



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E
MEIO AMBIENTE**



O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO CONTEXTO DO SETOR MINERAL BRASILEIRO



por
Helion França Moreira

Monografia submetida à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação em Gestão Ambiental - 2002,
como requisito para obtenção do Diploma.

**Rio de Janeiro
Março 2003**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / ESCOLA POLITÉCNICA
Instituto Brasil PNUMA – Comitê Brasileiro do Programa das
Nações Unidas para o Meio Ambiente

Curso de Pós-Graduação em Gestão Ambiental

Professor Coordenador: Haroldo Mattos de Lemos

**O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
NO CONTEXTO DO SETOR MINERAL BRASILEIRO**

por
Helion França Moreira

Monografia submetida à
Coordenação do Curso de Especialização
em Gestão Ambiental – 2002,
como requisito para obtenção do Diploma

Rio de Janeiro
Março de 2003

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| RESUMO | 4 |
| INTRODUÇÃO | 5 |
| DESENVOLVIMENTO BRASILEIRO E MEIO AMBIENTE: UMA BREVE AVALIAÇÃO | 6 |
| A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | 9 |
| Desempenho Ambiental da Mineração | 12 |
| Mineração em Áreas Indígenas, Áreas Protegidas e de Alta Biodiversidade | 13 |
| Participação da Sociedade Civil, Uso de Informações no Setor Mineral ... | 14 |
| Pequenas Empresas de Mineração | 15 |
| Instrumento de Gestão Pública, Heranças Ambientais, Fechamento de Minas | 16 |
| Sugestões | 16 |
| A INTEGRAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA MINERAÇÃO DAS AMÉRICAS | 18 |
| Cooperação em Nível Econômico | 18 |
| Cooperação em Nível Ambiental | 19 |
| Cooperação em Nível Social | 20 |
| IMPACTOS AMBIENTAIS NA MINERAÇÃO E COMO MINIMIZÁ-LOS | 21 |
| A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL | 27 |
| GESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS DE MINERAÇÃO | 30 |
| Ações Empresariais | 34 |
| Ações Governamentais | 39 |
| CONCLUSÕES | 43 |
| BIBLIOGRAFIA | 46 |
| ANEXO | 47 |

RESUMO

O setor mineral, uma das bases da economia brasileira, faz uso intensivo de recursos naturais não-renováveis e historicamente tem provocado impactos ambientais nos locais onde atua.

Apesar dos incômodos causados ao meio ambiente, a mineração é essencial para que a humanidade atinja a dois valores socioeconômicos importantes: qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

E não há como alcançar esses valores sem a oferta adequada de bens minerais.

O presente trabalho apresenta considerações e conceitos básicos relativos ao tema mineração e desenvolvimento sustentável, mostrando, com alguns bons exemplos, que o setor mineral brasileiro vem praticando a boa gestão ambiental.

INTRODUÇÃO

A mineração no Brasil tem tradição de representar a base de importante segmento na economia nacional.

Segundo Barreto (2001), o produto originário da indústria extrativa mineral alcançou em 2000 o valor de US\$ 3 bilhões. Esse produto, após o processo de transformação nas indústrias: cimenteira, siderúrgica, metalúrgica e outras, atinge o expressivo valor de US\$ 43 bilhões, equivalentes a 8,5% do PIB.

Ao alcançar o século XXI, permanecemos vivendo em uma civilização onde os minerais são absolutamente necessários à nossa existência e ao nosso bem-estar.

Assim, qualidade de vida está fortemente associada à disponibilidade de matérias-primas e energia, ambas colocadas à nossa disposição pela mineração, a partir de substâncias minerais metálicas e não-metálicas.

Contudo, apesar da importância dessa contribuição, o setor mineral tem dois aspectos que lhe são próprios: o fato de trabalhar recurso natural exaurível, cuja extração e comercialização possivelmente não constituam atividades sustentáveis e por outro lado, o sentimento corrente de que sua atuação promove prejuízo sensível e duradouro ao meio ambiente.

Daí decorre ser a mineração atividade menos aceita dentro do novo arcabouço conceitual do desenvolvimento sustentável.

Nesse particular, o desenvolvimento sustentável dispõe de duas correntes básicas: uma de caráter conservacionista, que exclui as atividades antrópicas que possam provocar modificações permanentes ou transitórias no meio físico, em especial aquelas intensivas em recursos não-renováveis (Luciano Freitas, José Eduardo, 2001).

A outra corrente, que se aplica à mineração, diz respeito à aceitação de desenvolvimento de atividades antrópicas causadoras de impactos ao meio físico, transitórios e localizados, com benefícios socioeconômicos permanentes, mas capazes de dispor de instrumentos de proteção e de recuperação do ambiente degradado.

Os responsáveis pela política mineral brasileira têm buscado construir um processo de inserção que promova a consolidação da mineração no processo de desenvolvimento sustentável, com práticas capazes de gerar ou

induzir benefícios compatíveis com a conservação de um meio ambiente saudável (Luciano Freitas, 2001).

Significativos exemplos de como a mineração vem respondendo adequadamente a esse desafio demonstrando o que está sendo feito para recuperar o ambiente e para combater a poluição, são encontrados nos estados: Pará, Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Santa Catarina.

A presente monografia apresenta, sem qualquer pretensão ao ineditismo, uma radiografia sobre os aspectos de harmonia que devem prevalecer entre a mineração e o meio ambiente, ilustrando o que de melhor vem sendo praticado no Brasil, indicando que tais exemplos estão prosperando e provando a compatibilização das diversas formas de produção mineral com a integridade do meio ambiente.

DESENVOLVIMENTO BRASILEIRO E MEIO AMBIENTE: UMA BREVE AVALIAÇÃO

Uma das fases de maior expansão econômica e de transformação na estrutura produtiva das economias capitalistas, deu-se do pós-guerra até meados dos anos 70, liderada por dois grandes setores industriais: o metal-mecânico, com bens de capital e de consumo duráveis e, principalmente, a indústria petroquímica.

Nesse período expandiu-se, em uma etapa inicial, um padrão de consumo norte-americano nos países europeus e no Japão e modificou-se a matriz energética, substituindo o carvão pelo petróleo.

Esse padrão de consumo estabeleceu-se em empresas de grande porte que mantinham um padrão tecnológico, organizacional e empresarial voltado para a produção industrial.

A partir da segunda metade da década de 20, começaram a surgir sinais de esgotamento desse modelo, quando as economias capitalistas passaram a alternar períodos recessivos com fases de curto crescimento.

No Brasil, o grande impulso capitalista teve como sustentação o Estado, as empresas transnacionais e as nacionais.

Estruturou-se, assim, uma rápida matriz industrial no país, o que propiciou a instalação de vetores produtivos da química-petroquímica, da mecânica, da indústria de transporte, da madeireira, do papel e celulose e da indústria de minerais não-metálicos, todos com fortes componentes impactantes ao meio ambiente.

A estratégia industrial adotada foi a de integrar o parque produtivo doméstico, pela substituição de importações de insumos básicos e bem de capital.

Resultaram daí programas de investimentos para a produção de petróleo, álcool carburante, empreendimentos de geração de energia hidrelétrica e nuclear e a expansão da extração mineral, que refletiram os estímulos do Estado na década de 70.

Assim, o programa de investimentos implantados nessa época conseguiu resultados animadores na indústria, acompanhados por um crescente e diversificado processo de exportações, impulsionando e consolidando nossa capacitação tecnológica.

Entretanto, embora a industrialização da economia brasileira tenha ocorrido de forma maciça, com a incorporação de padrões tecnológicos avançados, seus processos no que se refere às questões ambientais foram deficientes, com escassos elementos tecnológicos de tratamento, reciclagem e reprocessamento.

Pode-se afirmar que no Brasil, a concentração de atividades econômicas, particularmente as do setor industrial nas localidades urbanas, ensejou um expressivo elenco de problemas ambientais, referentes à inadequação residencial, insalubridade, desastres ecológicos, ocupação descontrolada, degradação do solo, entre outros impactos.

O exemplo da cidade de Cubatão (SP), representa um dos mais agudos casos de poluição ambiental atmosférica e hídrica proveniente da elevada concentração industrial.

A expansão acelerada da fronteira agrícola e a introdução de técnicas de produção mais intensivas de capital, nas regiões sul e sudeste e em certas áreas do Centro-Oeste e Zona da Mata do sertão nordestino, representam a afirmação do modelo de complexos agro-industriais adotado.

Contudo, o rápido crescimento da agricultura trouxe problemas ecológicos e ambientais, pelo uso descontrolado de adubos químicos e

agrotóxicos; a erosão e a degradação do solo pela intensa e concentrada mecanização; poluição dos corpos d'água; desequilíbrio biológico de pragas e doenças; salinização de solos pelo uso inadequado de irrigação e lixiviação de produtos químicos.

Da mesma forma impactantes foram os processos de derrubadas e eliminação da vegetação nativa, que continuam a ocorrer em extensas áreas do território nacional (Amazônia, Centro-Oeste) e os ecossistemas, representados pela Mata Atlântica, incluindo a sua porção nordestina.

Na mineração, por sua vez, são incontestáveis certos efeitos negativos sobre o meio ambiente, seja na superfície ou no subsolo, estando presentes em todas as fases do empreendimento.

A mudança da topografia original; do solo; o assoreamento e poluição dos rios; o desmatamento; emissão de poeiras e outros descartes na atmosfera são alguns dos efeitos ambientais que podem decorrer de uma operação malconduzida.

Dessa maneira, o bem-estar da população brasileira e seu equilíbrio ambiental dependiam extremamente do encaminhamento adequado dado à então questão da indústria. A sustentabilidade do desenvolvimento vai muito além do longo prazo considerado no pensamento econômico e passa necessariamente pelo sentido de responsabilidade comum, justiça social e harmonia ambiental (Osires Lima de Carvalho, 1996).

Somos um país em transição que, neste início de um novo milênio busca um novo padrão de desenvolvimento, com direção, compromissos e limites de transição para o desenvolvimento sustentável.

Os sinais de vulnerabilidade do ecossistema planetário têm demonstrado o esgotamento de um modelo que não pode ser apenas econômico e caracterizado por expressiva movimentação de recursos naturais, utilização intensiva de energia e acelerada mobilidade de força de trabalho.

No que concerne às questões ambientais, o Brasil dispõe atualmente de uma consciência consolidada sobre a importância do meio ambiente na sustentabilidade do desenvolvimento e que transcende às fronteiras nacionais.

Um novo paradigma de desenvolvimento está a exigir uma profunda revisão das práticas naturais de incorporação do patrimônio natural, por meio de novas formas de organização social e de novos padrões de produção e consumo. Não há como imaginar um estilo de desenvolvimento que possa ser

ambientalmente sustentável, se não contiver uma solução para os graves desequilíbrios provocados pelas situações de pobreza e de iniquidade socioeconômica que caracterizam a sociedade brasileira no início deste milênio (Osires Lima de Carvalho, 1996).

A MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A evolução do equacionamento da dimensão ambiental no Brasil, que se refletiu na mineração, pode ser identificada através de três grandes momentos: nos anos 60, marcados por uma visão fragmentada, quando as questões ambientais incidiam naqueles aspectos relacionados à saúde humana, condições de trabalho, o controle da água potável, preservação da flora e fauna; o segundo momento, dos anos 70 a 80, com o enfretamento de desafios mais amplos: poluição ambiental, crescimento desordenado das cidades, culminando com a visão holística do meio ambiente e o terceiro momento, a partir dos anos 90, caracterizado pelo paradigma do desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável teve o seu conceito introduzido quando da publicação "Nosso Futuro Comum" em 1987, patrocinado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e desenvolvimento, criada na Assembléia Geral das Nações Unidas (1983), atendendo uma proposta do Conselho de Administração do PNUMA, a qual tornou-se mundialmente conhecida como Relatório Brundtland, em homenagem à Senhora Gro Harlem Brundtland, Presidenta da referida comissão e Ex-Ministra da Noruega.

Para haver desenvolvimento sustentável é necessário atender as necessidades da geração atual, sem colocar em perigo a capacidade das futuras de satisfazer as suas. Perpassa o atendimento das demandas sociais emergentes no conceito global, considerando-se o pressuposto de manejo eficiente dos ecossistemas, tanto sob os aspectos do meio físico como biótico.

