



**UNIFACS**  
**UNIVERSIDADE SALVADOR**  
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

**UNIVERSIDADE SALVADOR – UNIFACS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E**  
**URBANO**  
**MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E URBANO**

**RAFAELA OLIVEIRA LUDOLF**

**O MAPA DA MINA: O TESOURO E A SOCIEDADE**

Salvador  
2011

**RAFAELA OLIVEIRA LUDOLF**

**O MAPA DA MINA: O TESOIRO E A SOCIEDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano da Universidade Salvador, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Cardoso Pedrão

Salvador  
2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Salvador – UNIFACS. Laureate  
Internacional Universities

Ludolf, Rafaela Oliveira

O mapa da mina: o tesouro e a sociedade. / Rafaela  
Oliveira Ludolf.- Salvador, 2011.

112p. : il.

Dissertação (Mestrado) – UNIFACS Universidade  
Salvador. Laureate Internacional Universities. Mestrado em  
Desenvolvimento Regional e Urbano.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Cardoso Pedrão.

1. Mineração – Bahia. 2. Sustentabilidade. 3. Meio  
Ambiente. I. Pedrão, Fernando Cardoso. II. Universidade  
Salvador – UNIFACS. III. Título.

CDD: 333.85

## TERMO DE APROVAÇÃO

RAFAELA OLIVEIRA LUDOLF

O MAPA DA MINA: O TESOURO E A SOCIEDADE

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Mestrado em Desenvolvimento Regional e Urbano, Universidade Salvador, UNIFACS, pela seguinte banca examinadora:

Fernando Cardoso Pedrão – Orientador - \_\_\_\_\_  
Doutor em Ciências Econômicas pela Universidade Federal da Bahia - UFBA  
Livre Docente  
Universidade Salvador - UNIFACS

Noélio Dantaslé Spinola - \_\_\_\_\_  
Doutor em Geografia e História pela Universidade de Barcelona  
Universidade Salvador - UNIFACS

Cristovão de Cássio da Trindade de Brito - \_\_\_\_\_  
Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC  
Universidade Federal da Bahia - UFBA

Salvador, 10 de junho de 2011.

Eu dedico esse trabalho às incertezas da vida que fazem das nossas escolhas, opções avassaladoras.

Eu dedico esse trabalho ao dia de amanhã, na esperança de acordar e ir a praia, pois o sol brilha para todos.

Eu dedico esse trabalho à música urbana, que transforma carro, ônibus, obras, passarinhos e árvores em sinfonias que animam a caminhada pelas ruas.

Eu dedico esse trabalho ao coração, que sente, vibra e mesmo quando partido ou machucado nos mostra como é importante seguir em frente, e continuar batendo, pois se parar a gente morre.

Eu dedico esse trabalho aos mortos que nos fazem lembrar de como é sentir saudade. E aos vivos, que manifestam esse mesmo sentimento.

Mas eu dedico mesmo esse trabalho ao outro, porque sem alteridade ou pluralidade as generalidades não seriam problemas e as reduções e simplificações se tornariam parte do processo.

## AGRADECIMENTOS

Pude perceber ao longo do processo de produção desta dissertação a importância incontestável da minha participação, da minha dedicação e do meu crescimento enquanto acadêmica, profissional, pesquisadora e, em especial, enquanto pessoa. Nesse sentido, sinto uma necessidade de reconhecimento e a agradecimento as pessoas que tiveram participação direta nessa evolução.

Dito isso, gostaria de agradecer ao **Professor Fernando Pedrão**, meu orientador. Sua crença em mim e no meu potencial faz com que eu me descubra mais capaz sempre que me olho. Agradeço pela atenção, pelo cuidado, pelas críticas e pelos elogios; agradeço pela confiança, pela liberdade, pelo respeito; agradeço por sempre apostar alto em mim; mas, agradeço, especialmente, por compartilhar comigo momentos de profunda sabedoria e muito encorajamento.

Agradecer a minha mãe, a meu pai e a minha família se torna piegas demais, pois esse agradecimento giraria em torno do que me tornei enquanto ser social. Sendo a família a primeira relação que estabelecemos com o mundo, devo dizer que é da minha emanam as bases mais sólidas que compõem o meu caráter, logo agradecer a eles, seria agradecer a mim.

O vigor da juventude faz com que eu reconheça no mestrado uma grande oportunidade, então agradeço a **Fapesb** por financiar essa etapa da minha vida. Etapa esta, considerada por mim, uma jornada de auto-conhecimento, crescimento e desenvolvimento da qual levo um enorme saldo positivo, especialmente revelado nos amigos e professores que dividi essa jornada.

Dos professores agradeço - com muito carinho nessas palavras - ao professor **Noélio Spinola**, ao professor **Edivaldo Boaventura** e a professora **Alba Regina**. Com vocês pude aprender que conhecimento e humildade caminham juntos; que os dias em sala de aula representam muito mais que conhecimento científico, pois é naquele ambiente que se realizam as grandes transformações nas pessoas.

Agradeço a **Lucy** e a **Iracema** que sempre dispostas, se desdobram todos os dias na tentativa de tornar a experiência do mestrado menos complicada para cada aluno. A participação de vocês é fundamental para o melhor funcionamento das coisas dentro do programa, por isso agradeço a atenção, a disponibilidade e ajuda que vocês sempre me deram.

Também agradeço aos colegas de sala e aos amigos do Instituto de Pesquisas Sociais (IPS) que se tornaram variáveis importantes no meu processo de evolução, de amadurecimento. Ao me proporcionar diversos ambientes heterogêneos, fizeram de mim uma pessoa com menos simplificações e reduções.

E, por último, agradeço as amigas que carregarei para as próximas páginas da minha vida. Danúbia Leal, Vanessa Borges e Aline Fonseca: vocês foram a certificação de que eu estava “no lugar certo, na hora certa”. Hoje, muito mais próxima de vocês, não posso ignorar a transformação que vivo todo dia e a cada dia; uma sensação incrível que me permitiu a construção de um perfil multifacetado onde sou borboleta e lagarta ao mesmo tempo.

