recuperação.





Figura 25 – Frente de lavra, com a utilização de água no transporte do material retirado.

O processo de recuperação ambiental consiste, como mostram as imagens, no enchimento da cava final após a exaustão da porção lavrada, com o objetivo de promover a recomposição topográfica da superfície e prepará-la para a recolocação de solo orgânico, de modo a permitir o uso proposto, cujo enchimento é executado com material argiloso removido da própria área, durante o desenvolvimento da lavra e com os rejeitos do beneficiamento da areia.

*b) Milton José Aparecido Giuli*

A extração de areia e argila de propriedade de Milton José Aparecido Giuli, mais conhecida como Mineração Giuli, localizada no Município de Capivari- SP, recebeu da CETESB a Licença de Operação em 2000 para extrair areia e argila, numa área de 13,733 ha, por desmonte mecânico e transporte do material por via úmida. A quantidade anual autorizada para extração é de 27000 m<sup>3</sup> de areia e 30000 m<sup>3</sup> de argila. O solo no local possui uma concentração de materiais argilosos finos e areia e solo orgânico. Os rejeitos são depositados nas cavas exauridas, sendo o solo orgânico depois utilizado para a revegetação do local.

Segundo consta do PCA/RCA analisado e aprovado, já foi definido o uso futuro da área, que, segundo o proposto, será utilizada para o replantio de espécies nativas, recompondo a paisagem e vegetação do local, sendo, dessa forma a área minerada recuperada concomitantemente com a extração.

As fotos tiradas do local, em 10 de maio de 2007, mostradas a seguir, mostram a situação atual da lavra e recuperação ambiental da área minerada.



Figura 26 – Cava exaurida, utilizada como lagoa de decantação. Ao fundo, pode ser notado o plantio de espécies nativas em parte da cava já recuperada. A água é utilizada em circuito fechado e, quando necessário, ocorre a sua captação diretamente do Rio Capivari nas proximidades do empreendimento.



Figura 27 – Cava utilizada para extração de argila, onde a água do lençol freático ainda não é aflorante.





Figura 28– Draga posicionada no fundo da cava, utilizada para transporte de material até o beneficiamento. Pode-se notar que o lençol freático, nesse ponto, foi atingido.



Figura 29 – Sistema de beneficiamento do material extraído. O material rejeitado, bem como a água utilizada no seu transporte são descartados na lagoa da figura 26.

*c) SOS Entulhos e Materiais para Construção Civil Ltda.*

A empresa em questão está operando com depósito de materiais inertes de construção civil em uma cava de 200 000 m<sup>3</sup> de volume, com o recebimento de 250 m<sup>3</sup>/dia dos resíduos, que são segregados e os que não podem ser reaproveitados são dispostos no referido local.

Nessa cava, era retirado material argiloso, utilizado pela Cerâmica Grê Ltda., localizada nas proximidades, para a produção de telhas e tijolos. A cava já se encontrava exaurida quando foi apresentado o Plano de Recuperação de Área Degradada prevendo a utilização descrita. O terreno recuperado será utilizado posteriormente para abrigar os equipamentos de transporte da empresa, como também será revegetado com espécies nativas a porção não edificada.

A seguir, será ilustrada a atual situação de aproveitamento e recuperação do local, com fotos produzidas em 17 de maio de 2007:



Figura 30 – Área aterrada com material inerte, recuperando topograficamente o terreno.



Figura 31 – Vista da frente de recebimento de material. O local sob o veículo e a caçamba já está aterrado e sendo utilizado para a guarda dos veículos e material de transporte da empresa.





Figura 32 – Vista da disposição de material inerte no terreno em recuperação topográfica. Ao fundo, área já recuperada sendo utilizada para a atividade fim proposta.

#### *VI.6 - Análise dos pedidos de licenciamento e fiscalização*

Na prática, o que tem acontecido é que, como a CETESB é responsável pela expedição das licenças de instalação e operação, os planos tem sido a ela apresentados e, após a análise dos aspectos a ela competentes, é encaminhado ao DEPRN para proceder na sua parte do processo. No entanto, as exigências formuladas por aquele departamento ficam a cargo da CETESB para verificação do seu cumprimento, e como esta última não possui a atribuição legal para autuação em caso de descumprimento, fica aí estabelecido outro conflito, em que será de difícil solução caso a competência legal no exercício de poder de polícia seja questionado.

O mesmo acontece naqueles casos onde a área a ser lavrada é maior que 20 ha. Pelas regras legais estabelecidas, o DAIA expedirá a Licença Prévia mediante a

apresentação do RAP, conforme Resolução SMA 42/94. Ocorre que, segundo o artigo 5º do Decreto 47397/02, o plano de desativação do empreendimento deve ser apresentado ao órgão licenciador, e, como vimos, há dois órgãos com competência legal, nesses casos, para expedir as licenças prévia, de instalação e de operação. A primeira fica a cargo do DAIA e as outras a cargo da CETESB.

O citado dispositivo acima não regulamenta mais profundamente o assunto, criando o conflito, que poderia ser resolvido com o estabelecimento dessa regra por meio de resolução. A que regulamenta o assunto, que é a SMA 51/06, não dirimiu esse conflito. Tampouco os procedimentos técnicos publicados, tais como o roteiro de elaboração do RAP, ou PCA/RCA estabelecem, quando da abordagem do plano de desativação, quem é o responsável pela análise e verificação do cumprimento das medidas propostas.

Portanto, ficaria a cargo de quem analisou o respectivo plano e elaborou as exigências para o cumprimento. Assim, no caso da desativação das fontes de poluição ambiental, seria a CETESB a responsável pela análise e fiscalização do cumprimento das medidas, enquanto que a recuperação física e paisagística ficaria a cargo da SMA e respectivos departamentos, ou seja, DAIA ou DEPRN, conforme o caso.

### *VI.7 – A Licença de Desativação (LD)*

Para mitigar impactos decorrentes do desenvolvimento da atividade mineira, mesmo quando da sua desativação, são requeridas ações adequadas de caráter preventivo, e quando muito proativo. Nas palavras de Sanchez (2001), essas “ações preventivas incluem medidas voltadas para a prevenção da poluição e a minimização dos impactos ambientais negativos decorrentes da implantação e do funcionamento dos empreendimentos industriais”. Incluem-se, aqui, os minerários.