Nesse contexto, se encerra a responsabilidade dos compromissos do indivíduo e da coletividade com as conseqüências da degradação ambiental, em três dimensões distintas: **no tempo**, com uma visão que se prolonga pelo futuro; **no espaço** cobrindo todo o planeta como área de interesse de cada indivíduo e, **no foco**, a responsabilidade é envolvente, abrigando todos os seres, construindo uma nova ética complexa e plural.

É no foco do atendimento às necessidades humanas que a indústria extrativa mineral representa seu papel de grande relevância, embora tem sido uma das menos aceitas no conceito do desenvolvimento sustentável.

Ao setor mineral é pertinente esclarecer sobre dois aspectos que lhe são peculiares: o fato de estar orientado para o aproveitamento de um bem exaurível, cujos processos de extração e comercialização não se constituam, possivelmente, em atividades sustentáveis, e por outro lado, a impressão corrente de que sua atuação resulta em prejuízo duradouro aos recursos ambientais.

Essas características peculiares à mineração, contudo, já não podem ser generalizadas, pois hoje a indústria mineral procura associar conhecimentos que assegurem a convergência de processos técnicos e economicamente rentáveis, com as melhores práticas de proteção ambiental.

A inserção da mineração no âmbito da sustentabilidade do desenvolvimento encontra amparo na definição de caráter utilitário-desenvolvimentista, ao admitir atividades antrópicas que impactem o meio físico, sem, todavia abrir mão das ações de proteção e recuperação do meio ambiente degradado.

É a compreensão de que há relações entre um conjunto de impactos ambientais que são transitórios e localizados da atividade com benefícios socioeconômicos permanentes, a partir da percepção de que o uso dos recursos minerais é fundamental para o bem-estar da sociedade e contribui para melhorar a sua qualidade de vida.

A demanda por matérias-primas vem aumentando com o crescimento populacional e o desenvolvimento econômico.

Os bens minerais - metais, combustíveis, minerais industriais e materiais de emprego da construção civil – são utilizados pela agricultura, indústria química, no tratamento da água, na geração de energia elétrica, nas comunicações, na informática, na tecnologia de ponta e na indústria do bem-estar, representada pelo acesso a bens e serviços disponibilizados através das transformações tecnológicas dos recursos naturais.

Portanto, o crescimento econômico inclui e pressupõe o desenvolvimento e ampliação da atividade minerária com vistas ao atendimento das necessidades do homem, e deve estar intimamente associado aos cuidados com o meio ambiente.

Respeitados esses princípios, a mineração deve consolidar-se e crescer com base no aproveitamento racional dos bens minerais, buscando sempre o equilíbrio sistemático entre o homem, o recurso e o território.

Podemos, então, afirmar que o desenvolvimento sustentável pode fornecer o fundamento para a estrutura de políticas que assegurem que os minerais e metais sejam produzidos, usados, reutilizados, reciclados e descartados de uma forma que respeite as necessidades econômicas, sociais e ambientais de toda a comunidade.

A Política Mineral Brasileira tem buscado construir um processo de disseminação de informações que consolidem a mineração no contexto do desenvolvimento sustentável, além do incentivo a práticas capazes de gerar ou induzir benefícios compatíveis com a conservação de um meio ambiente saudável.

Com esse enfoque, todas as atividades relacionadas à mineração – da pesquisa à lavra – devem prever:

- os riscos e a proteção dos impactos ambientais;
- o monitoramento e a recuperação das áreas degradadas, de forma progressiva e contínua;
- o compartilhamento de benefícios econômicos com a sociedade nacional, em especial as comunidades locais;
- o uso futuro da área minerada;
- a máxima integração do projeto mineiro com o desenvolvimento das comunidades vizinhas.

O Projeto MMSD – Mineração, Minerais e Desenvolvimento Sustentável, nas reuniões preparatórias para subsidiar a elaboração do Informe Global sobre o setor mineral brasileiro, apresentado em Johannesburg, durante a Cúpula da Terra, em 2002, reuniu, sob a coordenação nacional do Centro de Tecnologia Mineral – CETEM, órgão vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, diversos atores envolvidos com o setor mineral para conhecer suas percepções e perspectivas.

Os resultados dessas reuniões propiciaram levantar uma série de temas-chave de maior expressão para o setor e sugestões, a seguir sumariados:

Desempenho Ambiental da Mineração

1. Importância do Tema

- Necessidade de as mineradoras se conscientizarem da questão ambiental.
- Necessidade de legislação adequada.
- Valorização dos aspectos sociais.
- Reprimir a mineração predatória.
- Cobrança das comunidades.
- Garantia de retorno econômico.

2. Oportunidades

- Disponibilidade de recursos para projetos sustentáveis.
- Receptividade das comunidades.
- Mecanismos de compensação ambiental e recuperação de áreas degradadas.

3. Problemas

- Volume de passivos ambientais.
- Minas abandonadas e órfãs.
- Mineração predatória.
- Atividade informal.
- Exclusão e degradação social.
- Dilapidação do patrimônio.
- Tecnologia inadequada.
- Capacitação de recursos humanos.

4. Impasses

- Compatibilizar a atividade com a qualidade ambiental.
- Dificuldades de regularizar as atividades.
- Ausência de pessoal e de estrutura nos órgãos de controle e gestão.

5. Soluções

- Reaparelhamento (fortalecimento) dos órgãos de controle de gestão ambiental.
- Sistema adequado de regulamentação para o setor.
- Compatibilização das políticas públicas nas diversas esferas.
- Otimização do uso de recursos públicos e privados.
- Ações comunitárias.

- Compartilhamento de interesses.
- Certificação.
- Investimento e intercâmbio em ciência e tecnologia.
- Investimento em recursos humanos.
- Capacitação das comunidades locais.

Mineração em Áreas Indígenas, Áreas Protegidas e de Alta Biodiversidade

1. Importância do tema

- Áreas com grande potencial em recursos naturais e minerais.
- Conflitos de interesses.
- Vastas extensões territoriais.

2. Oportunidades

- Aproveitamentos múltiplos com benefícios compartilhados.
- Questão estratégica.
- Impacto pontual.
- Conhecimento científico.

3. Problemas

- Restrições legais.
- Maior dificuldade de compatibilização.
- Ecossistemas ricos e sensíveis.
- Conflitos entre instituições e interesses diversos e difusos.
- Expansão de atividades ilegais.
- Questões fundiárias.
- Ausência de estrutura de órgãos de controle e gestão.
- Opinião pública nacional e internacional.

4. Soluções

- Regulamentação para áreas especiais.
- Capacitação e reaparelhamento dos órgãos de controle e gestão.
- Integração entre os diversos fatores envolvidos, principalmente a comunidade indígena.
- Investimento em recursos humanos.
- Desenvolvimento de soluções e tecnologias específicas para a área.
- Conhecimento da área antes de explorá-la.

- Convênios com instituições de pesquisa (questões indígenas, áreas geociências e biológicas).

Participação da Sociedade Civil, Uso de Informações no Setor Mineral

1. Importância do tema

- Participação da comunidade local como parceria do empreendimento.
- Aproveitamento da mão-de-obra local, melhoria da qualidade de vida da comunidade.

2. Oportunidades

- Desenvolvimento local.
- Sociedade mais consciente dos problemas.
- Fortalecimento do Ministério Público como veículo da sociedade civil.
- Redução dos custos da empresa.
- Desconcentração de renda.

3. Problemas

- Falta de interesse da mineração pela comunidade local.
- Falta de capacitação técnica da comunidade.

4. Impasses

- Ausência de visão do empreendedor e potencial de benefícios que o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) pode gerar.
- Falta de processo de informações continuadas.
- Capacitação limitada das pessoas envolvidas nos problemas do setor mineral.
- Meio ambiente só é visto no final do processo de estabelecimento do empreendimento.

5. Soluções

- Articulação entre os setores públicos e privados.
- Investimento em comunicação e informação.
- Desenvolvimento de pesquisas sociais nos pólos de mineração do país.
- Treinamento para as comunidades locais.
- Capacitação dos integrantes do Poder Judiciário.

- Seminários de integração.
- Treinamento para as comunidades locais.

Pequenas Empresas de Mineração

A existência de pequenos mineradores, garimpeiros, cooperativas, assim como de médios produtores, que detêm baixo conhecimento tecnológico; a falta de disponibilidade de recursos econômicos ou acesso a fontes de financiamento, sugerem que novas estruturas de governo forneçam o suporte necessário na área ambiental, particularmente nas áreas técnica e legal, com a perspectiva de promoção social e minimização de custos de matérias-primas.

Releva salientar que esses setores representam a metade de nossa economia mineral e representa a maior fonte de trabalho do setor.

1. Importância do tema

- A pequena mineração é a grande empregadora do país.
- Possui abrangência territorial.
- Alto índice de informalidade. Forte tendência à clandestinidade. (garimpos e minerais de classe II)
- Grande passivo ambiental.
- Atuação próxima aos consumidores.

2. Oportunidades

- Minerais industriais.
- Gemas, metais preciosos.
- Rochas ornamentais.
- Materiais de emprego na construção civil.

3. Problemas

- Desperdício, desequilíbrios sociais e ambientais graves.
- Passivo ambiental.
- Distâncias dos centros de consumo cada vez maiores.
- Baixo conhecimento tecnológico.
- Desarticulação entre os órgãos governamentais.

4. Impasses

- Acesso à informação.
- Ausência de linhas de financiamento.
- Falta de contribuição relevante e duradoura para melhoria da qualidade de vida das comunidades mineiras.

5. Soluções

- Legislação simplificada e adequada às necessidades dos pequenos empreendimentos.
- Desenvolvimento e transferências tecnológicas. Capacitação técnica.
- Pool de empresas.
- Política de gestão ambiental empresarial.
- Promoção de Zoneamento Ecológico-Econômico em áreas urbanas. Definição de áreas destinadas à extração de minerais de uso na construção civil.

Instrumentos de Gestão Pública, Heranças Ambientais, Fechamento de Minas

Os seguintes instrumentos de gestão pública foram identificados de acordo com a fase do empreendimento:

Fase de Planejamento: Zoneamento Ecológico-Econômico; Plano Diretor Municipal e Plano Diretor de Mineração; Licenciamento Ambiental (Licença Prévia – LP).

Fase de Operação: Licença de Instalação – LI: requerida na fase de desenvolvimento do empreendimento, quando os projetos de extração e controle ambiental já estão aplicados. Licença de Operação – LO: autoriza o início da atividade de extração, desde que comprovado o controle ambiental. A obtenção de tais licenças (LP, LI e LO) está condicionada a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, do Plano de Controle Ambiental – PCA (projeto executivo do conjunto de atividades técnico-científicas destinadas a minimizar os impactos ambientais que venham a ser gerados) e, finalmente o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, obrigatório para qualquer empreendimento mineiro. Contempla a solução técnica adequada e a reabilitação do solo degradado resultante da atividade de extração, para propiciar revitalização futura.

Sugestões:

- > Diminuição do número de órgãos licenciadores e melhor comunicação e articulação entre os órgãos públicos reguladores,

sejam eles ambientais ou específicos do setor mineral. Sobreposição de competências.

- > Criação/Revisão de instrumentos legais. (Conflitos com o Código Florestal Brasileiro; exploração de cavernas).

Quanto à questão das Heranças Ambientais os passivos sociais e ambientais terão de ser equacionados e abordados nos processos de licenciamento, a ser feito de maneira eficaz.

A atividade garimpeira serve de paradigma de passivo ambiental. No decorrer das últimas décadas vem deixando marcas profundas: degradação ambiental; conflitos com povos indígenas; conflitos com a mineração organizada; condições precárias de saúde e trabalho; assoreamento de drenagens naturais; dispersão de mercúrio metálico; produção e disposição de rejeitos, entre outros.

A grande discussão se inicia com a valorização do passivo ambiental e com a definição de responsabilidades.

Na maioria das vezes os problemas decorrem do próprio modelo de desenvolvimento brasileiro, da ineficácia dos poderes públicos na aplicação das leis pertinentes, sejam federais, estaduais ou municipais.