**Obrigada.**

*A tarefa não é contemplar o que ninguém ainda contemplou, mas meditar, como ninguém ainda meditou, sobre o que todo mundo tem diante dos olhos.*

Schopenhauer

**RESUMO**

Acompanhando o nível de crescimento global dos países em desenvolvimento, o mineralnegócio vem alcançando números cada vez maiores em todo mundo. Devido a seu notável potencial geológico, o Brasil, assume um papel central neste cenário. A mineração – que adquire considerada importância na economia nacional – distribui impactos por todas as esferas da estrutura social. Buscando responder a questão de “como se realiza o impacto social da mineração?”; faz-se uso de indicadores de sustentabilidade para analisar esses impactos da indústria extrativa mineral que giram em torno dos aspectos econômicos, sociais, ambientais e institucionais, bem como se apresenta um panorama histórico da mineração no Brasil e na Bahia, sob a óptica da formação do país, dos aspectos legislativos e da demanda internacional por minérios.

**Palavras-chave:** Mineração. Impacto Social. Indicadores de Sustentabilidade. Meio Ambiente.

## **ABSTRACT**

Following the overall growth in the developing countries, the mineral sector has increased its numbers worldwide. Because of its remarkable geological potential, Brazil assumes a central role in this scenario. The mining activity - that has acquired great importance in the national economy - impacts on all fields of the social structure. Trying to answer the question "how is made the social impact of mining activities?", sustainability indicators are used to analyze the impacts of the extractive mineral industry, that revolve around economical, social, environmental and institutional issues. An overview of mining history in Brazil and in Bahia is also presented from the perspective of State formation, legislative matters and from the international demand for minerals.

**Keywords:** Mining. Social Impact. Sustainability Indicators. Environment.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
CBPM	Companhia Baiana de Pesquisa Mineral
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CF/88	Constituição Brasileira de 1988
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CMED	Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
COBRAC	Companhia Brasileira de Chumbo
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPM	Coordenação da Produção Mineral
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CTMineral	Fundo Setorial Mineral de Ciência e Tecnologia
DIDEM	Diretoria de Desenvolvimento e Economia Mineral
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
DGA	Direção Geral do Ambiente
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DPCSD	Departamento de Coordenação Política e Desenvolvimento Sustentável ( <i>Department for Policy Coordination and Sustainable Development</i> )
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
IEM	Indústria Extrativa Mineral
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas

LMN	<i>London Metal Exchange</i>
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MMA	Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal
MME	Ministério de Minas e Energia
MS	Ministério da Saúde do Brasil
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico ( <i>OECD Organisation for Economic Co-operation and Development</i> )
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PNM-2030	Plano Nacional de Mineração 2030
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SGM	Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
SME	Secretaria de Minas e Energia
Sisnama	Sistema Nacional do Meio Ambiente
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Economia Ambiental .....	23
Figura 2 – Economia Ecológica.....	25
Figura 3 - Tabela Periódica: A evolução do uso dos elementos químicos nas últimas décadas.....	28
Figura 4 - PIB nacional e PIB da indústria mineral em 2008 .....	48
Figura 5 - Evolução do índice de cotação de metais (1984 – 2009).....	49
Figura 6 – O Setor Mineral e Suas Etapas.....	50
Figura 7 - Distribuição geográfica das áreas outorgadas pelo DNPM (2009) .....	53
Tabela 1 - Classificação da produção e das reservas minerais do Brasil em termos mundiais (2008).....	54
Figura 8 - Investimento Exploração Mineral: Ranking de Países .....	56
Figura 9 – Critérios para Sustentabilidade em Mineração.....	67
Tabela 2 – Alíquotas da CFEM (Brasil) .....	74
Figura 10 – Pirâmide de Informação .....	78
Figura 11 – Estrutura conceitual do modelo PER da OCDE .....	80
Figura 12 – Estrutura conceitual do modelo DPSIR .....	81
Quadro 1 – Indicadores de Sustentabilidade.....	82
Figura 13 – Aspectos determinantes do desenvolvimento sustentável.....	83
Figura 14 – Crescimento dos Empregos para o setor mineral .....	85
Quadro 2 - Exportação de minérios de ferro e bauxita e empregos associados .....	86
Figura 15 - Empregos por segmento da mineração (2008).....	86
Quadro 3 – Impactos da Produção Mineral Primária.....	90
Figura 16 – Representação esquemática das principais regiões do trato respiratório e sua correspondência com as frações inalável, torácica e respirável.....	94
Quadro 4 – Impactos Ambientais da Produção Mineral Primária.....	97

## APRESENTAÇÃO

Acompanhando o nível de crescimento global dos países em desenvolvimento, o setor da mineração vem alcançando números cada vez maiores em todo mundo. Devido ao notável potencial geológico, o Brasil, assume um papel central neste cenário.

As opções políticas do país quanto ao setor entra em conflito com o discurso de projeção internacional almejado. Incentivado a reprimarização da economia, desperdiçamos as potencialidades do setor mineral para mais uma vez servir ao desenvolvimento de outras nações. Nesse contexto a mineração – que adquire considerada importância na economia nacional – distribui impactos por todas as esferas da estrutura social. Apesar dos notáveis impactos positivos na economia, com a geração de grandes cifras, é o impacto social que motiva esse estudo.

Buscando responder a questão de como a população se insere – ou é inserida – na dinâmica do mineralnegócio que esse estudo se desenvolve; ou melhor, “como se realiza o impacto social da mineração?”. Fazendo uso de indicadores de sustentabilidade – de caráter qualitativo – passamos a observar alguns impactos sociais da indústria extrativa mineral que giram em torno dos aspectos econômicos, sociais, ambientais e institucionais.

Sendo assim, para fins metodológicos, optou-se por dividir essa dissertação em três partes, com cinco capítulos; cada capítulo recebe o nome de uma das etapas do processo de desenvolvimento da mineração. Vale mencionar que os títulos dados aos capítulos não se relacionam, diretamente, com o conteúdo deles, mas que o seu uso é apenas uma descontração no desenrolar do estudo.

Como dito os capítulos representam as etapas da mineração e estão divididos da seguinte forma:

### PARTE 1 - INTRODUÇÃO

**Capítulo 01 - “Levantamentos Básicos”** → Na mineração é a fase que compreende as atividades direcionadas a caracterização do potencial geológico; por ser e etapa inicial ela corresponde ao capítulo onde são trabalhados os aspectos de método e concepções teóricas utilizados no desenvolvimento do estudo.