Nesses, onde se pode estimar a vida útil do empreendimento, baseados em pesquisa mineral e Plano de Aproveitamento Econômico – PAE , pode-se planejar adequadamente o desenvolvimento da atividade. Quando se torna inviável economicamente a exploração do recurso mineral, devem ser desenvolvidos trabalhos visando o fechamento da mina, onde um Plano de Desativação deve ser elaborado com todos os parâmetros necessários ao emprego de um programa de fechamento com qualidade.

Deve-se esclarecer que na legislação nacional, como vimos, não há regra geral que disponha e regulamente a desativação de empreendimentos, que, pela peculiaridade da atividade, isso se faz necessário. Já no âmbito do Estado de São Paulo, temos a Lei que estabelece a Política Estadual do Meio Ambiente, a Lei 9509/97, onde a aplicação de alguns de seus dispositivos foi regulamentada através do Decreto Estadual 47400/02. Este decreto, dentre outros assuntos, instituiu a obrigatoriedade da notificação da suspensão ou encerramento de atividades. Assim, esta regulamentação é pioneira no ordenamento jurídico nacional, seguindo sobremaneira o princípio da prevenção preconizado nas normas infraconstitucionais.

Desta forma, a obrigatoriedade de planejar o empreendimento desde o seu nascimento até o encerramento de suas atividades se torna necessária, aonde, como vimos, a recuperação da área degradada e definição do uso futuro da área são itens essenciais na execução das medidas. No ato do licenciamento, é um plano teórico de aproveitamento e recuperação da área atingida que são analisados. Com o desenvolver da atividade, torna-se necessária a retificação das medidas propostas, tendo em vista que, em muitos casos, imprevistos acontecem, causando mudanças. Assim, do ponto de vista do explorador, é difícil planejar com data certa para terminar. Por isso é que os passivos devem ser eliminados à medida em que vão surgindo, e que o órgão ambiental tenha plena ciência dos acontecimentos para que possa avaliar a melhor maneira de controlar os impactos causados.

Na legislação minerária também há previsão legal da desativação de empreendimentos, de maneira indireta, onde no artigo 97 do Decreto - Lei 227/67, o

Código de Mineração, está estabelecido que o Governo Federal expedirá regulamentos necessários à execução das regras estabelecidas por esse código. Numa aplicação desse artigo, foi expedida a portaria nº 237 do DNPM, onde deverá ser previsto o fechamento, a suspensão e retomada das atividades numa mina, conforme Norma Regulamentadora de Mineração- NRM 20, devendo ser comunicado previamente ao Ministro de Estado de Minas e Energia, em requerimento justificativo devidamente acompanhado de instrumentos comprobatórios nos quais constem:

- a) relatório dos trabalhos efetuados;
- b) caracterização das reservas remanescentes;
- c) plano de desmobilização das instalações e equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento mineiro indicando o destino a ser dado aos mesmos;
- d) atualização de todos os levantamentos topográficos da mina;
- e) planta da mina na qual conste as áreas lavradas recuperadas, áreas impactadas recuperadas e por recuperar, áreas de disposição do solo orgânico, estéril, minérios e rejeitos, sistemas de disposição, vias de acesso e outras obras civis;
- f) programa de acompanhamento e monitoramento relativo a:
  - sistemas de disposição e de contenção;
  - taludes em geral;
  - comportamento do lençol freático;
  - drenagem das águas;

- g) plano de controle da poluição do solo, atmosfera e recursos hídricos, com caracterização de parâmetros controladores;
- h) plano de controle de lançamento de efluentes com caracterização de parâmetros controladores;
- i) medidas para impedir o acesso à mina de pessoas estranhas e interditar com barreiras os acessos às áreas perigosas;
- j) definição dos impactos ambientais nas áreas de influência do empreendimento levando em consideração os meios físico, biótico e antrópico;
- k) aptidão e intenção de uso futuro da área;
- l) conformação topográfica e paisagística levando em consideração aspectos sobre a estabilidade, controle de erosões e drenagens;
- m) relatório das condições de saúde ocupacional dos trabalhadores durante a vida útil do empreendimento mineiro e
- n) cronograma físico e financeiro das atividades propostas.

No entanto, o que se observa é, que, mesmo com essa atribuição ao DNPM, fica a cargo do órgão ambiental a análise e fiscalização sobre o fechamento de minas, criando aí outro conflito de competências, agora do órgão federal que regulamenta o desenvolvimento das atividades mineiras com os órgãos estaduais responsáveis pelo licenciamento ambiental das atividades. Já que o órgão federal - DNPM – exige, também, o planejamento da atividade, incluso um programa de fechamento de mina, é mister que todos os envolvidos trabalhem em sintonia, desde a concepção da atividade minerária até o seu encerramento.



Poveda (2006) defende que a desativação da atividade minerária deve ser mais uma etapa no “*iter*” do empreendimento, e, por conseguinte, sujeita à avaliação no licenciamento ambiental e durante a sua vida útil. Isto poderia ser controlado a cada renovação de licença de operação, que, como foi visto é válida por três anos. Assim, os órgãos licenciadores teriam as condições de avaliar os impactos causados, bem como verificar sobre a aplicação das medidas propostas para mitigá-los, bem como tornar possível a utilização da área futuramente. Por isso, propôs a criação de uma licença específica para desativação de empreendimentos minerários, pelas peculiaridades da atividade no que concerne ao findar dos recursos, rigidez locacional e que está localizada na base de geração de riquezas e propagação de desenvolvimento.

Conforme vai desenvolvendo o seu trabalho, a citada autora aduz que essa espécie de licença não seria um documento formal, com todas as características de uma licença ambiental, mas sim, seria expedido um parecer técnico pelo órgão licenciador contendo exigências a serem cumpridas visando alcançar o objetivo da reabilitação da área. Essas exigências seriam formuladas desde a etapa de desmobilização, recuperação de área degradada, destinação de resíduos até a recuperação topográfica, estética e paisagística, visando sua futura utilização conforme o proposto no plano de desativação quando da expedição das Licenças Prévia e de Instalação. O órgão ambiental, após a constatação da reabilitação da área, emitiria um certificado de liberação para uso futuro.