Os novos projetos devem promover a reabilitação dos sítios degradados simultaneamente à atividade produtiva, evitando-se ou reduzindo-se o acúmulo de passivos ambientais.

Quando o tema se refere o Fechamento de Minas, muito embora haja termos de referência, não existe até o presente momento nenhum instrumento legal para o seu fechamento.

Torna-se necessário criar instrumentos legais para regulamentar o fechamento de minas, instituindo garantias reais para a recuperação (caução ambiental) e licenciamento específico para o encerramento (processo participativo).

No Amapá, por exemplo, a falta desse instrumento legal dificultou o fechamento racional da mina de manganês da Serra do Navio, gerando conflitos altamente prejudiciais à comunidade local.

Finalizando, mereceu do grupo de trabalho do MMSD, especial atenção o tema Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela sua importância na competitividade internacional; a ausência de sintonia com o meio acadêmico e setor produtivo; a carreira de recursos humanos e financeiros para as instituições de pesquisa mineral.

É de se registrar que o Ministério da Ciência e Tecnologia já vem apoiando por meio dos Fundos Setoriais, embora com poucos recursos, programas de apoio à pesquisa voltados ao setor mineral.

A INTEGRAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA MINERAÇÃO DAS AMÉRICAS

A Conferência dos Ministérios de Minas das Américas – CAMMA, entidade intergovernamental, busca facilitar a oportunidade de harmonizar ações e interesses mineiros americanos em diferentes foros internacionais e organizações, contribuindo para difundir o sentido da aplicação do desenvolvimento sustentável de acordo com a realidade minerária dos países.

Para tanto, tem considerando amplamente nas Declarações de Santiago do Chile (1996), Arequipa (1997), Buenos Aires (1998), Caracas (1999), Vancouver (2000), São Domingo (2001) e Johannesburg (2002), que o conceito de desenvolvimento sustentável em sua relação com a mineração deve ser compreendido como poder promover a atividade mineira sob o critério da racionalidade do manejo e uso dos recursos naturais, segundo os princípios fundamentais da segurança econômica, integridade ambiental e justiça social.

Presente esta preocupação, os países componentes da CAMMA vêm consolidando seus laços de integração no desenvolvimento sustentável da mineração mediante um intensivo programa de cooperação abrangendo três níveis distintos, a saber:

Cooperação em Nível Econômico:

- Com a finalidade de que a qualidade da produção mineira americana seja uma vantagem competitiva nos mercados internacionais, é importante melhorar e incrementar a exploração racional dos minerais e metais, incluindo:
 - A eficiência no uso de materiais e energia.
 - Exigências no uso de tecnologias adequadas (limpas) na extração e processamento de minerais.
 - Sistemas normativos que gerem competitividade na qualidade da atividade mineira e seus efeitos sobre o meio ambiente.

- Impulsionar por parte dos Estados uma liderança técnica no papel dos minerais nos mercados mundiais, que se refletem na economia dos países.
- Desenvolver programas para o melhoramento das habilidades e produtividade da força de trabalho no setor mineiro, que ampliem a difusão e assimilação do conceito de sustentabilidade e que contribuam para o incremento de desenvolvimentos mineiros sustentáveis.
- Continuar com o esforço de conciliar políticas e esquemas comerciais com regras ambientais claras e definidas que não constituam obstáculos tais como barreiras alfandegárias no acesso aos mercados, para fomentar a comercialização das matérias-primas minerais no hemisfério.

Cooperação em Nível Ambiental

- Abordar como prioridade a gestão ambiental dos minerais e metais, reconhecendo a necessidade de contar com uma política e responsabilidade ambiental em nível dos governos, flexível, ágil e aplicável ao desenvolvimento da indústria mineira no hemisfério.
- Deve-se incentivar e propiciar por parte dos governos a busca de convênios, como política de Estado, na execução de projetos para melhorar a gestão ambiental na indústria mineira.
- Garantir uma gestão integral do meio ambiente que seja aplicada pela indústria durante todo o processo produtivo dos minerais e metais, a qual deve compreender:
 - Desde a concepção de um projeto para a exploração de uma jazida até o plano de fechamento de mina;
 - O manejo de substâncias perigosas de forma segura;
 - Informação e Plano de Contingência para enfrentar emergências em nível local.
- Garantir o cumprimento do Código Ambiental e a adoção de práticas, de maneira a garantir que na relação produção mineira – meio ambiente – entorno social, se diminuam e se controlem os impactos ambientais e se execute manejo adequado de todos os

resultados (sólidos, líquidos e gasosos) durante as operações da atividade mineira.

- Fomentar a investigação, projeto, desenvolvimento e adoção dos parâmetros técnicos que permitam avaliar e realizar o prosseguimento dos estudos de impacto ambiental para promover a proteção dos ecossistemas e da biodiversidade, recorrendo à informação a linha base da flora, fauna, solo, águas subterrâneas e superficiais.

Cooperação em Nível Social:

- Criar, com urgência, cultura para a indústria mineira e envolver as comunidades fazendo-as partícipes do processo de desenvolvimento dos projetos mineiros, desde a exploração, produção, processamento até o fechamento de minas, gerando um processo de consulta e comunicação, que seja equitativo, transparente, oportuno e efetivo.
- Informar ao público e aos centros de consumo, sobre o grau de avanço na eficiência e sustentabilidade ambiental que a indústria mineira gera, com a finalidade de lograr mudança na percepção que esses personagens têm sobre o desenvolvimento da indústria.
- Traçar estratégias de desenvolvimento comunitário, entre as empresas mineiras, comunidades e os governos locais e regionais, que evitem o paternalismo, sem substituir o papel do Estado em criar laços de confiança para avançar no processo de fechamento de minas.
- Qualificar a participação das comunidades nos benefícios do desenvolvimento da atividade mineira e dos metais, gerando oportunidades de educação, trabalho e de negócios nos setores vinculados às operações produtivas.
- Preservar e promover os valores culturais, das áreas de influência de cada projeto em desenvolvimento, respeitando a institucionalidade local pela proximidade do desenvolvimento de projetos.

- Quantificar a contribuição das empresas mineiras ao desenvolvimento econômico local e nacional, através dos fluxos de inversões, a formação de capital tecnológico, desenvolvimento de infra-estrutura e “know-how”.
- Melhorar o bem-estar das comunidades, otimizando a entrada dos benefícios econômicos da exploração dos recursos, em longo prazo, e assegurar o desenvolvimento socioeconômico pós-mineração.
- Integrar o desenvolvimento sustentável em todos os segmentos sociais; identificar vias diferenciadas para o êxito desses objetivos na pequena e média mineração e mecanismos de colaboração com a grande mineração e organismos internacionais que estejam desenvolvendo instrumentos econômicos.

IMPACTOS AMBIENTAIS NA MINERAÇÃO E COMO MINIMIZÁ-LOS

A indústria mineral caracteriza-se por apresentar elevadas complexidades tanto operacionalmente como no gerenciamento ambiental, em face da diversidade produtiva de insumos e produtos-finais envolvendo as fases de lavra, beneficiamento e transformação mineral.

Em decorrência dos riscos envolvidos nos processos operacionais sobre o meio físico – solo, água, ar – a mineração é avaliada com bastante reserva pela sociedade, fundamentalmente por três aspectos negativos principais: poluição ambiental, destruição do meio ambiente e a falta de responsabilidade social.

Para ilustrar esta interação entre a mineração e o meio ambiente, a Figura 1 mostra, um esquema simplificado de funções do empreendimento minerário, como provedor de recursos, depósito de resíduos e área de lazer, o que explica o grande número de demandas ambientais registradas no setor.

É razoável, portanto, concluir-se que a atividade mineral requer para o seu êxito, cuidadoso planejamento a partir do conhecimento científico, tecnológico e de recursos humanos qualificados.

Ao contrário de outras atividades empresariais, nas quais os investimentos e os custos associados às operações de prevenção e controle de

poluição, assim como a restauração ambiental, pode condicionar a localização de um empreendimento, no caso da mineração não há alternativa, face a sua rigidez locacional e, assim, os conflitos serão inevitáveis.

As expectativas desses conflitos serão confirmadas quando jazidas minerais se situarem, por exemplo, próximas a centros urbanos ou quando forem parte integrante de um ecossistema, pois tornar-se-á difícil extrair os bens minerais e processá-los, sem causar algum tipo de dano ao meio ambiente.

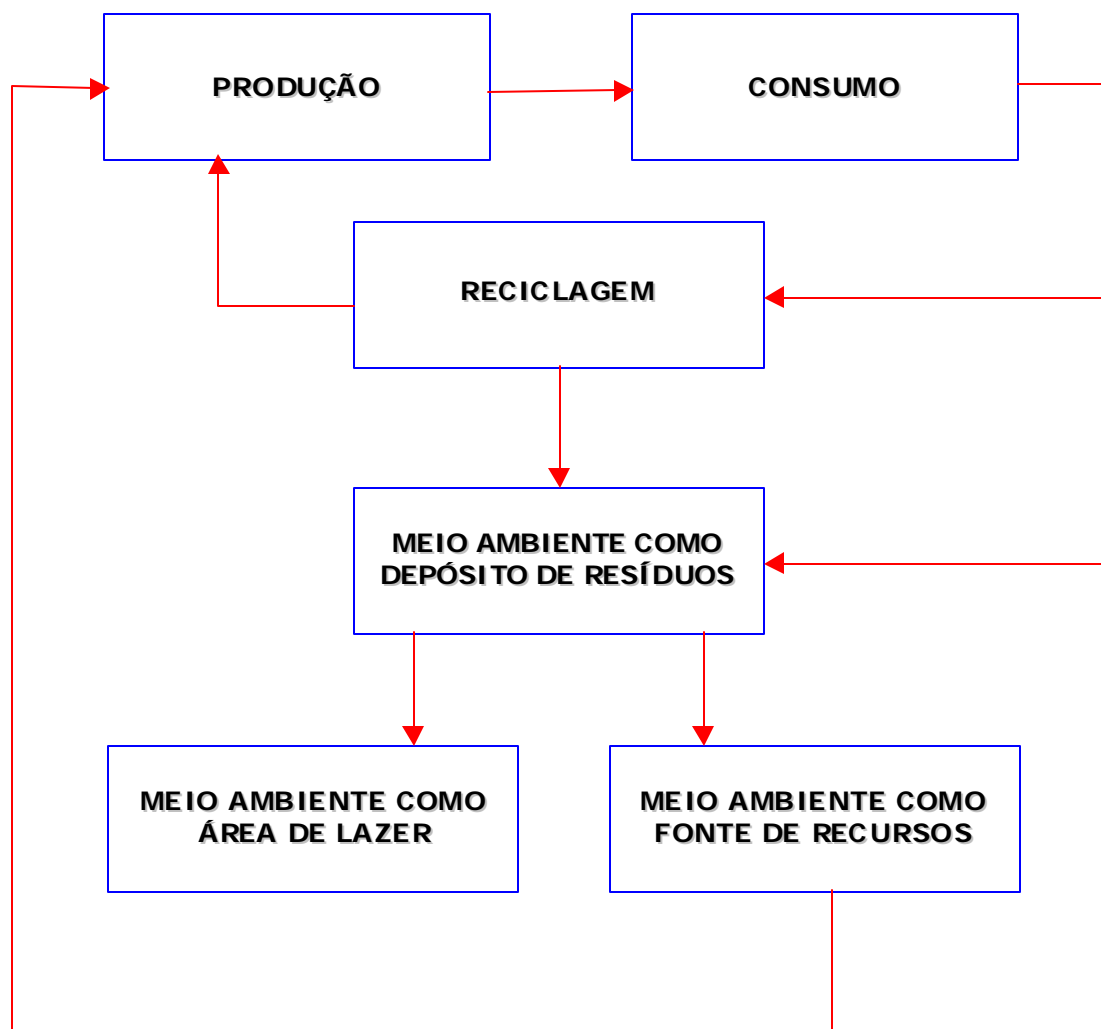
Da mesma forma, a atividade extrativa mineral de maciços rochosos, em sítios localizados na vizinhança de grandes centros consumidores, visando geralmente atender à demanda existente nas cidades, traz inconvenientes gerados por ruído, vibrações pela detonação de explosivos, emissão de particulados e lançamento de fragmentos.