### PARTE 2 – DO GARIMPO A GRANDE MINERAÇÃO

**Capítulo 02 – “Prospecção”** → Corresponde ao conjunto de atividades sistematizadas objetivando a descoberta de jazidas minerais; e nessa dissertação é o capítulo onde a história do Brasil é associada a história da mineração.

**Capítulo 03 – “Exploração”** → É a fase de estudo de uma ocorrência mineral já descoberta, objetivando o conhecimento da viabilidade de implementação e seu aproveitamento econômico; nesse capítulo chegamos a história recente – a atualidade – e verificamos a evolução da mineração e da sua participação na economia nacional e internacional alcançando os moldes da Grande Mineração.

### PARTE 3 – RESPOSTA SOCIAL

**Capítulo 04 – “Desenvolvimento”** → Essa etapa é o período de manutenção do empreendimento onde se realizam as atividades de implantação do projeto de aproveitamento econômico da jazida; Aqui é apresentada a primeira etapa das respostas sociais a mineração, trazendo a perspectiva do desenvolvimento sustentável e da legislação ambiental.

**Capítulo 05 – “Lavra”** → Sendo essa a etapa final – desconsiderando as etapas de transformação do minério -, é onde se desenvolvem o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida; Esse capítulo também corresponde a etapa final da dissertação, por isso estão contidos nele os conceitos de indicadores de sustentabilidade, apresentando os impactos sociais do mineralnegócio sobre o emprego e a renda, a saúde e o meio ambiente.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – LEVANTAMENTOS BÁSICOS.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 2 – PROSPECÇÃO.....</b>	<b>30</b>
2.1 O MAPA DA MINA .....	35
2.1.1 Explorando o Brasil: o impulso colonial .....	35
2.1.2 A dinâmica do século XX.....	41
<b>CAPÍTULO 3 – EXPLORAÇÃO.....</b>	<b>45</b>
<b>CAPÍTULO 4 – DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>61</b>
4.1 SUSTENTABILIDADE CONTRADITÓRIA .....	62
4.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL .....	68
<b>CAPÍTULO 5 – LAVRA.....</b>	<b>76</b>
5.1 EMPREGO E RENDA .....	83
5.2 A SAÚDE E AS DOENÇAS OCUPACIONAIS .....	88
5.3 IMPACTO AMBIENTAL.....	95
<b>CAPÍTULO 6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>100</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO A - Pneumoconioses, poeiras causadoras e processos anatomopatológicos subjacentes.....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO B - Principais impactos ambientais da mineração no Brasil .....</b>	<b>111</b>

## CAPÍTULO 1 – LEVANTAMENTOS BÁSICOS

No campo das ciências sociais a preocupação deve estar focada no “mundo real” a fim de resolver problemas concretos com o objetivo central de contribuir para a sobrevivência da sociedade humana. Considerando isto e buscando desenvolver um estudo embasado na demanda social revela-se aqui a tentativa de entender as origens, a natureza e as soluções possíveis para alguns aspectos “deficientes” do nosso sistema que serão delimitados a seguir.

O cenário da mineração está se modificando de modo rápido na Bahia, o capital internacional tem se destinado à economia regional gerando números significativos no relativo a comércio e transações internacionais do mineralnegócio<sup>1</sup>. As questões relacionadas ao meio ambiente e à economia são constantes na bibliografia sobre mineração, nesse sentido verificou-se a necessidade de desenvolver um estudo sob a égide da perspectiva social com ênfase em um problema de caráter atual e que se revela tanto no passado quanto no futuro da nossa sociedade.

Considerando que os minerais são diretamente influenciados pelas relações sociais, especialmente quando tratados como recurso, pois são as necessidades sociais, acima de tudo, que tornam os elementos naturais em bens econômicos. Avaliar o impacto da mineração sobre a sociedade requer a aceitação dessa perspectiva econômica, política, mas, especialmente, da social. E partindo da premissa que o modelo de mineração que vem se estabelecendo no país, sobretudo na Bahia, admite um caráter neocolonial com aspectos de reprimarização da economia somado a subordinação ao capital privado internacional; vê-se emergir uma problemática que se revela nas seguintes questões: Como a população é inserida no contexto supracitado de desenvolvimento do mineralnegócio? Como se realiza o impacto social da mineração?

De modo mais detalhado o que se quer saber é quem, no Brasil, está se beneficiando com essa nova investida do grande capital iniciada no século XXI? Ou ainda, se o mineralnegócio tem criado oportunidades de crescimento e

---

<sup>1</sup> Mineralnegócio são as transações econômicas e financeiras que envolvem a mineração que vão desde a comercialização de *commodities* (exportação e importação), movimentos estratégicos de capital, incorporação e fusão de empresas, até a aquisição de projetos, inclusive as transações de caráter especulativo etc.

desenvolvimento para o país e para a sociedade ou apenas legam o ônus do esgotamento mineral, da devastação ambiental e das doenças ocupacionais?

A resolução de uma problemática como esta – embasada na realidade do mundo hoje – exige como ponto de partida a definição de um objeto de estudo igualmente pautado nessa dinâmica. Sendo assim, optou-se por utilizar uma perspectiva de análise com bases nos ensinamentos de Karl Marx (2003) onde se apresenta a idéia de que todos os estudos sobre a sociedade começam pela referência à população.

Nesse contexto o autor sugere que a análise deve observar inicialmente “[...] as determinações abstratas [que] conduzem à reprodução do concreto por meio do pensamento [...]” com a finalidade de definir o objeto da pesquisa ou, ao menos, o ponto de partida. Ainda nesta linha ele complementa, o “[...] concreto é fruto de um processo de síntese que parte de um processo histórico efetivo que na lógica do pensamento abstrato se eleva do mais simples ao mais complexo [...]” (MARX, 2003, p.249).

O ponto de partida é a população, porém deve-se ressaltar que ela será aqui observada como concreto da análise social, onde se encontra a síntese dos pensamentos abstratos e não apenas como uma representação quantitativa. Irá se estudar a população enquanto totalidade historicamente organizada, “[...] não como ponto de partida [puro e simples], ainda que seja o ponto de partida efetivo e, portanto, o ponto de partida também da intuição e da representação.” (MARX, 2003, p.249). De modo mais claro, o que se pretende é a análise dos impactos sociais da mineração onde o ponto de partida – e neste caso também objeto de estudo – é a população.