A criação de um novo documento leva a um incremento nas obrigações burocráticas do empreendimento. Mesmo assim, o conflito de competências quanto à análise e fiscalização do fechamento de empreendimentos minerários não é dirimido. Pelo contrário, seria criado um novo conflito, pois, pelas regras atuais, quem licenciou é competente para acompanhar a desativação. Essa LD - Licença de Desativação – conforme a autora citada denominou o documento, seria, então expedida por quem?

Esse documento poderia ter efeito adverso ao seu espírito, ou seja, o fechamento da mina ser interpretado como sendo atinente ao empreendimento como um todo e não aos módulos. As atividades seriam desenvolvidas até a exaustão do bem mineral, e somente no encerramento das atividades é que se implantaria o plano de fechamento, mais ou menos como é o PRAD atual. Para não cair no óbvio é que há a necessidade de uma regulamentação quanto ao assunto e que as atividades de extração e recuperação sejam desenvolvidas em conjunto.

Na Resolução SMA 51/06, recém publicada, é estabelecido em seu artigo 14 a obrigatoriedade de, quando da renovação das licenças de operação, a manifestação dos órgãos licenciadores sobre o cumprimento das exigências e condicionantes do licenciamento ambiental, na competência de cada um deles. Assim, em tese, seriam verificados o cumprimento do todo exigido no licenciamento, bem como haveria condições de se verificar sobre o fechamento da mina ou de frente de lavra, e conseqüentemente, reabilitação da área para outro fim.

Em parte, essa questão fora resolvida, com o estabelecimento da regra acima, onde os órgãos ambientais teriam que se manifestar, a cada renovação de licença, ou seja, a cada 3 (três) anos, sobre o andamento das atividades e desenvolvimento do que foi exigido, ou conforme o planejado. Assim, tem-se uma “fotografia” do *status quo*. A partir daí, as ações futuras visando o encerramento das atividades e seu planejamento podem se desenvolver levando-se em consideração a realidade dos acontecimentos.

Corroborando com essa visão, o dispositivo legal citado ainda previu que as licenças de operação poderão ser expedidas em módulos, planejados conforme a validade da licença de operação, ou seja, em 3 anos de exploração, facilitando, assim, a análise pelos órgãos licenciadores, do desenvolvimento das atividades, e do fechamento da frente de lavra. Enquanto a lavra se desenvolve em um módulo, deverão ser adotadas medidas visando o fechamento correto do módulo anterior, cujo aproveitamento de recursos minerais se torna inviável.

A vasta regulamentação sobre o desenvolvimento das atividades minerárias, em especial no que concerne ao atendimento dos requisitos previstos na legislação ambiental tornou o licenciamento muito complexo e, por sua vez, moroso. O empreendedor deve arcar com as despesas de estudos ambientais, conforme vimos, e, para muitos, é dispendioso, por envolverem profissionais altamente especializados e trabalhos com certo grau de dificuldade na sua execução e elaboração, e assim, o pequeno empreendedor, que é maioria, não se sente seguro ao desenvolver o negócio, e muitas vezes, essa atividade, por ser seu sustento e de sua família, é exercida na clandestinidade.

Por isso é que, mesmo com as modificações introduzidas pela recém publicada Resolução SMA 51/06, o procedimento ainda deve ser melhorado e simplificado, principalmente para os pequenos empreendimentos, pois, desenvolvendo a atividade na legalidade, os danos ambientais advindos do seu exercício podem ser evitados e controlados mais de perto. Assim, os danos ambientais, de uma maneira geral, seriam reduzidos e os recursos naturais seriam aproveitados em escala próxima ao ideal.

Salvo melhor juízo, uma análise conjunta de todos os órgãos envolvidos no licenciamento, formando um colegiado, cujas decisões e exigências estariam englobadas em um só documento, agilizaria e dirimiria os conflitos. Nos licenciamentos, renovações de licença e desativação de empreendimentos, as decisões seriam proferidas por um único órgão, constituído de um grupo especializado para esse fim, composto por representantes de todos os órgãos envolvidos no licenciamento.

Com projetos habitacionais acontecia o mesmo, pois cada decisão dependia da análise e parecer de outros órgãos envolvidos, e decidiu-se, então, que seria analisadas e tomadas em conjunto. Assim, foi criado o GRAPROHAB – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo, estabelecido pelo Decreto Estadual N° 33.499 DE 10.07.1991 e Resolução SH N° 087 de 02.09.1996, que tem por objetivo centralizar e agilizar os procedimentos

administrativos de anuência prévia do Estado para empreendimentos de parcelamento do solo urbano e implantação de núcleos habitacionais, públicos ou privados.

#### ***VI.8 – A sistemática desenvolvida pelo Graprohab – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais***

O Graprohab – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais é composto pelos seguintes órgãos da Administração Pública Estadual:

- Secretaria de Estado da Habitação
- Secretaria de Estado da Saúde
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente
- Procuradoria Geral do Estado
- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB
- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP
- Companhias Energéticas
- Companhia de Gás de São Paulo – COMGÁS
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A – EMPLASA
- Corpo de Bombeiros

- Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais de São Paulo – SECOVI
- Associação de Empresas de Loteamento e Desenvolvimento Urbano do Estado de São Paulo – AELO
- Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo – CREA

Os projetos são encaminhados para análise a cada órgão, que depois de apreciados pelos mesmos, são levados os votos à reunião, com a participação de representantes nomeados por cada um dos envolvidos. Na análise pelo grupo, poderá ocorrer a expedição de um relatório com a formulação de exigências, o indeferimento ou a aprovação do mesmo, com a emissão de um Certificado de Aprovação.

As exigências técnicas serão formuladas pelos órgãos ou empresas, de uma só vez, na reunião para análise. O interessado terá o prazo de até 60 (sessenta) dias para seu cumprimento, sendo que os documentos pertinentes aos diversos órgãos ou empresas que tenham formulado exigências, deverão ser protocolados ao mesmo tempo, no GRAPROHAB.