Complexos mineiros de grande porte que necessitam remover camadas de solo que recobrem o mineral, movimentar e estocar apreciáveis volumes de estéril produzem inevitáveis problemas ao meio ambiente: possibilidade de contaminação do lençol freático, esterilização do solo; poluição hídrica superficial; lixiviação da pilha de estocagem; agressão visual; remoção da flora; estabilização do terreno; deslocamento da macrofauna da área; destruição da microfauna; erosão do solo; contaminação dos solos; poluição do ar; liberação de gases em minas subterrâneas, entre outros.

Entretanto, em se tratando de minas de grande porte em operação na região amazônica (ferro, manganês, alumínio, estanho, caulim), podemos afirmar que as atividades das empresas mineradoras se caracterizam por:

- operações em larga escala, com tecnologias simples: escavações a céu aberto mecanizadas, circuitos de beneficiamento pouco complexos;
- enquadramento à legislação mineral e ambiental, incluindo a recuperação das áreas após a lavra;
- impactos negativos controlados e reversíveis;
- impactos descontrolados na periferia de alguns grandes empreendimentos, refletindo carências e desequilíbrios socioeconômicos, acumulados sob a ausência de medidas harmonizadoras em sua concepção e instalação.

Outro aspecto impactante a ser destacado ocorre nas lavras subterrâneas. O ser humano fica exposto a fortes condições de insalubridade, caracterizadas por ambiente úmido, com poeira, ruído, gases tóxicos, os quais



Fonte: Pearce, D.W. – Environmental Economics

Figura 1 – FLUXOGRAMA REPRESENTATIVO DA INTERAÇÃO ENTRE MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE

proporcionam riscos de doenças respiratórias e cancerígenas particularmente nos casos de exploração do carvão e asbestos, contribuindo ainda para a rotatividade de mão-de-obra.

São apresentados, a seguir, alguns exemplos das características de algumas atividades minerárias brasileiras (Mineração e Meio Ambiente – IBRAM, 1992).

Impactos Gerais nos Garimpos de Ouro

| ETAPAS DE PRODUÇÃO | PRINCIPAIS IMPACTOS |
|------------------------|---|
| Implantação | Desmatamento pontual |
| Bateamento | Poluição mercurial no solo, sedimento e corpos d'água |
| Queima de Amálgama | Contaminação mercurial do ar, solo e rios |
| Segunda Queima de Ouro | Contaminação atmosférica e ocupacional |

Fonte: Mineração e Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Brasil. Maria Laura Barreto, 2002.

Maiores Impactos Ambientais de Grupos Selecionados do Setor Metálico

| METAL | IMPACTO |
|-------------------------------|---|
| Al | Lama vermelha; HF; CO ₂ ; voláteis de piche; cianetos |
| Cu | SO ₂ ; fumos metálicos; metais pesados |
| Zn | SO ₂ ; oxi-hidróxidos de ferro; Cd; metais pesados |
| Mn | CHCas; dioxina |
| Ti | FeCl ₃ ; cloretos voláteis; CO ₂ |
| Ni | Carbonita; metais pesados; particulados e poeiras |
| P ₂ O ₅ | Eutrofização de coleções hídricas; turbidez; insumos químicos de flotação |

Fonte: A Produção dos Materiais e o Meio Ambiente. Roberto C. Villas Boas, 2001.

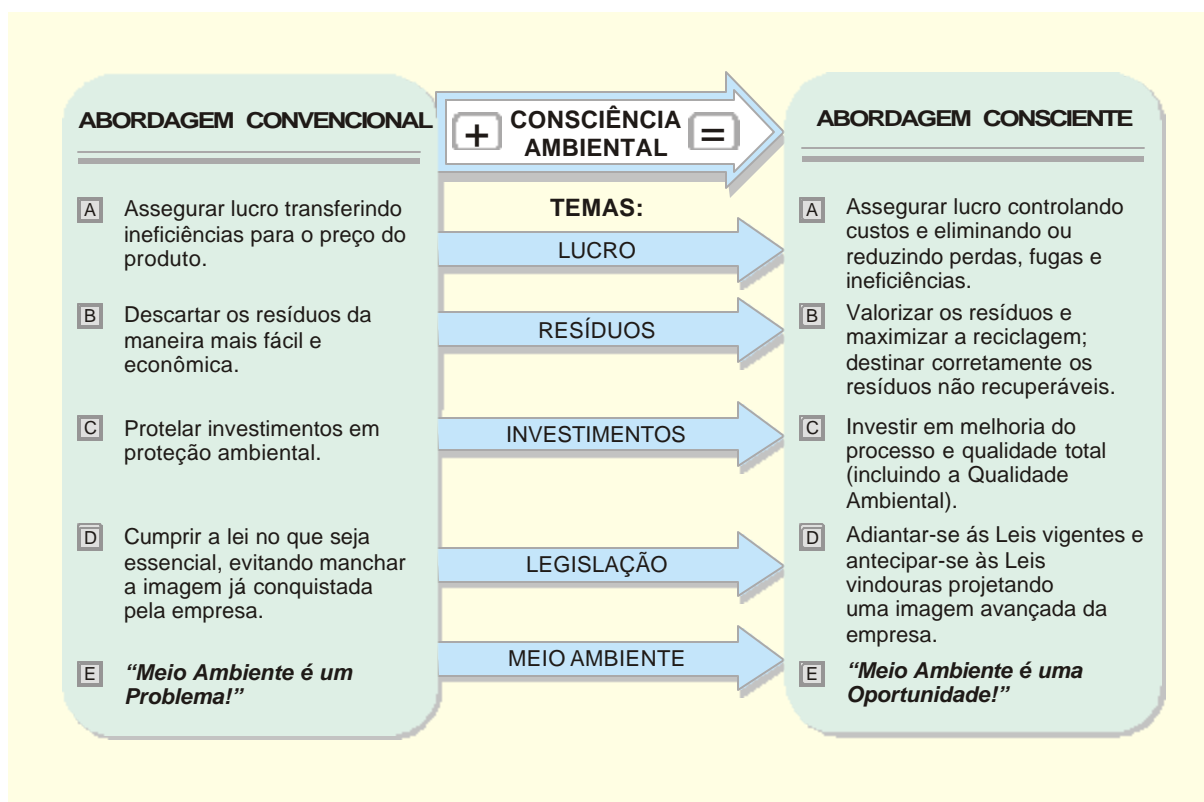
Apesar desses transtornos a mineração não pode ser vista como uma fonte única de problemas, mas sim como uma atividade que vem sendo aprimorada, onde os seus impactos podem ser controlados pela adoção de medidas preventivas e corretivas.

Com um nível de consciência que vem se ampliando consideravelmente nas empresas brasileiras, com o aprimoramento operacional, as melhorias tecnológicas, com a transparência dos fatores sociais envolvidos e

com ações coordenadas em diferentes níveis de governo, o setor mineral sinaliza, dessa forma, para a garantia de maior eficiência ecológica no trato de suas atividades. Os exemplos de casos que descreveremos adiante, em Gestão Ambiental, confirmam essa diretriz.

São procedimentos que estão ocorrendo nas empresas, através da conscientização ambiental, e que têm provocado alterações profundas em suas prioridades empresariais estratégicas.

Essas mudanças de abordagem, motivadas pela conscientização ambiental, são mostradas, esquematicamente, pela Figura 2.



Fonte: Qualidade do Ambiente (Eyez, 1995)

Figura 2 – MUDANÇAS NA EMPRESA ATRAVÉS DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

Conforme observado, ao mesmo tempo em que a mineração atende as necessidades humanas básicas gera problemas sociais e ambientais, significando que esta atividade tanto pode ser vista pelo prisma da disponibilização de essencialidades quanto pela da geração de riscos.

Diante desses desafios, como podemos evitar o agravamento de conflitos entre a atividade extrativa mineral e o meio ambiente?

Algumas dessas respostas podem ser listadas:

- desenvolvimento e uso de novas tecnologias, principalmente as chamadas tecnologias limpas.
- planejamento global (pesquisa, instalação, operação e fechamento da mina)
- racionalização da lavra e a disposição planejada dos rejeitos e o aproveitamento econômico desses resíduos
- desperdícios sob as variadas formas
- sistemas de controle preventivo e corretivo
- entendimento entre os diferentes níveis de governo e seus organismos representativos
- aumento da reciclagem
- equipe técnica especializada e permanentemente atualizada quanto aos instrumentos de gerenciamento ambiental
- intercâmbio técnico entre empresas de mineração, centros de tecnologias, universidades
- interação com a comunidade; ONGs
- educação ambiental na empresa e na comunidade
- emprego do conceito de uso seqüencial do solo (planejamento de sucessivas ocupações do solo).
- redução na emissão de gases industriais produtores do efeito estufa.

Por outro lado, há de se assinalar dificuldades que os projetos mineiros, em face das suas especificidades, têm de enfrentar, tais como:

- Sempre haverá medidas remanescentes após a exaustão das reservas;
- Não há como prevenir de forma antecipada o cronograma de etapas finais do projeto
- As condições de mercado podem variar drasticamente, inviabilizando ou encurtando as projeções preestabelecidas ou dando sobrevida ao projeto;
- Falta de comprometimento de alguns setores (internalização dos custos ambientais ao projeto como um todo);

- Dificuldade de se estabelecer com precisão os cronogramas;
- Constante necessidade de modificações, como: revisar; corrigir e atualizar, de acordo com as condições que exigir cada projeto;
- Falta de procedimento modelo. Para cada sistema há uma estrutura própria;
- Dificuldades em diferenciar todos os tipos e porte dos projetos, bem como suas taxas de retorno;
- Suspensão temporária ou compulsória a qualquer momento;
- Dificuldade de mecanismos eficientes de controle e fiscalização;
- Sanções cíveis, administrativas e penais tímidas;
- Dificuldades em suspender ou revogar o direito minerário de forma compulsória;
- Inexistência de seguros ou sistemas de garantias de recursos predefinidos para algumas dessas questões;
- Outros fatores: competitividade; novos materiais alternativos e tecnologias; crescimento da reciclagem; comodismo etc...

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

O avanço da consciência ambiental teve como um dos principais resultados a institucionalização da Avaliação do Impacto Ambiental (AIA), que no Brasil ocorreu em 1981, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA e, em 1986, como pré-requisito do licenciamento ambiental da mineração, com a exigência do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) – Resolução CONAMA nº 001/86.

A avaliação dos impactos ambientais passou a ser considerada no mesmo nível dos aspectos técnicos e econômicos no processo de decisão de qualquer empreendimento.

Para as empresas de mineração, a necessidade de elaboração de um estudo de impacto ambiental para um projeto de empreendimento minerário passou a ser um componente obrigatório de seu planejamento.

Ou seja, estudos de impacto ambiental devem ser elaborados por equipes multidisciplinares desde o momento da concepção do projeto até a desativação do empreendimento, passando pelas fases de instalação e produção.

Na realização da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), o seguinte roteiro é observado:

1. Pedido de licenciamento ambiental (*).
2. Elaboração do Termo de Referência para Estudos Ambientais (EIA/RIMA, PCA, RCA).
3. Elaboração dos Estudos de Impactos Ambientais (EIA/RIMA, PCA, RCA e PRAD).
4. Análise dos Estudos de Impactos Ambientais.
5. Realização de eventuais Audiências Públicas.
6. Emissão de Licenças Ambientais.
7. Plano de monitoramento.
8. Realização de auditorias ambientais.

Particularmente, no que concerne aos Estudos de Impactos Ambientais, de um modo geral, a sua elaboração se dá mediante as seguintes etapas:

1. Aquisição do conhecimento técnico do ambiente a ser afetado.
2. Identificação dos impactos.
3. Identificação dos principais problemas ambientais.
4. Previsão dos impactos.
5. Avaliação dos impactos previstos.
6. Plano de monitoramento.