Uma vez definido o problema e o objeto de estudo, o desenvolvimento da pesquisa passa a ser o próximo passo. Os autores Raupp e Beuren (2006) apresentam a seguinte observação sobre a utilidade dos procedimentos científicos no processo de execução de uma pesquisa,

A preocupação com o conhecimento da realidade é uma constante na vida dos homens. A pesquisa apresenta-se como forma de investigação que tem como finalidade buscar respostas às indagações da sociedade por meio de procedimentos científicos. Supõe-se que a realidade não é o que mostra na aparência, não se revela na superfície e, além disso, esquemas explicativos não a

esgotam. Desse modo à pesquisa utiliza-se do método científico, para descobrir repostas aos problemas mediante ao emprego de procedimentos metodológicos. (RAUPP; BEUREN, 2006, p. 48).

A execução sistemática e organizada da pesquisa é revelada como a forma de investigação mais eficiente para chegar ao conhecimento da realidade e o uso de métodos científicos irão colaborar no processo de produção do estudo. Ao desenvolver a dissertação surgiram algumas opções metodológicas - que se fazem necessárias –, não só com a finalidade de nortear e organizar o desenvolvimento do trabalho, mas também para contribuir no uso dos instrumentais de análise que seguirão.

Para o melhor desenvolvimento deste estudo procurou-se realizar um delineamento dos instrumentais metodológicos em três frentes distintas relacionadas aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos e a abordagem do problema, detalhados da seguinte forma:

**a) Tipologia da pesquisa quanto aos objetivos:** Explicativa.

Essas pesquisas têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Esse é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas. [...] Pode-se dizer que o conhecimento científico está assentado nos resultados oferecidos pelos estudos explicativos. (GIL, 1999, p. 51).

O desenvolvimento das civilizações está ligado ao uso dos recursos naturais desde o tempo dos homens primitivos revelado em seu uso mais rústico para confecção de armas e adornos na Idade da Pedra. Juntamente com os homens, as formas de utilizar os recursos naturais, em especial os minerais, foram se modificando e evoluindo. Essa relação teve seus laços estreitados, a evolução se consolidou e o uso dos recursos minerais se tornou permanente e indispensável.

Na história do Brasil a perspectiva do uso dos recursos naturais também não é diferente. Este país se desenvolveu sob a perspectiva de ciclos exploratórios (econômicos) cujo objetivo central era a apoderamento dos recursos naturais a fim de encaminhá-los para a metrópole (Portugal) e promover sua riqueza. Embora a colonização já tenha sido findada há quase dois séculos, o papel do Brasil no contexto da economia mundial não foi muito modificado, a sua posição de

exportador de *commodities* ainda é forte e é exatamente por questões como esta que o uso da pesquisa explicativa é validada.

Um estudo que vislumbra ter por ponto de partida uma análise da sociedade não pode deixar de lado as questões históricas que a envolvem. Pois esta, apesar de ter a sua representação na atualidade, é composta pelo acúmulo de experiências do passado. Sendo assim, o desenvolvimento de uma pesquisa explicativa é de fundamental importância para que se alcance o conhecimento da realidade sem desprezar os componentes históricos e sociais que nos trouxeram até aqui.

**b) Tipologia da pesquisa quanto aos procedimentos:** Pesquisa Bibliográfica.

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. [...] Em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados se não com base em dados bibliográficos. (GIL, 1999, p. 53).

Existe uma vasta bibliografia que trabalha questões relacionadas à mineração, especialmente quando se observa a perspectiva histórica que a envolve. Na sua maioria, os aspectos ambientais e os econômicos são os assuntos motivadores desses estudos, especialmente no século XXI onde o desenvolvimento sustentável se tornou pauta central das agendas globais. Esses estudos se revelam observações de como ampliar os benefícios econômicos agredindo minimamente o meio ambiente ou de outra maneira, como agredir minimamente o meio ambiente a fim de prolongar tais benefícios econômicos.

Nesse sentido o uso da pesquisa bibliográfica se justifica por ser um excelente mecanismo de coleta de informações, permitindo a ampliação da busca e a análise de acordo com a necessidade do estudo, especialmente ao se considerar o caráter restrito de algumas das fontes e a amplitude histórica que envolve a mineração no Brasil e no mundo.

É importante esclarecer que se tomou o cuidado necessário com as fontes secundárias para evitar a reprodução de dados processados equivocadamente e, também, se fez uso de entrevistas com especialistas e profissionais ligados a mineração, na tentativa de garantir a relevância e veracidade nas informações apresentadas.

### **c) Tipologia da pesquisa quanto à abordagem do problema: Qualitativa.**

Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais. [...] E pode contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos. (RAUPP; BEUREN, 2006, p. 50).

Frente a necessidade de expressar e entender a dinâmica social que envolve a mineração na Bahia os métodos qualitativos somam os ingredientes necessários para a realização deste estudo. Pois, conforme apresentado por Neves (1996, p.2), “os métodos qualitativos trazem como contribuição ao trabalho de pesquisa uma mistura de procedimentos de cunho racional e intuitivo capazes de contribuir para a melhor compreensão dos fenômenos”.

É importante ressaltar que a opção por uma abordagem qualitativa não exclui o uso de dados quantitativos. A apresentação desses dados estará presente no estudo, pois ao tratar de um significativo ramo da economia, desprezá-los não seria apenas incoerente, como seria inviável.

É sabido que as tipologias de pesquisa não são utilizadas com a simplicidade e a exclusividade aqui apresentada, pois os procedimentos, de modo geral, se complementam para o melhor desenvolvimento das análises. Com isso, apesar de ter definido tipologias de pesquisa para o trabalho, os procedimentos serão utilizados de acordo com a necessidade, embora os listados acima sejam os predominantes nessa dinâmica.

O uso dos métodos é tão importante quanto o uso das teorias, pois conforme os ensinamentos de Aristóteles o método - como ferramenta do discurso - é o modo rigoroso de pensar que lhe permite excluir os erros. E conforme apresentado por Débora Bonat “os métodos de procedimento constituem etapas mais concretas da pesquisa, explicando objetos menos abstratos.” (BONAT, 2009, p. 28).