Decorridos 60 (sessenta) dias da comunicação das exigências técnicas pelo GRAPROHAB, sem manifestação do interessado, o protocolo será arquivado. A documentação protocolada será enviada pelo GRAPROHAB aos órgãos e empresas integrantes do grupo, os quais terão 60 (sessenta) dias para emitir Parecer Técnico conclusivo (aprovação ou indeferimento), não havendo solicitação de novas exigências.

Poderá ser interposto recurso administrativo frente ao órgão que contraria interesse do empreendedor, cuja resposta deverá ser dada em no máximo 60 (sessenta) dias a contar da data do protocolo da interposição. No caso de

indeferimento, o interessado poderá propor a reabertura do protocolo por meio de requerimento em 90 (noventa) dias corridos, contados a partir da publicação da Ata da Reunião que indeferiu seu pedido, correndo o prazo normal de análise por cada órgão. As análises também poderão ser suspensas, caso outros órgãos da administração pública que não participantes do Grupo tenham solicitado para cumprimento de exigências elaboradas em função da sua participação no processo de autorização e licenciamento do empreendimento.

### *VI.9 – Órgão colegiado*

Aos moldes do Graprohab, o interessado solicitaria a licença ambiental em um Balcão Único, apresentando tantas cópias dos documentos necessários para instruir o pedido quantos os órgãos participantes; as cópias seriam enviadas a cada órgão para análise e parecer sobre os assuntos de sua competência e, após, elaboração de um voto, que seria encaminhado ao respectivo representante com a decisão do órgão sobre a concessão ou não da licença ambiental. Os representantes se reuniriam em datas pré-agendadas para discussão e decisão sobre os empreendimentos, com calendário e pauta de reunião definidos para os empreendimentos a licenciar. Também, na renovação das licenças e desativação de empreendimentos, o Grupo funcionaria na elaboração dos pareceres. Somente o exercício do poder de polícia de cada órgão seria segregado, pois a atribuição do grupo seria apenas para licenciar e autorizar a desativação de empreendimentos, bem como estabelecer diretrizes na renovação das licenças.

Conforme Poveda (2006) traz à luz, a Licença de Desativação – LD seria um documento contendo todas as decisões, pareceres e exigências em conjunto, facilitando ao empreendedor para que cumpra com as determinações de todos os órgãos, sem a necessidade de possuir várias decisões e documentos que dificultam

até na elaboração de planos e execução de projetos que contemplem todos os aspectos legais e técnicos que a matéria exige.

## Capítulo VII

### *Proposta de Novo Procedimento para Licenciamento Ambiental das Atividades de Mineração*

Como já foi abordado neste trabalho, o procedimento desenvolvido para análise e parecer dos pedidos de licenciamento ambiental é moroso e precisa ser revisto. Apesar de várias tentativas feitas, com a freqüente mudança nas regras através de sucessivas Resoluções publicadas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, os resultados estão aquém do esperado. Mesmo com a recente entrada em vigor da Resolução SMA 51/06, o procedimento ainda é moroso e ineficaz.

Foi visto também que, além da obrigatoriedade de recuperar a área degradada e aprovação de um plano de desativação, não há regras suficientes para que se possa analisar e estabelecer competências nesse sentido, gerando aí conflitos que poderiam ser evitados. Nesse sentido, estabeleceu-se como diretriz no licenciamento o encerramento de atividades, cujo procedimento ainda carece de regulamentação, ficando esta etapa, apenas, a cargo dos termos de referência na elaboração dos estudos visando acompanhar o desenvolvimento da lavra até a sua exaustão.

Pelos regramentos legais que possuímos hoje, a competência para análise, parecer e fiscalização das ações quanto à desativação é do órgão licenciador, e, como foi visto, vários deles participam e licenciam as atividades de mineração, ficando difícil estabelecer responsabilidades no que diz respeito a esse aspecto. Por



isso, está sendo proposto um novo procedimento, cujo licenciamento e ações concernentes à desativação ficam a cargo de um órgão colegiado. No entanto, a competência de cada órgão e suas atribuições no exercício de poder de polícia permanecem; apenas as decisões sobre o licenciamento e estabelecimento de diretrizes na desativação é que seriam emanadas do colegiado, à semelhança do que acontece, atualmente, nos empreendimentos habitacionais.

### *VII.1 – Componentes do Órgão Colegiado*

O órgão colegiado seria composto de representantes, um titular e outro suplente, dos seguintes órgãos ou empresas:

- 1) Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental -- DAIA;
- 2) Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais -- DEPRN;
- 3) Departamento de Uso e Ocupação do Solo Metropolitano -- DUSM;
- 4) Cetesb – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental;
- 5) DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica;
- 6) Secretaria da Saúde;
- 7) Procuradoria Geral do Estado;
- 8) Emplasa – Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo;
- 9) DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral;
- 10) Conselhos de Defesa de Meio Ambiente municipais, quando houver no município onde se localiza o empreendimento;
- 11) Corpo de Bombeiros.

Justifica-se a participação de membro da Secretaria da Saúde em questões de saúde pública, do Corpo de Bombeiros nos casos em que há a utilização de explosivos e armazenamento de combustíveis e da Procuradoria Geral do Estado nas questões jurídicas.

Os membros se reuniriam para discutir os assuntos atinentes a cada empreendimento no que se refere aos novos licenciamentos, regularização de empreendimento, renovação de licenças e desativação. Cada órgão nomeará um representante titular, com poderes expressos outorgados pelos órgãos ou empresas que representam, que deverá comparecer às reuniões para deliberar sobre o projeto submetido à aprovação do Grupo ou expedição de pareceres de indeferimento. Na sua ausência, o suplente seria convocado a participar das reuniões, podendo, também participar delas dois representantes de órgãos de classe e associações ligadas à área de mineração, devidamente credenciados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, mas sem direito a voto.

Caberia, também, ao grupo a propositura de medidas para adequação de todas as normas e disposições legais que tratam do assunto, aprovação a expedição de instruções normativas e a fixação de taxas e preços.