Segundo Petain (2001), esses estudos objetivam mostrar as relações funcionais entre os elementos do projeto e os componentes ambientais. Deve-se evitar o enfoque exaustivo do meio ambiente, pois a experiência mostra que o excesso de informações pode prejudicar a qualidade dos estudos, além de

(*) O Licenciamento Ambiental específico para as atividades de mineração foi regulamentado pelas Resoluções CONAMA nºs 009/90 e 010/90, que estabeleceram:

“. O empreendimento cujo objetivo é a exploração (produção e comercialização) de minerais das classes I, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, sujeitos ao regime de concessão, deve apresentar o EIA e seu respectivo RIMA, acompanhado do plano de Aproveitamento Econômico da Jazida (PAE), na fase de Licença Prévia (LP), que é simultânea à fase de Requerimento de Concessão de Lavra ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.

. A fase de exploração, ou seja, de pesquisa prévia/prospecção, não está sujeita ao Licenciamento Ambiental, com exceção da pesquisa que fizer uso de Guia de Utilização com produção de minério.”

comprometer grande parte do tempo e da alocação dos recursos físicos e financeiros disponíveis. A preferência é pelo enfoque dirigido, que prioriza a respostas às perguntas bem definidas em relação aos possíveis impactos de cada projeto. As investigações são estabelecidas em função dos objetivos do estudo, procurando-se uma ciência, mas uma atividade que emprega conhecimentos e métodos científicos na busca de soluções para problemas práticos. Desse modo, a sua execução deve ser feita por uma equipe multidisciplinar de profissionais afetos aos problemas. A figura 3 esquematiza um processo para identificação e minimização de impactos ambientais, propostos por Croft, 1983.

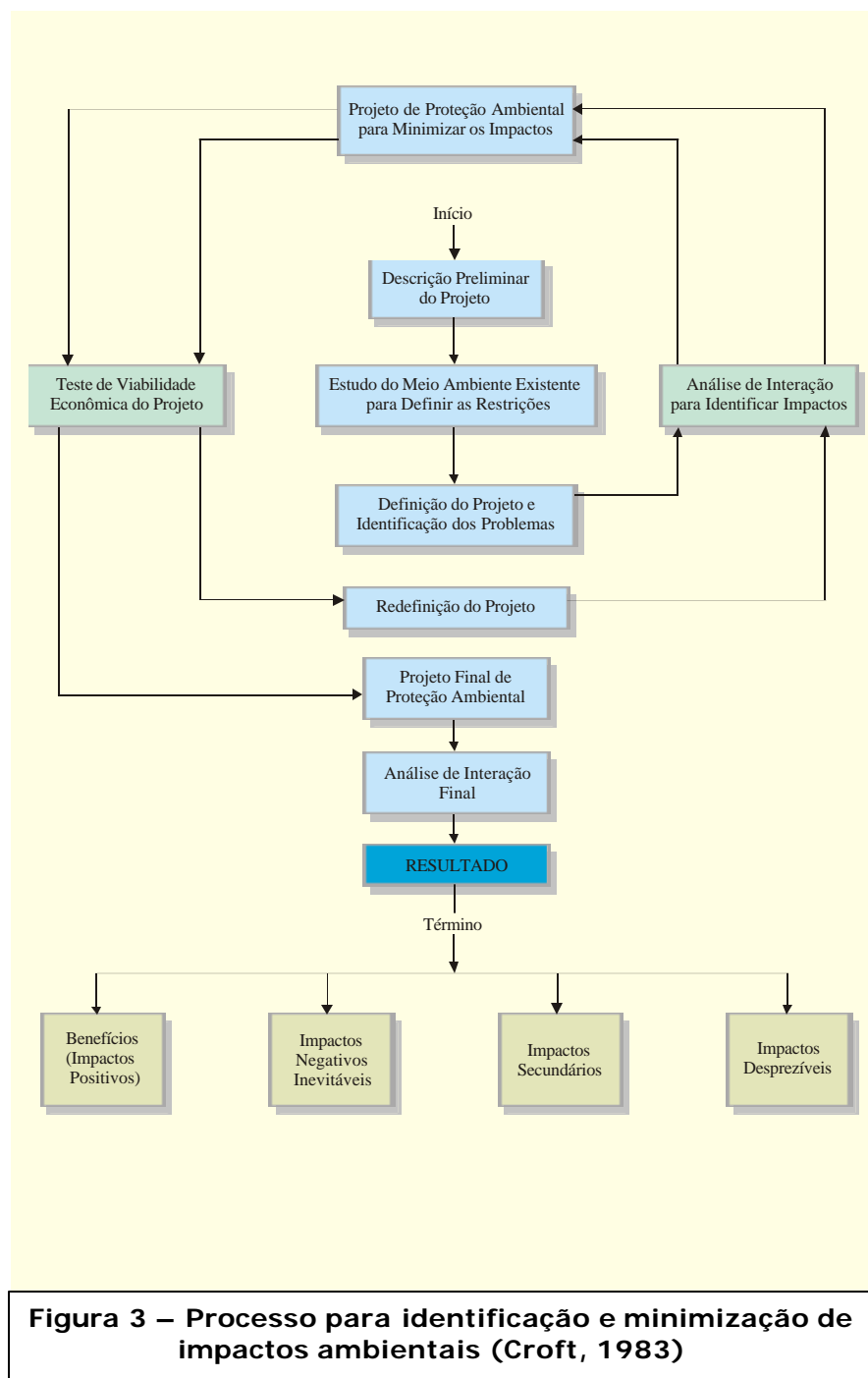


Figura 3 – Processo para identificação e minimização de impactos ambientais (Croft, 1983)

Quanto aos aspectos socioeconômicos, a identificação, previsão da magnitude e interpretação da relevância dos impactos ambientais, devem merecer atenção especial e constante dos profissionais da área quantificando-os monetariamente, quando os objetivos e as informações disponíveis o permitirem.

O conjunto desses estudos é que permitirão uma estimativa da ordem de grandeza dos investimentos que serão dirigidos para a questão ambiental, auxiliando não só no processo decisório do empreendimento como na facilitação do estabelecimento de cláusulas do termo de compromisso a ser assumido no processo de licenciamento, perante os órgãos ambientais e aos demais agentes sociais envolvidos.

Em decorrência, esses atores terão os elementos necessários para a elaboração das exigências e das condições de instalação, operação e desativação do empreendimento, ou melhor, para estabelecer o processo de negociação social entre as partes.

Portanto, a realização dos estudos ambientais é tão imprescindível quanto à dos estudos técnicos relacionados ao plano de lavra, beneficiamento, produção, transporte, geração de resíduos, entre outros, por possibilitar a introdução de uma variante relevante (impactos ambientais) no detalhamento dos investimentos e custos do empreendimento mineral.

Constituem, indubitavelmente, em instrumento eficiente de política pública ao desempenhar os quatro papéis complementares: de ajuda à decisão; de concepção de projeto e planejamento; de negociação social; e, de gestão ambiental (Petain. 2001).

GESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS DE MINERAÇÃO

Brandão Cavalcanti (1992) afirma que o primeiro compromisso de uma empresa é com a garantia de sua própria continuidade e expansão, e para com os seus clientes, usuários, acionistas e colaboradores.

De outra maneira não se constituiria em um empreendimento sustentável.

Nesse sentido, a sua condição de permanência depende menos da jazida que explora, finita por definição, do que seu relacionamento equilibrado com o ambiente humano e natural que o cerca.

A evolução das políticas empresariais para o meio ambiente está centrada, desde os anos 90, na criação e execução de sistemas de gestão ambiental que possibilitem o controle dos impactos gerados pelas atividades econômicas, no sentido de sua prevenção.

Assim, o comportamento adotado pelas empresas de mineração no trato das questões ambientais vem sendo caracterizado por ações voluntárias e preventivas, com uma postura de atitude pró-ativa.

Pires do Rio (1996) mostra que a incorporação do meio ambiente nas estratégias empresariais, por meio de adoção de sistemas de gestão ambiental, consoante normas internacionais, é uma forma de se estabelecerem as bases de um modelo de concorrência entre empresas, impedindo que as questões ambientais funcionem como barreiras não-tarifárias, garantindo que haja a competitividade.

Parizotto (1995) revela que a indústria extrativa mineral vem adotando o tratamento da questão ambiental como uma nova estratégia de negócio que não visa somente o cumprimento da legislação, mas a nova ordem de demandas nessa área, a qual inclui a melhoria da imagem e aumento de oportunidades do negócio.

Pesquisa de opinião pública sobre a Imagem da Mineração no Brasil, foi realizada para o Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM, em 2002, por Door to Door – Pesquisa de Mercado e Opinião, envolvendo oito estados (BA, ES, GO, MG, PA, PE, SC e SP), nas cinco regiões brasileiras, abarcando cerca de 2.500 entrevistas, face-a-face, com líderes de opinião e entrevistados próximos ao setor. São retratados, a seguir, os resultados de alguns temas abordados nas entrevistas:

Tema: Conhecimento

- 60% da população não sabe de nenhuma atividade mineradora do seu município;
- 70% da população conhece alguma atividade mineradora em seu estado. Esse conhecimento é maior no Pará, Santa Catarina, Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia.
- Não foi confirmada no município a hipótese de haver um grupo na sociedade particularmente interessado na mineração, que, ao

mesmo tempo, conhecesse a atividade local e estivesse receptivo às notícias do setor;

- Desperta a atenção o não reconhecimento pela população da produção mineral expressiva em seus estados: mármore, granito (MG; BA; SP); brita, pedra e areia (SP); manganês (MG, GO, BA); e água mineral (SP, MG);

Tema: Qualidade de Vida

- ¼ da população não atribui grande importância para a sua qualidade de vida a nenhum dos 12 principais minerais brasileiros (considerada a expressão de suas reservas), entre os quais: ferro, alumínio, mármore/granito, manganês, (amianto e pedras preciosas).

Tema: Imagem da Mineração

- Identificados três aspectos negativos principais na imagem da mineração: poluição ambiental, destruição do meio ambiente e falta de responsabilidade social.
- Os resultados destacam uma grande diversidade de percepção das populações estudadas diante do setor de mineração.
- As principais associações positivas referem-se à riqueza e ao desenvolvimento econômico, em especial à geração de empregos.
- A poluição é mais citada em Santa Catarina, Minas Gerais e Espírito Santo. O índice mais baixo ocorreu em São Paulo.
- A falta de responsabilidade social é mais citada em Santa Catarina, Pará e Minas Gerais.

Tema: Importância da Mineração

- Em uma escala de “muito grande” a “muito pequena”, a importância da mineração foi considerada em diferentes graus de avaliação, a saber: para o Desenvolvimento Econômico Brasileiro (80% da população considera muito grande); para a Vida Moderna (67% da população considera grande); para o Desenvolvimento Social Brasileiro (67% da população considera grande) e para a Qualidade de Vida das Pessoas (nem grande nem pequena).

Tema: Tecnologia Empregada pelo Setor de Mineração

- Os maiores índices de modernidade foram atribuídos no Espírito Santo e Pará e entre os entrevistados próximos ao setor. Os índices mais baixos de modernidade ocorreram em Minas e São Paulo.

Tema: Desenvolvimento Sustentável

- Para a pergunta “A mineração contribui para o crescimento econômico com qualidade ambiental, isto é, para o desenvolvimento sustentável do Brasil?”, obteve-se as seguintes respostas: 53% concordaram em algum grau e 31% discordaram.
- A maior concordância com essa afirmativa ocorreu em Pernambuco, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo. A menor concordância ocorreu entre os líderes de opinião.

Tema: Responsabilidade Social

- Para avaliação da pergunta “As empresas de mineração, em geral, cuidam da preservação ambiental das áreas onde atuam?”, obteve-se o seguinte resultado: na média a discordância é parcial. Enquanto 18% concordam com ela, total ou parcialmente, 71% discordam da mesma, em algum grau.
- Os resultados de avaliação das frases mencionadas anteriormente indicaram que tanto as cidades mais envolvidas com a mineração como os líderes de opinião, assim como as classes mais altas, as gerações mais jovens e as capitais mais importantes mostram-se mais críticas em sua avaliação da atuação do setor de mineração no Brasil.