Nesse sentido e, também, seguindo a inclinação para o uso das concepções marxistas para as análises realizadas neste trabalho, o método de procedimento deste estudo não poderia ser outro que não o Histórico. Conforme Lakatos (1981, p.32),

Partindo do princípio de que as atuais formas de vida social, as instituições e os costumes têm origem no passado, é importante pesquisar as suas raízes, para melhor compreender sua natureza e função. Assim, o método histórico consiste em investigar acontecimentos, processos e instituições do passado, para verificar a sua influência na sociedade de hoje, pois as instituições alcançaram sua forma atual através de alterações de suas partes componentes, ao longo do tempo, influenciadas pelo contexto cultural de cada época. Seu estudo, para uma melhor compreensão do papel que atualmente desempenham na sociedade, deve remontar aos períodos de sua formação e de suas modificações.

Assim pode-se perceber a amplitude da análise histórica permitirá seguir por duas vertentes distintas, porém interrelacionadas, de ruptura e continuidade. Na perspectiva da ruptura será possível a análise de períodos específicos, considerando o estudo do todo pelas suas diversas partes; e na continuidade serão fornecidos os subsídios do que aconteceu ao longo do tempo, pois a história é contínua e composta pela interação das relações sociais.

Dentro dessa perspectiva Lakatos e Marconi (1983, p. 80) completam a idéia com a afirmação de que “[...] o método histórico preenche os vazios dos fatos e dos acontecimentos, apoiando-se em um tempo, mesmo que artificialmente reconstruído, que assegura a percepção da continuidade e do entrelaçamento dos fenômenos”.

A escolha por esse método de procedimento é justificada, especialmente pelo caráter histórico que envolve a mineração e o uso dos recursos minerais pelo homem. Existem estudos que comprovam o exercício da atividade mineradora sendo realizada desde os idos do ano 6.000 a.C. – eram escavados poços e túneis para obter britas com a finalidade de produzir armas e ferramentas – e, até hoje, essa atividade é de extrema importância para a vida moderna<sup>2</sup>.

O conhecimento do mundo social é necessariamente histórico e o método histórico é abrangente e completo. Com este mecanismo de análise é possível incorporar o que as outras abordagens teóricas trazem isoladamente de modo mais fluído. Ou, ainda, como disse Aristóteles, o que diferencia o conhecimento do campo social de outras formas de conhecimento é a memória, que retém as experiências da

---

<sup>2</sup> Neste trabalho faz-se uso da palavra “moderna” no sentido usual do dicionário que caracteriza moderno como: “dos tempos mais próximos de nós; dos nossos dias, recente, atual” e não se quer fazer referência alguma ao período histórico caracterizado por modernidade que se delongou do século XVII ao século XX.

sociedade e que faz com que haja uma característica geral de uma dimensão histórica do conhecimento<sup>3</sup>.

Ao observar esse panorama geral da mineração percebe-se como o processo evolutivo afetou a atividade. Inicialmente a relação de exploração e escassez e a capacidade de intervenção humana no meio ambiente restrita, com o uso de minerais se restringindo a apenas algumas civilizações. Com o passar dos anos e a expansão das sociedades o conhecimento passa a ser disseminado e as heranças históricas surgem de modo mais evidente.

É exemplo disso a revolução industrial do século XVIII que além de marco na utilização dos recursos naturais pela sociedade, impulsionou as novas funções e novos valores (valores de mercado) que os recursos minerais passaram a ter. Sendo assim, pode-se dizer que a ebulição social vivida na revolução industrial fez inaugurar um período, sem precedentes, na lógica da exploração em escala, especialmente, por conta do desenvolvimento econômico e tecnológico alcançados nesses anos.

Nos primeiros anos do século XX inicia-se o uso de petróleo e minerais radioativos como combustível. Como se pode perceber o progresso material, técnico e cultural da civilização acontece de modo associado com o desenvolvimento da mineração – ratificando a importância da abordagem histórica para esse estudo. Porém, já de meados para o fim do século XX, o uso predatório dos recursos naturais começou a gerar preocupações na nossa sociedade. Conceitos como consciência ambiental e desenvolvimento sustentável emergiram nas discussões científicas e na vida política dos países e com isso surgiam abordagens teóricas para analisar a relação entre o meio ambiente com o mundo social.

A escolha pelo método histórico como ferramenta de procedimento da dissertação esta centralizada nessas questões abordadas acima. Embora no Brasil o processo histórico tenha acontecido de modo um pouco distinto, pois na história brasileira a categoria colonização não pode ser esquecida, mas de modo geral, o estágio atual de desenvolvimento da mineração no país já está equiparado aos padrões internacionais da escala evolutiva.

---

<sup>3</sup> Esse parágrafo foi extraído das Notas de Aula da Disciplina de Metodologia das Ciências Sociais ministrada pelo professor Fernando Pedrão para o Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico e Planejamento Ambiental no dia 14 de junho de 2010 (Disponível na biblioteca pessoal do autor).

No final da década de 1960 a preocupação com o meio ambiente se tornou mais efetiva, “movimentos alternativos<sup>4</sup>” começaram a reagir contra a sociedade de consumo de massa e diversas correntes teóricas passaram a debater os limites da natureza e a degradação ambiental causada pelo crescimento econômico desenfreado. Os círculos acadêmicos passam a dedicar seus estudos nesse sentido e diversas disciplinas surgem na tentativa de entender melhor essa dimensão “ambientalmente correta” da atividade econômica como é o caso da economia ambiental, economia ecológica, economia da extração dos recursos naturais e até mesmo do resgate de Malthus com o chamado “eco-malthusianismo”.

O eco-malthusianismo foi o primeiro a ser resgatado e teve suas idéias expostas e aplicadas no livro clássico do Clube de Roma – Limites ao Crescimento. Seu arcabouço teórico “reside na idéia de que o planeta é um sistema finito de recursos, submetido às pressões do crescimento exponencial da população e da produção econômica.” (MAGNOLI; ARAÚJO, 2004, p. 91) e, por isso, defende as concepções de controle demográfico e mudança nos modelos produtivos visando à proteção do meio ambiente.