Os membros seriam responsáveis, também, pela obtenção dos pareceres técnicos conclusivos e manifestações dos respectivos órgãos e empresas que representam a respeito dos projetos colocados em pauta para deliberação, dentro dos respectivos prazos estabelecidos.

## ***VII.2 – Procedimento***

Os pedidos de licença ambiental, renovação de licenças de operação e planos de desativação de empreendimentos minerários seriam protocolados junto à Secretaria Executiva do colegiado, em tantas vias quanto às necessárias à análise dos órgãos participantes do processo. Ficaria sob responsabilidade dessa Secretaria Executiva, a distribuição de cópias do projeto em foco para os representantes dos

órgãos e empresas componentes do Grupo e definição da data para a realização das reuniões para deliberação e análise dos projetos, obedecendo o prazo de 60 (sessenta) dias, contados a partir da apresentação das publicações feitas em Diário Oficial do Estado e periódico de circulação no município onde se localiza o empreendimento.

Nas reuniões ocorreriam a aprovação do projeto com a expedição de um Certificado de Aprovação, sua rejeição, com a expedição de um Parecer de Indereferimento ou formulação de exigências. Nesse último caso, as exigências seriam formuladas de uma só vez por todos os órgãos participantes, durante a reunião, onde, num prazo de 60 (sessenta) dias, deveriam ser cumpridas e agendada nova reunião para apreciação das novas informações prestadas. Caso não haja manifestação do empreendedor, nesse prazo, os processos seriam arquivados. Os prazos poderiam ser prorrogados, por deliberação de um terço dos membros do grupo, no caso de reconhecidas dificuldades técnicas para elaboração de projetos visando o cumprimento das exigências estabelecidas.

A aprovação do projeto dependeria de manifestação favorável de todos os membros do colegiado, cabendo recurso, em caso de indeferimento, apresentado no prazo de 20 (vinte) dias corridos, contados a partir da intimação do interessado sobre a decisão. Toda a decisão e manifestação de cada órgão deveria ser acompanhada do respectivo Parecer Técnico que a motiva.

Primeiro, então, seriam solicitadas as Licenças Prévia e de Instalação concomitantemente, ao colegiado, onde o Certificado de Aprovação equivaleria à expedição dessas licenças. Após a sua implantação, solicitaria a Licença de Operação, onde, novamente, cada órgão participante deveria elaborar um parecer a respeito. Dessa vez, o Certificado de Aprovação substituiria a Licença de Operação, com validade de 3 (três) anos. A cada Renovação, o procedimento seria o mesmo, até à exaustão da mina, ou frente de lavra. Como já foi abordado anteriormente, em cada renovação de Licenças esse aspecto seria abordado. No caso de indeferimento da renovação da LO, o interessado ficaria obrigado desde logo a apresentar e

aprovar o plano de desativação, o mesmo acontecendo no caso de exaurimento da lavra.

No caso em que seria necessário o Relatório Ambiental Preliminar – RAP, este seria protocolado junto ao Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental que o analisaria e expediria a Licença Prévia, estabelecendo diretrizes, condicionantes e exigências . As licenças de instalação e de operação seriam solicitadas ao colegiado, que analisaria os pedidos, já contemplando exigências elaboradas na licença prévia, cominando com a expedição do Certificado de Aprovação ou Indeferimento. O procedimento para análise do RAP, bem como a documentação apresentada, seria o mesmo do Capítulo V.

Já para os empreendimentos sujeitos ao regime de licenciamento ou pesquisa mineral e que não estariam enquadrados às condições do Relatório Ambiental Preliminar – RAP, o procedimento seria o simplificado, ou seja, o interessado requereria o colegiado a expedição das licenças prévia, de instalação e de operação concomitantemente, onde o Certificado de Aprovação equivaleria às três licenças ambientais, com validade de 3 anos.

Após a finalização dos trabalhos de extração, ou no encerramento das atividades, o plano de desativação seria submetido, também, ao colegiado, que o aprovaria e encaminharia a cada órgão ou empresa participante para fiscalização dos aspectos atinentes às suas atribuições. Esse plano deve conter medidas e cronograma de sua implementação. A partir daí, o colegiado estabeleceria, então, um calendário de reuniões para deliberar sobre a atual situação da desativação. Do mesmo modo que no licenciamento, quando todos os participantes dessem parecer favorável à conclusão do processo de reabilitação da área, ela seria desonerada.

O esquema da figura 33, a seguir, mostra essas situações:

## PROCEDIMENTO PROPOSTO

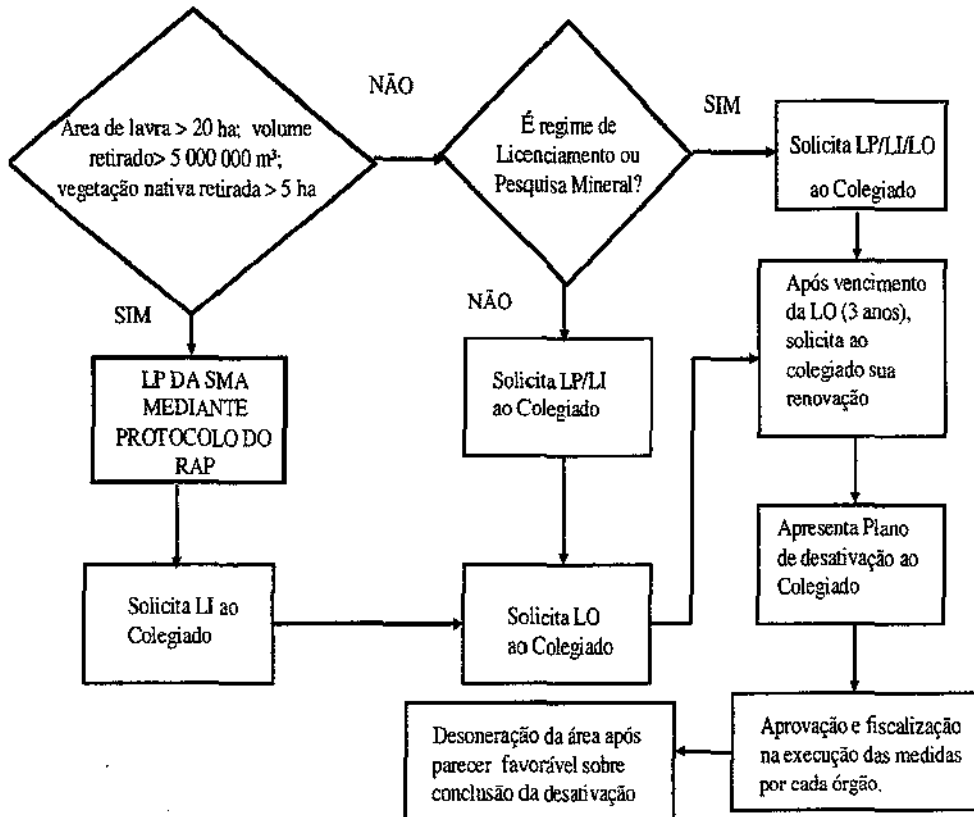


Figura 33 – Procedimento proposto para o licenciamento ambiental e desativação de empreendimentos de mineração.

### VII.3 – Documentos necessários para instruir cada pedido

#### VII.3.1 - Regime de Licenciamento

- Certidão de Matrícula, provando a propriedade do solo;
- Acordo com o superficiário, caso não seja o empreendedor o proprietário do solo superficial;

- Requerimento de registro de licença específica de mineração em formulário próprio do DNPM;
- Memorial descritivo do polígono;
- Memorial de Caracterização do Empreendimento – MCE
- Plano de Controle Ambiental – PCA e Relatório de Controle Ambiental – RCA;
- Cartão CNPJ;
- Contrato Social registrado na Junta Comercial ou equivalente;
- Cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do técnico responsável;
- Instrumento de mandato de procuração, se for o caso;
- Requerimento de outorga no DAEE para implantação do empreendimento,
- Planta de Localização geo-referenciada em escala 1:10.000 ou 1:50.000, indicando áreas com vegetação e áreas de preservação permanente;
- Planta de Detalhe geo-referenciada da Área objeto do pedido;
- Relatório fotográfico das áreas com vegetação e em situação de preservação permanente;
- Laudo técnico de caracterização da tipologia vegetal, observando-se o disposto em normalização específica;
- Certidão de uso e ocupação do solo emitida pela Prefeitura Municipal; apresentar em uma única via;
- Comprovantes do pagamento dos preços análise dos pedidos e licença, estabelecido no Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual nº 8468/76, bem como as demais taxas regulamentadas.
- Publicações da solicitação do pedido de licenciamento, no Diário Oficial do Estado de São Paulo e periódico que circule no município de interesse.

Esta documentação deverá ser reunida nos casos em que se deva solicitar Licença de Instalação, após análise e aprovação do Relatório Ambiental Preliminar – RAP pelo DAIA ou Licenças Prévia, de Instalação e de Operação ao Órgão Colegiado.

Nesse último caso, há um representante do DAIA para avaliar a necessidade ou não do RAP.

No caso em que é expedida a LI somente, o interessado deverá solicitar a LO mediante a apresentação dos seguintes documentos:

- Cópia autenticada da Autorização do Registro de Licença e Publicação no D.O.U.;
- Planta autenticada onde conste a área licenciada pelo DNPM, em escala 1: 5000;
- Anotação de Responsabilidade Técnica no CREA, dos responsáveis técnicos pela execução do projeto apresentado;
- Termo de compromisso celebrado com o proprietário quanto a recuperação futura da área, conforme plano de recuperação e destinação final da área
- Publicações da obtenção da Licença de Instalação (LI) e a solicitação da Licença de Operação (LO) no D.O.E. e em periódico regional ou local de grande circulação.

Para a Renovação das Licenças de Operação:

- Reavaliação da reserva mineral, realizada pelo interessado;
- Relatórios Anuais de Lavra, dos últimos 3 anos;
- Memorial de Caracterização do Empreendimento – MCE;
- Plantas de situação atual e futura da área, com previsão de lavra de 3 anos, geo-referenciada;
- Publicações da solicitação de Renovação de Licença de Operação. no Diário Oficial do Estado e Periódico Municipal.

### VII.3.2 – Regimes de Concessão de Lavra ou Extração

- Memorial de Caracterização do Empreendimento - MCE;
- Relatório de Controle Ambiental - RCA e Plano de Controle Ambiental - PCA;
- Planta de Localização geo-referenciada em escala 1:10.000 ou 1:50.000 indicando áreas com vegetação e áreas de preservação permanente;
- Planta de Detalhe geo-referenciada da área objeto do pedido;
- Relatório fotográfico das áreas com vegetação e em situação de preservação permanente;
- Laudo técnico de caracterização da tipologia vegetal, observando-se o disposto em normatização específica;
- Declaração julgando satisfatório o Plano de Aproveitamento Econômico - PAE para fins de licenciamento e planta autenticada pelo DNPM com a área requerida;
- Requerimento de outorga do DAEE para implantação do empreendimento,
- Documento de acordo com o superficiário;
- Certidão de Uso e Ocupação do Solo expedida pela Prefeitura Municipal;
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, dos responsáveis técnicos pelos projetos e pela sua implantação;
- Comprovantes do pagamento dos preços análise dos pedidos e licença, estabelecido no Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual nº 8468/76, bem como as demais taxas regulamentadas.
- Publicações da solicitação do pedido de licenciamento, no Diário Oficial do Estado de São Paulo e periódico que circule no município de interesse.

Conforme o já mencionado no procedimento, o certificado a ser expedido pelo Órgão Colegiado equivaleria às Licenças Prévia e de Instalação ou Licença de Instalação, conforme o caso em que se encaixe o empreendimento, se isento de apresentar o RAP ou não. Assim, com a expedição desse Certificado, o DNPM expediria a Portaria de Lavra ao empreendimento.