Tema: Conhecimento sobre Projetos Sociais na Mineração

- 91% da população não conhece nenhum projeto social dirigido à comunidade mantido por alguma empresa do setor de mineração.
- Os 9% que conhecem nomearam 39 empresas autoras ou mantenedoras de projetos sociais. Entre elas se destacam a Companhia Vale do Rio Doce e a Petrobrás.

Tema: Demanda por Informação

- 58% da população gostaria de receber mais informações a respeito do setor de mineração

- A informação mais demandada (17% da população) é: “O que está sendo feito para preservar a natureza”, somada a informações correlatas como “O que está sendo feito para recuperar o meio ambiente e combater a poluição”. Outras informações demandadas: papel social da mineração, condições de trabalho, empresas do setor, informações técnicas.

Os exemplos citados a seguir mostram resultados concretos sobre a convivência exercitada entre a mineração e o meio ambiente, como prova do compromisso entre governo e empresas nas diversas formas de ordenamento e disciplinamento do setor.

Ações Empresariais

Companhia Vale do Rio Doce – CVRD

Os projetos ambientais em desenvolvimento na CVRD têm como objetivo o atendimento à legislação ambiental aplicável à cada atividade da empresa, nos níveis federal, estadual e municipal e a redução dos impactos ao meio ambiente e às comunidades nas áreas de influência direta destas atividades. São investimentos realizados para a melhoria da Qualidade do Ar, da Qualidade da Água, para aperfeiçoamento da Gestão de Resíduos, Replântio e Recuperação de Áreas Degradadas.

Por imposição legal, todas as áreas operacionais de mineração realizam a recuperação das áreas degradadas por sua atividade, de acordo com as práticas estabelecidas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas constante da Licença Ambiental respectiva.

Para a recuperação de áreas degradadas, a CVRD adota três métodos básicos: a hidrossemeadura, o plantio direto de mudas e sementes e ao replântio induzido pela disposição de matéria orgânica (lixo verde), de acordo com o relevo e tipo do solo a ser recuperado.

Em algumas áreas, como por exemplo, a mineração de ouro em Igarapé Bahia, o tipo de lavra e a curta exposição das cavas, permite que a técnica adotada seja a da remoção da camada fértil do solo e sua estocagem durante o período da lavra, após a qual ocorre o preenchimento da cava com

estéril da própria mina, que representa a maior parte do material extraído numa mineração de ouro. Procedida à recomposição topográfica, é aplicada a mesma camada fértil do solo original e realizada a recuperação paisagística, com as espécies apropriadas a permitir uma sucessão florestal compatível com a cobertura original.

A CVRD vem desenvolvendo diversos projetos de recuperação de áreas degradadas em todas as áreas afetadas por suas atividades, com destaque para os seguintes projetos:

- Barragem de Contenção de Rejeitos da Mina de Ferro de Timbopeba, em Ouro Preto, Minas Gerais

As operações da Usina de concentração de itabirito e o aumento da produção da usina determinaram o aumento de geração de rejeitos, com a conseqüente redução da vida útil da barragem de Timbopeba. A construção da barragem de contenção de rejeitos evita a poluição e o assoreamento dos cursos d'água, atendendo aos requisitos da Legislação Ambiental.

- Alçamento Barragem do Igarapé Gelado, em Carajás, Pará

A elevação da cota da barragem de 204,5 para 209 metros aumentou sua capacidade volumétrica, evitando a construção de nova barragem, que inundaria 600 ha de mata nativa. Além de evitar a contaminação e assoreamento dos rios da região, permitiu a reutilização e aproveitamento de água para lavagem do minério.

- Construção e Replântio dos Tanques de Contenção de Rejeitos na Mina de Ouro de Igarapé Bahia, Carajás, Pará

A ampliação da capacidade de contenção dos rejeitos, através do alçamento e construção de novos diques e impermeabilização do fundo dos tanques proporcionou uma redução da área desmatada para novos locais de depósito de rejeitos e incluiu a implantação de sistemas de monitoramento e controle ambiental do lençol freático e cursos d'água adjacentes. Após esgotada a capacidade de armazenamento dos depósitos, a área será recuperada e replantada, em atendimento ao disposto no PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

Minerações Brasileiras Reunidas S.A. – MBR

A MBR reaproveita cerca de 90% da água durante o processamento do minério de ferro, localizado em minas do Quadrilátero Ferrífero no Estado de Minas Gerais. Os mesmos 10%, provenientes, sobretudo, do rebaixamento do nível d'água nas minas – que substituem o uso de outras fontes e captações – são os que retornam, clarificados, à natureza. Na mineração existe a necessidade de se rebaixar o nível d'água para acessar a parte mais profunda das cavas, onde está o minério, e também para garantir a estabilidade dos taludes. O procedimento, através de poços artesianos profundos, é cercado de todo cuidado, pesquisa e monitoramento, e coordenado por uma equipe de hidrogeólogos da Empresa. A MBR utiliza água no beneficiamento do minério, na aspersão das pistas internas, nos laboratórios, oficinas, restaurantes e sanitários.

A água utilizada na lavagem e separação do minério é devolvida totalmente clarificada ao leito natural de córregos, depois de passar pelas barragens filtrantes, construídas a jusante das minas para reter os sedimentos oriundos da mineração. Redes de drenagem de águas pluviais coletam, disciplinam e conduzem os caudais ao seu destino. Estações de tratamento de esgoto – as chamadas ETE's – do tipo "lodo ativado", processam as cargas orgânicas brutas, para evitar a contaminação dos cursos d'água. Caixas de coleta separam óleos usados nas oficinas, possibilitando seu reaproveitamento.

Da mesma forma, os cuidados com o uso do solo constam dos procedimentos operacionais e orientam os planos de lavra, moderando, assim, o inevitável impacto das atividades extrativas. O material estéril é depositado em locais apropriados, mediante processo controlado de disposição de pilhas, protegidas por sistemas de drenagem superficial e subsuperficial.

A fim de reabilitar as áreas mineradas e reintegrá-las à paisagem, a MBR realiza o preparo adequado do solo, e, com a hidrossemeadura e o reflorestamento, sistematiza a reiniciação biológica das superfícies decapadas. Em torno das áreas operacionais, cortinas arbóreas atenuam, ao mesmo tempo, o efeito visual, os ruídos e o vento.

Dispõe ainda de um programa de monitoramento ambiental para controle da qualidade do ar e da água, da poeira e dos ruídos emitidos por suas operações. Exemplo disso é o Laboratório de Controle Ambiental, instalado no

Morro do Chapéu, condomínio próximo das minas do Tamanduá e Capitão do Mato, em Nova Lima (MG).

ALUMÍNIO DO BRASIL S.A. – ALCAN

O complexo de extração de bauxita para a fabricação de alumínio pela ALCAN, está localizado próximo à cidade de Ouro Preto (MG).

A bauxita é minerada a céu aberto em local próximo à fábrica, com o mínimo impacto ambiental.

As práticas ambientais da ALCAN e as operações de reabilitação de áreas degradadas compreendem:

Desmatamento: a fim de minimizar o impacto na vida animal e as emissões para a atmosfera, nenhuma queima de madeira é feita.

Solo Vegetal: é cuidadosamente removido e guardado para uso posterior.

Limpeza: o capeamento que cobre a bauxita é colocado de lado e, posteriormente, utilizado na recomposição do terreno.

Lavagem: o rejeito proveniente da lavagem da bauxita (fração menos que 10 mesh) é depositado em reservatório especialmente construído para esse fim. A qualidade da água do lago é monitorada mensalmente, medindo-se pH, turbidez e sólidos em suspensão.

Reabilitação: a topografia das áreas mineradas é retrabalhada de forma a suavizar os desníveis.

Correções do Solo: em termos físicos, são feitos: a subsolagem e a melhoria da drenagem, bem como a adição de macro e micronutrientes.

Cobertura Vegetal: de acordo com a intenção do uso do solo, a área a ser reabilitada é plantada com espécies da região.

Em iniciativa pioneira no mundo, a ALCAN está instalando um programa de incentivo à comercialização, pela Internet, de latas de alumínio para reciclagem.

Tem por finalidade incentivar o hábito de reciclar latas de alumínio, contribuindo amplamente para o aumento do índice e volume de reciclagem das latas no Brasil e a preservação do meio ambiente.

Para cada tonelada de alumínio reciclado são poupadas 5 toneladas de bauxita que seriam extraídas da natureza, e o processo de reciclagem economiza 95% da energia elétrica que seria necessária para o processamento a partir dessa matéria-prima.

Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração – CBMM

Localizada em Araxá (MG), a CBMM explora nióbio com reservas minerais de cerca de 4.460 milhões de toneladas, suficientes para atender a demanda mundial por 500 anos.

Primeira empresa de mineração e metalurgia a receber, em 1997, o certificado ISO 14001 para um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

A certificação ABS Quality Evaluations Inc. se aplica a todos os processos de produção da CBMM, incluídas as atividades de mineração, as unidades de produção de nióbio, padrão ferro e vacuum grade, e a produção de ligas de óxido de nióbio, metal nióbio, níquel-nióbio e nióbio-zircônio.

A sofisticação e aprimoramento contínuo das atividades ambientais se intensificaram com a adoção sistemática dos padrões ISO 14001. O SGA da CBMM baseia-se na prevenção da poluição que pode ocorrer nos processos de produção, e na melhoria geral do desempenho ambiental da empresa. O sistema está sempre em dia com as leis vigentes, graças à assistência prestada por consultores especializados em direito ambiental. Desenvolvimento tecnológico, vistorias, correções, ações preventivas, análise crítica da administração, conscientização dos operários, relacionamento estreito com a comunidade – eis algumas das peças-chave para a evolução da SGA. A delegação de responsabilidades envolve todos os setores da companhia e ajuda a otimizar a gestão interna das atividades ambientais.

São quase 200 atividades, executadas cotidianamente, tais como: monitoramento de efluentes, emissões, resíduos e das condições da represa; controle da destinação final de resíduos; reutilização de sobras de metal, reciclagem de vapor metálico e óleos lubrificantes; supervisão do transporte de metal numa esteira de 3,2 km de comprimento; circulação de águas usadas no processo; inspeção de caminhões-tanque; barragem de rejeitos etc.

A CBMM desenvolveu um processo pirometalúrgico para a substituição da unidade de lixiviação. Os benefícios obtidos com este processo

tecnologicamente mais avançado são a geração de resíduos de sólidos, ao invés de líquidos, e uma significativa redução nos custos de produção. A nova unidade, em que foram investidos US\$ 44 milhões – entrou em uso no ano de 2000.

Além de todas essas medidas, dispõe de um Centro de Desenvolvimento Ambiental que congrega um criadouro conservacionista, regulamentado pela Diretriz 139N/93 do IBAMA, um viveiro de mudas e um centro de educação ambiental, estendendo-se por uma área de 25.760 m².

Ações Governamentais

Ministério de Minas e Energia

O Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, criou um programa inserido no Plano Plurianual 2000-2003, de conformidade com o Decreto nº 2829/98, denominado Programa Conservação Ambiental de Regiões Mineradas.

Compreende um elenco de estudos e atividades, no qual são merecedoras de destaque, as seguintes realizações em 2001:

- Contaminação provocada pela queima de amálgama nas casas compradoras de ouro na cidade de Itaituba (PA).
Objetivo: investigar a contaminação por mercúrio em compartimentos urbanos, decorrentes da queima do amálgama, sob a responsabilidade do Laboratório de Análises Mercuriais instalado no 5º Distrito do DNPM, em Belém (PA).
- Diagnóstico mineral-ambiental das áreas de extração de quartzito ornamental na região de Pirenópolis (GO).
Objetivo: planejamento, ordenamento e disciplinamento da atividade de extração irracional dos quartzitos na Pedreira da Prefeitura de Pirenópolis que gerou, ao longo de décadas, uma grande quantidade de resíduos, com assoreamento do Rio das Almas.
- Monitoramento ambiental da mineração de argila nos municípios de Iranduba e Manacapuru (AM).

Objetivo: ações orientativas aos agentes produtores visando o controle ambiental do processo produtivo e a mitigação dos impactos ambientais.

➤ Recuperação ambiental na Amazônia peruana.