Após as previsões do Clube de Roma diversos debates internacionais começam a acontecer visando alcançar o equilíbrio entre demografia e economia, entre o crescimento populacional e os limites ecológicos do planeta. Ainda em 1968, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) realizou a Conferência de Paris reconhecendo a necessidade da proteção e a melhoria ao meio ambiente humano e propôs o Programa Homem e a Biosfera incentivando os estudos sobre os problemas engendrados pelas relações homem-meio ambiente.

A década de 1970,<sup>5</sup> foi o ponto alto nos debates internacionais e é onde conceitos como ecodesenvolvimento, desenvolvimento sustentável, desenvolvimento alternativo etc. passam a ser utilizados. Desses conceitos o mais utilizado e conhecido é o desenvolvimento sustentável, pois passou a ser utilizado em

---

<sup>4</sup> São considerados os movimentos alternativos o dos hippies, o das mulheres, da contra-cultura, das minorias raciais etc. que começam a surgir no final da década de 1960 liderados por camadas da classe média das sociedades industrializadas.

<sup>5</sup> Foi na década de 70 que o mundo sofreu os dois choques do petróleo. Por esse motivo houve uma expansão generalizada das preocupações a respeito da escassez dos recursos naturais e o crescimento econômico de longo prazo.

documentos de órgãos importantes como a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente para América Latina e Caribe.

Associado ao surgimento desses conceitos tem o desenvolvimento das disciplinas acadêmicas que aliam a abordagem teórica das preocupações ambientais com a das questões econômicas. As análises oferecidas por essas disciplinas é que norteiam a maioria dos estudos desenvolvidos hoje na área de meio ambiente. Obviamente que as teorias tradicionais da economia não foram abandonadas, nem esquecidas em prol das novas “perspectivas ecológicas” até mesmo porque o caráter inovador e recente dessas teorias deixa, muitas vezes, a desejar.

Para o desenvolvimento desse estudo se faz uso uma abordagem mais tradicional da economia, seguindo a linha da economia política de Marx. Porém, por se acreditar na necessidade de esclarecimento, serão apresentadas brevemente idéias gerais sobre as outras abordagens, deixando claro os motivos pelos quais elas não foram utilizadas.

A economia dos recursos naturais se desenvolve com bases nas teorias de Gray (1914) e Hotelling (1931) e faz uso frequente de ferramentas matemáticas - como a teoria do controle ótimo<sup>6</sup> - para formular políticas de otimização para o uso dos recursos naturais, ampliando os benefícios econômicos.

Conforme Silva e Souza (2000, p.1) “[...] o problema central da economia dos recursos naturais é determinar as políticas ótimas e as implicações teóricas da presença dos recursos naturais na economia visando um crescimento econômico sustentável”. Nesse sentido, Thomas e Callan (2010, p.16) completam essa visão agregando uma crítica voltada ao campo de estudo da economia dos recursos naturais, afirmando que essa abordagem econômica é, nada mais que, “[...] um campo de estudos preocupado com o fluxo de recursos naturais em direção à atividade econômica”.

O uso dessa abordagem foi descartado inicialmente por esse caráter exclusivamente econômico da disciplina, pois não é objetivo deste estudo analisar como a economia faz uso e explora os estoques de recursos naturais do planeta, e

---

<sup>6</sup> A teoria do Controle Ótimo foi concebida pelo matemático russo Lev Semenovitch Pontryagin que, nos idos de 1962, publicou *The Mathematical Theory of Optimal Process* com outros autores. (SILVA; SOUZA, 2000).

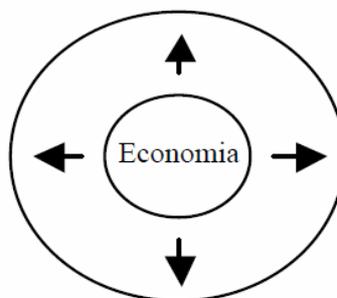
sim as consequências sociais que essa atividade gera. E, posteriormente, pelos princípios equivocados que alguns dos principais autores deste modal teórico adotam na constituição dos seus modelos de análise. Nesse sentido, deve-se observar as observações de Silva e Souza (2000), que se desenham no seguinte sentido:

Hotelling (1931), no seu modelo básico, adota várias suposições não realistas, entre elas a de que a curva de demanda é estacionária, o custo de extração é constante e independente do estoque restante, a tecnologia de extração é fixa, as expectativas de preços são perfeitas, não há descoberta de novas reservas (o estoque é finito e conhecido), não há restrições na capacidade de extração, o recurso é homogêneo (sua qualidade não varia com a exaustão do estoque), não há externalidades negativas ambientais ao bem-estar social relacionadas à utilização do recurso, e não há imperfeições no mercado. (SILVA; SOUZA, 2000, p. 4).

Outra possibilidade de abordagem é a economia do meio ambiente sob a ótica de uma das suas duas principais correntes: a economia ambiental e a economia ecológica. Pode-se dizer que enquanto a economia ambiental, se apoiando nos neoclássicos, coloca o sistema ecológico na perspectiva da abordagem econômica a economia ecológica, surge como uma contradição, sendo considerada uma visão ecológica da economia:

- a) **A economia ambiental** estabelece suas bases na economia neoclássica e sugere a alienação dos recursos naturais (RN) à lógica do capital como mecanismo de preservação. Nessa abordagem os recursos naturais são vistos como externalidades do sistema, conforme indicado na figura 1:

Figura 1 - Economia Ambiental  
RN



Fonte: Romeiro (2001, p. 12).  
Nota: Modificada pela autora.

Observando a figura 1 é possível perceber que essa visão de “externalidade” gera um modal de análise onde os recursos naturais não representam, em longo prazo, uma limitação ao crescimento da economia por serem perfeitamente substituíveis por outros elementos como capital ou trabalho. Romeiro (2001) demonstra essa relação afirmando

Com o tempo, os recursos naturais passaram a ser incluídos nas representações de função de produção, mas mantendo a sua forma multiplicativa, o que significa a **substitubilidade** perfeita entre capital, trabalho e recursos naturais e, portanto, a suposição de que os limites impostos pela disponibilidade de recursos naturais podem ser indefinidamente superados pelo progresso técnico que os **substitui** por capital (ou trabalho). Em outras palavras, o sistema econômico é visto como suficientemente grande para que a disponibilidade de recursos naturais se torne uma restrição à sua expansão, mas uma restrição apenas **relativa**, superável **indefinidamente** pelo progresso científico e tecnológico. (ROMEIRO, 2001, p. 11).