Já para solicitar a Licença de Operação, deveriam ser apresentados os seguintes documentos:

- Publicação no D.O.U. onde conste a outorga da Portaria de Lavra e planta autenticada pelo DNPM;
- Anotação de Responsabilidade Técnica dos responsáveis técnicos pela execução do projeto apresentado;
- Termo de compromisso celebrado com o proprietário quanto a recuperação futura da área,
- conforme plano de recuperação e destinação final.
- Publicações referentes a obtenção da Licença de Instalação (LI) ou Licenças Prévia e de Instalação ( LP/LI) e a solicitação da Licença de Operação (LO) em D.O.E., e em periódico regional ou local de grande circulação.

Para a Renovação das Licenças de Operação:

- Reavaliação da reserva mineral, realizada pelo interessado;
- Relatórios Anuais de Lavra, dos últimos 3 anos;
- Memorial de Caracterização do Empreendimento – MCE;
- Plantas de situação atual e futura da área, com previsão de lavra de 3 anos, geo-referenciada;
- Publicações da solicitação de Renovação de Licença de Operação. no Diário Oficial do Estado e Periódico Municipal.

### **VII.3.3 – Regime de Pesquisa Mineral com Guia de Utilização**

- Requerimento de Pesquisa Mineral junto ao DNPM;
- Planta de situação da área;
- Memorial descritivo;
- Plano de Pesquisa;

- Orçamento da pesquisa;
- Cronograma da pesquisa;
- Anotação de Responsabilidade Técnica;
- Assentimento de pesquisa mineral junto ao DEPRN;
- Requerimento de outorga de recursos hídricos, junto ao DAEE;
- Prova de propriedade ou acordo com o superficiário;
- Memorial de Caracterização do Empreendimento - MCE;
- Planta de situação da área em escala 1:50.000, autenticada pelo DNPM com definição da poligonal;
- Planta de Localização geo-referenciada em escala 1:10.000 ou 1:50.000 indicando áreas
  - com vegetação e áreas de preservação permanente;
- Planta de Detalhe geo-referenciada da área objeto do pedido;
- Relatório fotográfico das áreas com vegetação e em situação de preservação permanente;
- Laudo técnico de caracterização da tipologia vegetal, observando-se o disposto em normatização específica;
- Certidão De Uso e Ocupação do Solo, expedida pela Prefeitura Municipal;
- Anotação de Responsabilidade Técnica dos responsáveis técnicos pelos projetos e por sua implantação;
- Relatório de Controle Ambiental - RCA e Plano de Controle Ambiental - PCA;
- Comprovantes do pagamento dos preços análise dos pedidos e licença, estabelecido no Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual nº 8468/76, bem como as demais taxas regulamentadas.
- Publicações da solicitação do pedido de licenciamento, no Diário Oficial do Estado de São Paulo e periódico que circule no município de interesse.

Esta documentação deverá ser reunida nos casos em que se deva solicitar Licença de Instalação, após análise e aprovação do Relatório Ambiental Preliminar – RAP pelo DAIA ou Licenças Prévia, de Instalação e de Operação ao Órgão

Colegiado. Nesse último caso, há um representante do DAIA para avaliar a necessidade ou não do RAP.

Para a Renovação da LO, que possui validade por 3 anos, o interessado deve juntar nova Guia de Utilização expedida pelo DNPM, bem como a aprovação do relatório final de pesquisa. Caso haja julgamento viável da exploração da área, deverá providenciar a solicitação de Licença Ambiental ao órgão competente, mediante a apresentação da documentação pertinente, conforme o caso em que se enquadre.

## Capítulo VIII

### *Considerações finais*

É indiscutível a importância dos recursos minerais para a sobrevivência do homem e para garantir a sua qualidade de vida, pois se situam na base de uma gama de atividade de transformação de matérias primas em produtos, insumos e energia. São recursos naturais que não são renováveis, e por isso merecem uma atenção especial quando da sua utilização, devendo, sempre que possível, de maneira racional e sustentável.

Por serem não renováveis e, portanto, finitos, o encerramento das atividades, incluindo o fechamento das minas, é uma questão inevitável, devendo ser inserida como uma nova etapa do projeto mineiro, com objetivos específicos de devolver à natureza e à utilização humana um bem que é de todos e que os impactos causados sejam mitigados, e que, ao término do processo, a saúde, o bem estar, a o uso e gozo da propriedade sejam preservados e os inconvenientes cessados.

A necessidade de se conciliar interesses divergentes entre os atores envolvidos no processo, de um lado o empreendedor, e de outro, o meio ambiente, é um fator complicador, e tudo isso reforça a necessidade de uma aproximação visando simplificar procedimentos no que tange ao licenciamento das atividades, definição de competências na fiscalização e inclusão e regulamentação do fechamento como uma etapa do desenvolvimento de toda a atividade.

Conforme foi demonstrado neste trabalho, os regulamentos técnicos e legais quanto ao licenciamento ambiental no Estado de São Paulo, objeto deste estudo, são complexos, pois envolvem mais de um órgão licenciador e todas as atividades

entre eles estão umas interligadas nas outras, e são dependentes entre si. Como também foi visto, o plano de desativação deve ser exigido e analisado, segundo o que estabelece o Decreto Estadual 47400/02, pelo Órgão Licenciador, dificultando, assim, ao empreendedor, atender a essa exigência legal, pois a quem deverá apresentar o plano para análise e aprovação e quem deverá fiscalizar o seu cumprimento?

Por isso é que propusemos uma simplificação no caminho da análise de projetos minerários e demonstramos que, já no processo de licenciamento ambiental o assunto já deve ser discutido, inclusive com a realização dos trabalhos de fechamento concomitantemente com a lavra, quando isso se torna possível, pois o empreendedor tem a chance de internalizar os custos e não deixar passivos quando exaurir o bem lavrado.

Para isso, deve haver um consenso entre os órgãos reguladores da atividade, tanto no que diz respeito à produção quanto aos órgãos ambientais em todos os níveis, para que os trabalhos sejam desenvolvidos com segurança e haja garantias de que os passivos ambientais sejam mínimos ou não existam após a conclusão dos trabalhos.

Como foi demonstrado, a renovação da Licença de Operação é um valioso instrumento de gestão, onde a adequação e regularização dos empreendimentos mineiros podem ser compatibilizados com as políticas públicas de preservação ambiental e sustentabilidade. No que diz respeito à sua praticidade, ainda é muito cedo para termos conclusões sobre a sua eficácia, pois está em vigor há muito pouco tempo e não é possível traçarmos um perfil de como isto está influenciando no que concerne à diminuição de passivos ambientais.