Objetivo: cooperação técnica internacional Brasil-Peru sob a responsabilidade da Agência Brasileira de Cooperação do Ministério de Relações Exteriores. Executado o diagnóstico ambiental da zona de Huaypetuhe que direcionou as ações para o controle ordenado de exploração mineral.

No âmbito de articulação e integração institucional o Departamento Nacional de Produção Mineral e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, têm empreendido ações de parceria desde 1997, que resultaram em importantes estudos de cooperação técnica, tais como:

- Levantamento das áreas degradadas e abandonadas pela atividade garimpeira de ouro na região de Gurupi (PA).
- Estudo da poluição mercurial no garimpo de Arapapá (RO).
- Levantamento das áreas degradadas e abandonadas pela atividade garimpeira de ouro no Garimpo do Alegre (PA).
- Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Fortaleza (CE), com um conjunto de recomendações capazes de harmonizar a atividade de exploração mineral com a expansão urbana e a preservação do meio ambiente.
- Recuperação ambiental da bacia carbonífera sul-catarinense, comprometida pelas atividades produtoras de carvão mineral durante as décadas de 70 e 80.

Com relação a este último caso, salientam-se os seguintes aspectos:

O estado de Santa Catarina possui uma área de aproximadamente 4.000 ha degradadas pelos rejeitos da mineração de carvão, o que levou aquela região a ser classificada como Área Crítica Nacional, pelo Decreto Federal nº 85206/80.

O governo do estado de Santa Catarina iniciou um processo de recuperação dessas áreas priorizando as áreas públicas e de interesse social, com o intuito de servir de modelo para a recuperação de áreas de propriedade das empresas mineradoras.

Em decorrência foi criado um programa multiinstitucional em andamento, que através de um Comitê Gestor, criado por Decreto Presidencial de 14.12.2000, objetiva a recuperação do passivo ambiental da região com vistas a harmonizar a atividade carbonífera com a preservação do meio ambiente.

As principais atividades referem-se a:

- **Obtenção de ortofotocartas**

Abrangendo toda a região carbonífera, representa um valioso instrumento para realizar projetos executivos e identifica, com segurança, todas as áreas onde foi depositado rejeito, mesmo 'aquelas que atualmente encontram-se urbanizadas.

- **Mapa em meio digital**

Produzido a partir das ortofotocartas, escala 1:50.000, indica as áreas degradadas em seus diversos estágios (rejeitos expostos sem cobertura, rejeitos cobertos com solo, rejeitos com cobertura vegetal), áreas mineradas em superfície e subsolo, lagoas ácidas, entre outras informações.

- **Execução de um sistema de monitoramento das águas superficiais.**

Este sistema abrange toda a área da Bacia carbonífera Sul-Catarinense e servirá como principal indicador ambiental. No ano de 2002, foram definidos, 299 pontos estrategicamente distribuídos na rede hidrográfica da referida Bacia. Alguns têm amostragens mensais, outros bimensais e trimensais, dependendo de seus posicionamentos com relação às fontes de poluição. Permite avaliar, permanentemente, os locais em que são apresentando melhorias devido a medidas tomadas pelos mineradores. (plantas de beneficiamento, disposição de resíduos, técnicas de extração).

- **Execução de um banco de dados em Sistema de Informações Geográficas – SIG e elaboração de um mapa escala 1:50.000, com indicação das áreas degradadas, áreas mineradas a céu aberto e em sub-superfície.**

Neste banco de dados, inicialmente em formato ACCES, ao final de 2002, foram catalogados 908 documentos relacionados com

áreas mineradas para carvão em superfície e subsuperfície. As informações constantes deste banco serão georreferenciadas em formato GIS, de forma a permitir a correta armazenagem e utilização das informações.

- *Estudo Hidrológico e Hidrogeológico de Área Correspondente à Bacia Carbonífera Sul-Catarinense.*

Está sendo desenvolvido pelos técnicos da CPRM. A caracterização hidrogeológica de toda a região carbonífera que objetivará avaliar a vulnerabilidade natural de cada sistema aquífero e o respectivo risco de contaminação pelas diferentes cargas poluidoras. A CPRM também está produzindo um mapa geológico-estrutural, escala 1:100.000, consolidando todas as informações de minas a céu aberto e subterrânea.

Além desses estudos, as empresas carboníferas estão desenvolvendo ações ambientais relevantes, principalmente no que se relaciona à disposição final de rejeitos e efluentes do beneficiamento ou geração de drenagem ácida proveniente da água de subsolo

Ministério do Meio Ambiente

O Ministério do Meio Ambiente – MMA, formulou um conjunto de proposições para o setor mineral de conformidade com os conceitos do desenvolvimento sustentável e dos compromissos assumidos pelo governo brasileiro na CNUMAD 92 e Agenda 21.

As diretrizes ambientais adotadas para o setor pelo MMA compreendem:

- Manutenção de mecanismos legais, normativos e institucionais ágeis, integrados e eficientes para o licenciamento, monitoramento e fiscalização ambiental do setor mineral.

Pontos principais: legislação apropriada, particularmente no que se refere a garantia da realização da prévia avaliação de impacto ambiental e da reabilitação de áreas degradadas; instrumentos tributários modernos; integração multiinstitucional; definição

clara de competências governamentais; processo unificado de licenciamento ambiental; definição legal sobre garimpagem.

- Internalização de conceitos modernos de gestão ambiental e de tecnologias ambientalmente compatíveis nos processos de extração, beneficiamento e aproveitamento de recursos minerais.

Pontos Principais: incentivo às certificações ambientais; uso da melhor tecnologia disponível; reciclagem; apoio legal sobre garimpagem.

- Manutenção de uma base de conhecimento e formação de recursos humanos.

Pontos Principais: centros de referência de tecnologias para avaliação de impacto, monitoramento, reabilitação e controle ambiental; formação de recursos humanos especializados.

CONCLUSÕES:

A constatação da importância da mineração para atender as necessidades humanas e gerar conforto, além do fator de desenvolvimento econômico, é inquestionável.

Qualidade de vida em nossa civilização está intimamente associada à disponibilidade de matérias-primas e energia, ambas colocadas à nossa disposição pela mineração.

Contudo, por explorar recursos naturais não-renováveis e, por ser extrativa, a mineração tem a responsabilidade de liderar as discussões como ser sustentável.

Juan Peña, do Instituto Superior Mineiro de Cuba, observa "A essência do problema está na relação homem/natureza, que nunca será equilibrada e harmônica. Mas, acredito que pode haver, sim, uma compensação do homem à natureza".

O setor mineral brasileiro tem a compreensão clara da importância do desenvolvimento sustentado incorporando às suas atividades os preceitos ambientais.

As empresas passaram a concentrar seus esforços no desenvolvimento de tecnologias mais limpas, utilizando menos matérias-primas e

gerando menos resíduos; planejamento da lavra, prevendo a recuperação das áreas exploradas, mitigando os efeitos causados ao meio ambiente; plano de fechamento de minas, como indicador de sustentabilidade para a mineração, incorporação dos custos ambientais no orçamento e nas análises de seus custos, que entre outros, são alguns dos exemplos a serem citados, de crescentes responsabilidades das empresas em questões ambientais.

Por sua vez, os agentes governamentais, responsáveis pela política mineral brasileira, têm se empenhado na busca de procedimentos regulatórios e de incentivos a inovações tecnológicas que propiciem proteger e restaurar a qualidade do meio ambiente, assegurando, simultaneamente, a oferta de bens minerais.

No âmbito do Ministério de Minas e Energia, ações em curso incluem: o novo Estatuto da Mineração, juntamente com a reestruturação da CPRM – Serviço Geológico do Brasil e a criação da Agência Nacional de Mineração; intensificação do diálogo entre governo, indústria mineral e sociedade civil; estudos de criação de mecanismos de suporte técnico e econômico para as garantias ambientais; prorrogação de captação de recursos destinados aos projetos ambientais do setor; harmonização de normas e procedimentos nas diversas unidades da federação; formas de integração com os países vizinhos, em busca de um modelo sustentável para o aproveitamento do subsolo e do meio ambiente compartilhados.

Evidencia-se, dessa maneira, a necessária compreensão das percepções dos diversos atores relacionados com a mineração e o desenvolvimento sustentável, e, que ocorrerão em sua plenitude, a partir de processos participativos no âmbito da sociedade.

Em síntese, estamos participando de um novo ciclo de mudanças e de paradigma tecnológico. O novo padrão de crescimento tende a uma demanda elevada de informações e conhecimentos técnicos com diminuição relativa de consumo de recursos ambientais e de produção de efluentes poluidores.

Entretanto, a sociedade está procurando produtos cada vez mais sofisticados, resultando uma demanda dos bens minerais, independentemente do aumento da reciclagem e da busca contínua da otimização na eficiência de uso dos recursos não-renováveis.

O que significa que o debate sobre mineração e desenvolvimento sustentável continua aberto aos fóruns nacionais e internacionais, colocando para

a mineração um imenso desafio: descobrir novas reservas minerais, manter e expandir a produção e realizar as atividades de exploração e tratamento de minérios em perfeita harmonia com o meio ambiente.

Temas como a criação de certificação que seja adequada ao setor mineral; a promoção da utilização de Avaliação Ambiental Estratégica voltada às províncias minerais; legislações mais estritas; fechamento de minas; valorização do planejamento estratégico participativo; indicação de novos usos para os bens minerais considerados velhos; valorização de rejeitos gerados na mineração; disponibilização de informações e estatísticas ambientais; ausência de integração entre os órgãos ambientais regionais e o órgão responsável pela autorização e concessão de direitos minerários; melhoria das condições de trabalho, através da Norma OHS 18000; a inserção da mineração na questão do Zoneamento Ecológico-Econômico; maior integração com os países vizinhos, em busca de um modelo sustentável para o aproveitamento do subsolo e do meio ambiente compartilhados; determinação de custos ambientais na mineração; aprimoramento do atual Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente, integrando os sistemas de gestão ambiental das empresas a sistemas governamentais de gestão; extração clandestina de minérios em áreas vedadas; enquadramento da extração mineral desordenada, particularmente a garimpagem de ouro; comunicação social (o setor mineral se comunica mal com a sociedade); representam algumas das justificadas apreensões do setor e que estão a merecer aprofundamento de estudos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALCAN ALUMÍNIO DO BRASIL **[Homepage]**. Disponível em: <http://www.alcan.com.br>. Acesso em: 11 mar. 2003. 00:00h.

BARRETO, Maria Laura. **Mineração e Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: MCT/CETEM. 2001.

BORGES, Luciano de Freitas. **Mineração e Desenvolvimento Sustentável: A Visão do Brasil**. Brasília, DF: [s.n.], 2001.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **[Homepage]**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br>. Acesso em: 11 mar. 2003. 00:00h.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **[Homepage]**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 11 mar. 2003. 00:00h.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **[Homepage]**. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br>. Acesso em: 11 mar. 2003. 00:00h.

CARVALHO, O. **Desenvolvimento Sustentável, Meio Ambiente e Mercados**. Fortaleza: [s.n.], 1996. 37p.

COMPANHIA BRASILEIRA DE MINERAÇÃO E METALURGIA. **[Homepage]**. Disponível em : <http://www.cbmm.com.br>. Acesso em: 11 mar. 2003. 00:00h.

COMPANHIA VALE DO RIO DOCE. **[Homepage]**. Disponível em: <http://www.cvrd.com.br>. Acesso em: 11 mar. 2003. 00:00h.

DOOR TO DOOR. PESQUISA DE MERCADO E OPINIÃO. **Imagem da Mineração no Brasil**. Brasília: [s.n.], 2002.

FILISSETTI, I.B.F.A. **Globalização, Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente**. São Paulo: [s.n.], 2000. 11p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. **Mineração e Meio Ambiente**. Brasília, DF: [s.n.], 1992. 111p.

LEMOS, Haroldo Mattos de. **Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2000. 13p.

MARTINEZ, J.E.A. **Subsolo: Arcabouço Legal**. Brasília, DF: [s.n.], 2002.

MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS, S.A. **[Homepage]**. Disponível em : <http://www.mbr.com.br>. Acesso em: 11 mar. 2003. 00:00h.