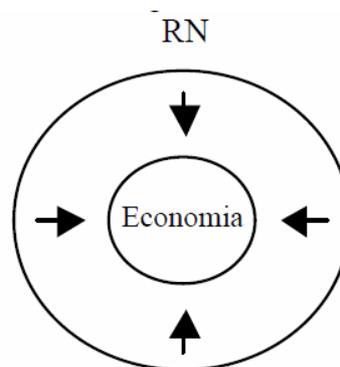
Nesse processo os recursos naturais vistos como bens econômicos terão proteção garantida por conta do valor no mercado, ou seja, quanto menor a disposição do recurso maior será o seu custo, assim, os altos preços levarão a busca por um insumo substituto. É interessante mostrar que os bens livres (ar, água, capacidade de assimilação dos rejeitos etc.) são considerados falhas no processo e por essa razão são dadas duas sugestões do que fazer: privatizá-los (incluir os bens públicos no livre funcionamento do mercado); ou valorá-los (internalizar os custos taxando a degradação ambiental).

Inicialmente pode-se apontar como problema no uso dessa corrente seu caráter neoclássico que exclui os fatores sociais do processo de análise e propõem a gerência da “mão invisível” para evitar a escassez dos recursos; depois, tem-se a proposta de “comensurar o incomensurável.” (CAVALCANTI, 2004, p.152) aferindo valor, de modo indireto, a sustentabilidade da própria vida humana, além de transformar tudo em mercadoria. E por fim, observa-se a conclusão de Souza-Lima (2004, p. 121) sobre a economia ambiental que por fim “[...] termina proporcionando vantagem econômica para os poluidores que tiverem condições de pagar pelos seus estragos, legitimando a apropriação e o uso de recursos públicos para contemplar interesses privados”.

- b) **A economia ecológica** surge como uma crítica aos neoclássicos demonstrando a contradição presente nos discursos da sociedade capitalista que ao mesmo tempo sugerem políticas ambientais sustentáveis e pressionam por regimes econômicos neoliberais. Conforme Cavalcanti (2004, p. 151), “É aí que surge o discurso universal da defesa do meio ambiente, enquanto, simultaneamente, praticam-se políticas neoliberais de desregulamentação, de entrega do meio ambiente ao mercado, de uso insustentável da natureza”.

Essa abordagem tem seus pilares estabelecidos na primeira escola econômica, a fisiocracia de Quesnay, onde a terra é tida como pressuposto básico de fonte geradora de valor (FOLDARI, 2001 apud SOUZA-LIMA, 2004, p. 120). Também pode-se perceber uma visão Schumpeteriana no modo de análise, pois eles consideram a economia como um subsistema aberto do ecossistema, ou seja, a natureza será um limitador do crescimento da economia (Figura 2) – visão contrária à economia ambiental.

Figura 2 – Economia Ecológica



Fonte: Romeiro (2001, p. 12).  
Nota: Modificada pela autora.

Sendo assim, o sistema econômico pode até ser fechado em termos gerais, mas por fazer parte do sistema biofísico é um subsistema aberto. Conforme Romeiro (2001, p.12),

Capital e recursos naturais são essencialmente **complementares**. O progresso científico e tecnológico é visto como fundamental para aumentar a eficiência na utilização dos recursos naturais em geral

(renováveis e não renováveis) e, nesse aspecto, esta corrente partilha com a primeira a convicção de que é possível instituir uma estrutura regulatória baseada em incentivos econômicos capaz de aumentar imensamente esta eficiência.

Enquanto os economistas ambientais formulam suas teses sob uma perspectiva da física newtoniana (sistema econômico fechado ou determinista), os economistas ecológicos adotam a Lei da Termodinâmica para explicar os limites do planeta e, com isso, justificar a preservação ambiental. Nessa abordagem as atividades humanas são tidas como fluxos de energia e de materiais originários da natureza.

A crítica ao modo de produção capitalista – presente nesta teoria – é interessante, mas limitá-la a seus aspectos técnicos restringiria o potencial de análise desse estudo. A economia ecológica poderia ter sido utilizada caso fosse adicionado à sua crítica um questionamento sobre as questões sociais, pois não é objetivo desse trabalho “[...] preservar os recursos naturais sem questionar a forma social de produção capitalista [que] permite a reprodução de indivíduos apenas resignados a servir ao mercado.” (SOUZA-LIMA, 2004, p. 126).

A exclusão das questões sociais nas abordagens expostas acima é o principal motivador para o não uso delas – como dito anteriormente. Essas análises tomam força em 1970 porque o mau uso dos recursos naturais começa a ameaçar a sustentabilidade econômica e ao não questionar os pilares do modo de produção capitalista percebe-se um olhar unilateral do problema que se revela como discursos para legitimar a alienação incondicional dos recursos naturais à lógica do mercado.

Frente a essa problemática fazer uso da abordagem da economia marxista para análise da mineração se faz necessário por conta de seu caráter político-social que se revela como uma alternativa extremamente relevante para o desenvolvimento deste estudo. Ao partir do princípio de que a “relação do ser humano com a natureza externa é sempre mediada por relações sociais” ele escapa da lógica do mercado projetando as necessidades sociais como objetivo fundamental e epicentro da análise.

Segundo Marx,

O Homem vive da natureza, isto significa que a natureza é o seu corpo com o qual ele deve permanecer em processo constante, para

não perecer. O fato de que a vida física e espiritual do homem se relaciona com a natureza não tem outro sentido senão o de que a natureza se relaciona consigo mesma, pois o homem é parte da natureza. (MARX, 19-- , *apud* ARRUDA, 1999, p. 13).

A relação de complementaridade estabelecida entre homem e natureza é o primeiro manifesto de interação social, onde as primeiras atividades são desenvolvidas no sentido de evolução da espécie. Os homens das cavernas viviam, até certo ponto, a mercê da natureza e se deslocavam de acordo com a provisão e escassez dos recursos, interagindo de modo subsistente com a natureza e defendendo-se com armas de pedras lascadas. Quando o *homo erectus*<sup>7</sup> passa a dominar o fogo essa relação começa a ser modificada. Apesar de não causar mudanças radicais ou desequilíbrios ecológicos, ele abre caminhos para uma interação que assume características cada vez mais distintas.