Deve a licença ambiental renovável ser utilizada na condução sustentável e na minimização dos passivos e impactos, e que cada vez que seja necessária a renovação da licença de operação de um estabelecimento mineiro, que todas as etapas de aproveitamento do bem, tais como a lavra, o seu esgotamento, beneficiamento, fechamento de mina e os impactos decorrentes dessas atividades

sejam novamente avaliados e atualizados, pois, na prática, o que foi previsto em projeto pode não acontecer de fato. É um instrumento dinâmico, que permite acompanhar a evolução dos trabalhos consoante com as mudanças legais e de condições ambientais. E isto requer que todos os atores envolvidos no processo dialoguem e se entendam para que os interesses de todos sejam atendidos em busca de um bem comum.

## ***Referências Bibliográficas***

ARAÚJO, N. <sup>[1]</sup> **Os rumos do licenciamento ambiental da mineração no Estado de São Paulo**, 189p, Dissertação de Mestrado, Departamento de Geologia e Recursos Naturais, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2000

ARAÚJO, N. <sup>[2]</sup> **Notas de aulas do curso de Licenciamento Ambiental de Atividades Minerárias**, CETESB, 2001, 112p.

BITTAR, O.Y.; SHOJI, W.; CABRAL JUNIOR, M. <sup>[3]</sup> **Geotecnologia: tendências e desafios, São Paulo em Perspectiva**. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE, São Paulo, 2000, p.177-183

CAMPOS, E.E. <sup>[4]</sup> **Agregados para a Construção Civil no Brasil –Contribuições para a Formulação de Políticas Públicas**. Fundação Centro Tecnológico de Pesquisas Minerais, Belo Horizonte, 2007

CAMPOS, J.H.C., <sup>[5]</sup> **Notas de aulas do curso de Licenciamento Ambiental de Atividades Minerárias**, UNICAMP, 2005, 34p

CAMPOS, J.H.C., <sup>[6]</sup> **Notas de aulas do curso de Licenciamento Ambiental**. CDRH – Centro de Desenvolvimento de Recursos Humanos, 2005, 40p

CETESB – CIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL., <sup>[7]</sup> **Curso de Licenciamento Ambiental de Atividades Minerárias**, São Paulo, 2001, 116p

CETESB – CIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL., <sup>[8]</sup> **Procedimentos para Licenciamento Ambiental de Postos de Combustíveis**, em <http://www.cetesb.sp.gov.br>

DIAS, E.G.C.S., <sup>[9]</sup> **Avaliação de impacto ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa do acompanhamento**. São Paulo, 283p. Tese de doutorado- Departamento de Engenharia de Minas - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2001

EPA – Environmental Protection Agency, <sup>[10]</sup> **La Norma ISO 14000 y los Sistemas de Gestión Ambiental**. Washington - EUA, 1998, 108p.

FLORES, J.C.C.,<sup>[11]</sup> **Fechamento de Mina: Aspectos Técnicos, Jurídicos e Socioambientais**, Campinas – SP, 309p. Tese de Doutorado, Departamento de Geologia e Recursos Naturais do Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 2006

GOODLAND R.,<sup>[12]</sup> **Environmental Sustainability and the Power Sector, Impact Assessment**. vol.12, International Peace Research Institute, Oslo, 1994, 125p.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO,<sup>[13]</sup> **Secretaria de Habitação. Graprobab – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais - Manual**, 2003, 87p

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO,<sup>[14]</sup> Secretaria do Meio Ambiente. **Relatório Ambiental Preliminar – RAP: Roteiros Básicos**. São Paulo, SMA, 1998. (Documentos Ambientais), 7p

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO,<sup>[15]</sup> Secretaria do Meio Ambiente. **Roteiro para Elaboração de Relatório Ambiental Preliminar – RAP Empreendimentos Minerários** (Documentos Ambientais), 7p

LIMA, H. M.,<sup>[16]</sup> **Liability Assessment: A Tool for Mining Closure Planning**. Tese de Doutorado, University of Wales, Aberystwyth, 2002, 196p

MACHADO, P. A. L.,<sup>[17]</sup> **Direito Ambiental Brasileiro**. 8ª edição, São Paulo, Malheiros Editores, 1999, 1094p

MILARÉ, E.,<sup>[18]</sup> **Direito do Ambiente**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2000, 687p

MUKAI, T.,<sup>[19]</sup> **Direito Ambiental Sistematizado**. 3ª edição, São Paulo; Editora Forense Universitária, 1998, 214p

OLIVEIRA JR, J. B., SANCHEZ, L. E.,<sup>[20]</sup> **Desativação de Empreendimentos Mineiros: Estratégias para Diminuir o Passivo Ambiental**. São Paulo, USP, 2002, 254p

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.<sup>[21]</sup> **Cuidando do Planeta Terra**, 1991, 14p

POVEDA, E. P. R.,<sup>[22]</sup> **A Eficácia Legal na Desativação de Empreendimentos Minerários**. Campinas – SP, 219p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geologia e Recursos Naturais do Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 2006



ROMEIRO, A. R., <sup>[23]</sup> **Economia ou Economia Política da Sustentabilidade?** Instituto de Economia, UNICAMP, 2001, 28p

RONZA, C., <sup>[24]</sup> **A Política de Meio Ambiente e as Contradições do Estado – A Avaliação de Impacto Ambiental em São Paulo**, Campinas – SP, 122p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geologia e Recursos Naturais do Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 1998

SANCHEZ, L.E., <sup>[25]</sup> **Desengenharia: o Passivo Ambiental na Desativação de Empreendimentos Industriais**. São Paulo- EDUSP, 2001, 254p

SERRA, S. H. <sup>[26]</sup> **A Formação, os Condicionamentos e a Extinção dos Direitos Minerários**. Campinas, 2000, 148 p, Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

TANNO, L.C., SINTONI, A. <sup>[27]</sup> **Mineração e Município – Bases para planejamento e gestão dos recursos minerais**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, 2003, 163p