SOUZA, Petain A. **Impacto Econômico da Questão Ambiental no Processo Decisório do Investimento em Mineração**. Brasília: DNPM, 2001. 150p.

ANEXO

Legislação Ambiental Básica Aplicada à
Mineração no Brasil

Autoria: Petain Ávila de Souza, 2001,
com atualizações.

APÊNDICE A – LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BÁSICA APLICADA À MINERAÇÃO NO BRASIL³⁹

Para um melhor entendimento do arcabouço da legislação ambiental brasileira, na seqüência, serão abordados, através de comentários e da própria compilação de partes dos textos legais, alguns aspectos (princípios, objetivos, instrumentos, etc.) de cada norma (lei, decreto, resolução do CONAMA).

1 - Lei nº 6.938/81 (de 31.08.81, D.O.U. de 02.09.81)

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente-PNMA, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Estabelece, como um dos seus instrumentos, o licenciamento ambiental e a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras. Constitui o SISNAMA e cria o CONAMA.

A PNMA tem por objetivo (art. 2º) a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes *princípios*:

- “I – ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II – racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III – planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV – proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V – controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

³⁹ Os textos e partes dos dispositivos da legislação ambiental, que fazem referência a incentivos fiscais e financeiros, exigências de realização de obras e aquisição de equipamentos destinados à proteção ambiental e controle da poluição, bem como dos demais atos que venham afetar a montagem dos FCs e, conseqüentemente, o processo decisório do investimento em mineração.

- VI – incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; (o grifo é do autor)
- VII – acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII – recuperação de áreas degradadas; (o grifo é do autor)
- IX – proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X – educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente."

Como *objetivos*, o art. 4º dispõe: "A PNMA visará:

- I – à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;
- II – à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios;
- III – ao estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;
- IV – ao desenvolvimento de pesquisa e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais;
- V – à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;
- VI – à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;
- VII – à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos."

São "*instrumentos* da PNMA (art. 9º):

- I – o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II – o zoneamento ambiental;

- III – a avaliação de impactos ambientais; *(o grifo é do autor)*
- IV – o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- V – os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental; *(o grifo é do autor)*
- VI – a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;⁴⁰
- VII – o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- VIII – o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- IX – as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental;
- X – a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;⁴¹
- XI – a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes;
- XII – o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.”

O artigo 10, já com a redação dada pelo art. 2º da Resolução CONAMA nº 237/97, condiciona ao prévio licenciamento de órgão estadual competente (integrante do SISNAMA) e do IBAMA (em caráter supletivo), sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva e potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental. O 1º desse artigo, estabelece que os pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão serão publicados no jornal oficial do Estado,

⁴⁰ Redação dada pelo artigo 1º da Lei nº 7.804/89.

⁴¹ Os incisos X, XI e XII foram acrescentados pelo artigo 1º da Lei nº 7.804/89.

bem como em um periódico regional ou local de grande circulação. Esse disciplinamento visa maior transparência e participação da sociedade no processo de licenciamento ambiental.

O artigo 12 estabelece que “as entidades e órgãos de financiamento e incentivos governamentais condicionarão a aprovação de projetos habilitados a esses benefícios ao licenciamento, na forma desta Lei, e ao cumprimento das normas, dos critérios e dos padrões expeditos pelo CONAMA.” (O grifo é do autor). E ainda, o parágrafo único deste artigo, exige de tais entidades e órgãos que façam constar dos projetos a realização de obras e aquisição de equipamentos destinados ao controle e à melhoria da qualidade do meio ambiente. (O grifo é do autor).

O artigo 14 sujeita aos transgressores das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental, além das outras penas definidas pela legislação federal, estadual ou municipal (incisos I a IV deste artigo): “à multa simples ou diária,...; à perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público; à perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento oficiais de crédito; e, à suspensão de sua atividade.” (O grifo é do autor).

Seguindo a ordem da Tabela II.1, para cada norma legal, quando se fizer necessário, serão comentadas ou mesmo transcritas partes dos textos legais sobre os principais aspectos visando um melhor entendimento do arcabouço da legislação ambiental, a exemplo do que foi desenvolvido com a Lei nº 6.938/81.

2 - Resolução CONAMA nº 001/86 (de 23.01.86, D.O.U. de 17.02.86)

Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da AIA como um dos instrumentos da PNMA.

Foi através dessa norma legal que a Avaliação de Impacto Ambiental – AIA, de fato, foi inserida no quadro conceitual e institucional da Política Nacional do Meio Ambiente-PNMA, conforme preconiza o inciso III do art. 9º da Lei nº 6.938/81 (que estabeleceu a PNMA). Por esta Resolução são estabelecidas as

definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da AIA como um dos instrumentos da PNMA, bem como, a exigência do EIA/RIMA para o licenciamento das atividades constantes no seu art. 2º (adiante transcrito).

O artigo 1º dessa Resolução considera “impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, diretamente ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e, V – a qualidade dos recursos ambientais.”

O artigo 2º relaciona as atividades modificadoras do meio ambiente cujo licenciamento depende da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental-EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental-RIMA a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA⁴², em caráter supletivo. A relação das atividades e empreendimentos foi alterada pelo Anexo I da Res. CONAMA nº 237/97, onde constam:

- Extração e Tratamento de Minerais (pesquisa mineral com guia de utilização; lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento; lavra garimpeira; e, perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural);
- Indústria de Produtos Minerais Não Metálicos (beneficiamento de minerais não metálicos, não associados à extração; fabricação e elaboração de produtos minerais não metálicos, tais como: produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto e vidro, entre outros);
- Indústrias: Metalúrgica; de Material Elétrico, Eletrônicos e Comunicações; de Material de Transporte; de Madeira; de Papel e Celulose; da Borracha; de Couros e Peles; Química; de Produtos de Matéria Plástica; Têxtil, de Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos; de Produtos Alimentares e Bebidas; de Fumo; Diversas (usinas de concreto e de asfalto);

⁴² No texto original desse artigo consta a Secretaria Especial do Meio Ambiente-SEMA, extinta pela Lei no 7.904/89, que a substituiu pelo IBAMA.

- Obras Civis; Serviços de Utilidade (produção e transmissão de energia, tratamento de água, esgoto e resíduos industriais); Transporte (inclusive por dutos), Terminais (inclusive de minérios) e Depósitos (produtos químicos e perigosos).

Nos artigos 5º e 6º estabelece as diretrizes gerais e o mínimo das atividades técnicas a serem desenvolvidas no EIA. Aspectos que serão abordados com maiores detalhes no item II.2 – Licenciamento Ambiental e Documentos Técnicos Necessários.

No artigo 8º estabelece que correrão por conta do proponente do projeto todas as despesas e custos referentes à realização do EIA, entre elas, as referentes à elaboração do RIMA.

O RIMA refletirá as conclusões do EIA e conterá no mínimo os procedimentos listados no artigo 9º dessa Resolução, que também serão detalhados no subitem II.3.3.

Nos dispositivos seguintes dessa Resolução outros aspectos são estabelecidos tais como: a apresentação do RIMA, de forma objetiva e adequada a sua compreensão, de modo que se possa entender, entre outras especificidades, todas as conseqüências ambientais de sua implementação; e, a disponibilidade de cópias aos interessados, desde que seja respeitado o sigilo industrial, quando solicitado pelo proponente.

Em resumo, a Resolução CONAMA 001/86 ao introduzir a AIA, como instrumento da gestão ambiental, na legislação ambiental brasileira, criou o EIA e o respectivo RIMA, aos quais foi condicionado o licenciamento ambiental.

3 - Resolução CONAMA nº 010/87 (de 03.12.87, D.O.U. de 18.03.88)

Dispõe sobre a implantação de Estações Ecológicas, pela entidade ou empresa responsável por empreendimentos que causem danos às florestas e a outros ecossistemas, para o licenciamento de obras de grande porte.

4. Resolução CONAMA nº 05, de 9 de outubro de 1995

Dispõe sobre a criação de 10 Câmaras Técnicas Permanentes, dentre as quais a de Mineração e Garimpo

5. Resolução CONAMA nº 325/2003

Institui a Câmara Técnica de Atividades Minerárias, Energéticas e de Infra-Estrutura

6. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997

Dispõe sobre o licenciamento ambiental

7- CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988

Para tratar especificamente dos problemas ambientais, a Constituição Federal-CF de 1988 reservou o Capítulo VI – DO MEIO AMBIENTE, cujo artigo 225 será transcrito na íntegra a seguir, por tratar-se dos dispositivos fixados na Carta Magna:

“Art. 225 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras.

§ 1º – Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II – preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III – definir, em todas as Unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especificamente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através da lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV – exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; (o grifo é do autor)

V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII – proteger a fauna e flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º – Aquele que explorar os recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado (o grifo é do autor) de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º – As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, as sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º – A Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º – São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º – *As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.*”

8– Decreto nº 97.632/89 (de 10.04.89, D.O.U. de 12.04.89)

Dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, inciso VIII (que trata da recuperação de áreas degradadas) da Lei nº 6.938/81. Institui o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas-PRAD.

Por esse dispositivo os empreendimentos que se destinem à exploração⁴³ de recursos minerais deverão, quando da apresentação do EIA/RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente Plano de Recuperação de Área Degradada-PRAD. Para os empreendimentos já existentes foi dado um prazo de 180 (cento e oitenta) dias, a partir da data de publicação deste Decreto, para apresentação do PRAD (art. 1º e seu parágrafo único).

Para efeito deste Decreto são considerados como degradação os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais (art. 2º).

A recuperação deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente (art. 3º).

9. Lei nº 7.804/89 (de 18.07.89, D.O.U. de 20.07.89)

Altera a Lei nº 6.938/81, a Lei nº 7.735 de 22 de fevereiro de 1989 (que extingue a Secretaria do Meio Ambiente-SEMA, a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca-SUDEPE e cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA) e a Lei nº 6.902/81.

⁴³ A legislação brasileira é farta em usar indevidamente o termo “exploração” (que tem o significado de pesquisar, conhecer, etc.) no lugar de “exploração” (que significa produzir, lavar, extrair, etc.).

As alterações feitas por esta Lei nos artigos 1º e 9º da Lei nº 6.938/81 foram incorporadas nos comentários feitos, anteriormente.

Pela Lei nº 7.735 de 22 de fevereiro de 1989, foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, vinculada à Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República-SEMAM/PR. Esse mesmo dispositivo extingue a Secretaria Especial do Meio Ambiente-SEMA, vinculada ao Ministério do Interior.

A Lei nº 7.804/89 vincula o IBAMA ao Ministério do Interior e estabelece que, nos dispositivos da Lei nº 6.938/81, substitua-se a expressão "Secretaria Especial do Meio Ambiente-SEMA" por "Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis-IBAMA".

Pela Lei nº 8.028/90, o IBAMA volta a ser vinculado à SEMAM/PR.

Na realidade atual, com a criação do Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal (Lei nº 8.490 de 19.11.92, com redação dada pela Lei nº 8.746 de 09.12.93), o IBAMA passa a integrar a estrutura regimental desse Ministério, por força do Decreto nº 1.205 de 01.08.94. A partir de 16.10 1992 passa a integrar a estrutura do Ministério do Meio Ambiente. Pela Medida Provisória nº 1795, de 01 de janeiro de 1999, o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, passa a denominar-se Ministério do Meio Ambiente.

10. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – LEI DOS CRIMES AMBIENTAIS

Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente

11. Decreto nº 99.274/90 (de 06.06.90, D.O.U. de 07.06.90)

Regulamenta a Lei nº 6.902/81 (que dispõe sobre criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental) e a Lei nº 6.938/81 (que dispõe sobre a PNMA).

O Capítulo I (artigos 1º e 2º) desse dispositivo legal trata das atribuições relacionadas à execução da PNMA, que, no âmbito da Administração Pública Federal, é coordenada pelo Secretário do Meio Ambiente.

12. Decreto nº 3.179/90(21. 09. 1990)

Dispõe sobre as especificações das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

A Seção III, Art. 42 desse dispositivo legal aborda a pena aplicável à lavra, ou extração de resíduos minerais sem a competente autorização, permissão ou licença.