As revoluções agrícolas também são marcos evolutivos dessa interação com o planeta, pois representam o ápice da diferenciação do modo de inserção humano frente aos outros animais. O uso dos recursos naturais se expande juntamente com a evolução das sociedades, seja ele no desenvolvimento das comunidades pré-capitalistas da antiguidade clássica ou, posteriormente, na Idade Média com a ruralização da economia e da sociedade.

É junto a este processo de desenvolvimento das cidades e das sociedades que o homem passa a se tornar mais habilidoso quanto ao manejo das ferramentas e ao uso dos recursos naturais. O perfil histórico da demanda por recursos traduz perfeitamente o quadro evolutivo dos recursos naturais, que ao longo da história adquire novos valores e funções sociais.

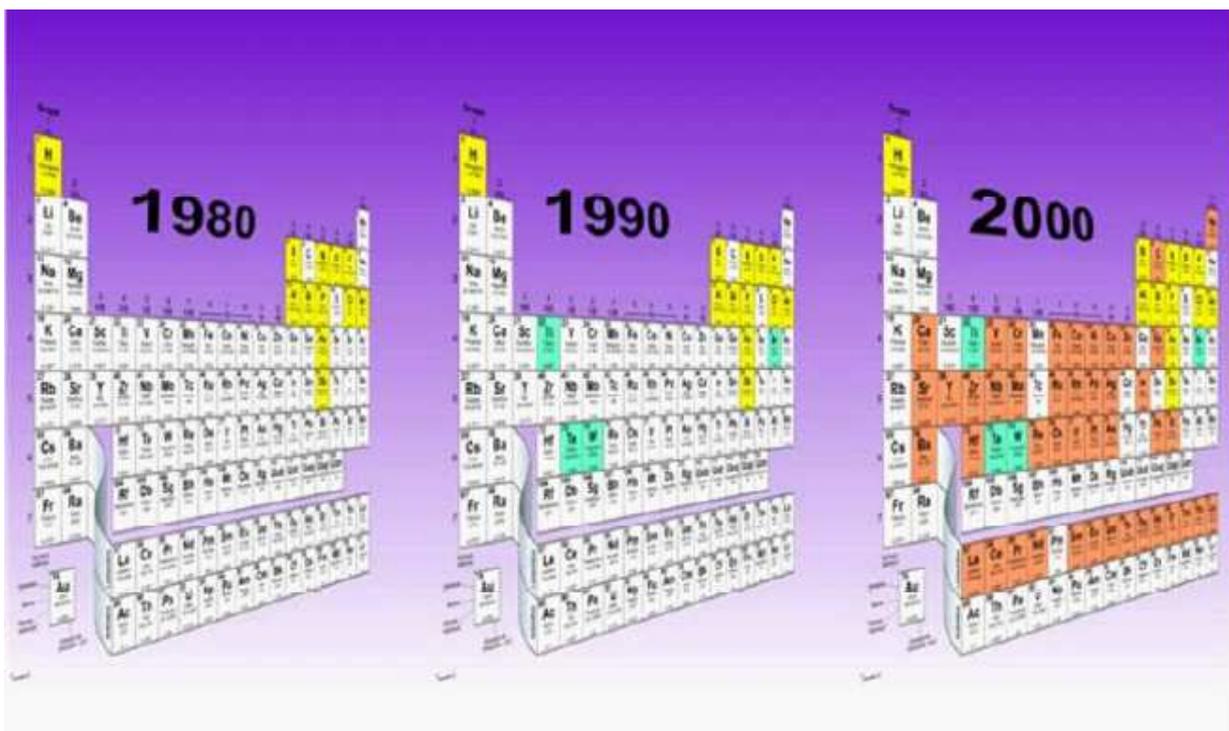
A Revolução Industrial, e o impulso progressista suscitado por ela, trazem os minérios e os recursos energéticos para o centro da expansão que inseridos na lógica do capital passam a ser vistos como bens de alto valor e altamente atrativos. Com a evolução da tecnologia, esses recursos têm seu uso expandido - mais funções, mais elementos químicos e novas combinações - tornando-se permanentes na sociedade.

---

<sup>7</sup> Primeiro membro da linhagem humana a usar e controlar o fogo. Foi dessa linhagem que o *homo sapiens* (nossa linhagem) evoluiu.

Ao observar a figura 3 – abaixo – pode perceber a o aumento do conhecimento sobre os elementos da natureza. Enquanto na década de 1980 fazia-se uso apenas de 12 elementos químicos (em amarelo); 20 anos, no 2000, já se faz trabalha com uma média de 40 elementos (representados pela cor laranja).

Figura 3 - Tabela Periódica: A evolução do uso dos elementos químicos nas últimas décadas



Fonte: DNPM (2009).

A análise marxista ao promover o olhar social dos recursos naturais foge desse discurso mercadológico que se beneficia da propriedade privada para explorar a natureza e, por assim dizer, externalizar os impactos negativos do processo. O que se deve considerar é que o discurso capitalista promove o uso ostensivo e intensivo dos recursos promovendo a idéia de “custos necessários a se pagar pelo progresso”.

Nesse sentido Marx (1982, p.390), em *O Capital*, pontua:

Do ponto de vista de uma forma econômica superior da sociedade, a propriedade privada da terra em proveito de um indivíduo aparecerá tão absurda quanto a propriedade de um ser humano em proveito de outro ser humano. Mesmo uma sociedade inteira, toda uma nação, ainda mais, todas as sociedades existentes simultaneamente tomadas em conjunto, não são proprietários da terra. Não têm senão a posse, o usufruto, e são levados a administrá-la como um bom pai de família, para legá-la, melhorada, às gerações posteriores.

Nessa afirmação Marx (1982), inicia excluindo o caráter de propriedade privada do ecossistema e projeta as necessidades das sociedades (atual e futura) ao suprimir à lógica do mercado que sempre prioriza o lucro, tornando os recursos bens públicos; e conclui – de modo brilhante - apresentando o conceito do que hoje usamos para definir o desenvolvimento sustentável.

Sendo os homens meros administradores da terra – e não seus donos –, lhe é excluída a possibilidade de fazer uso indiscriminado de seus recursos; sendo assim a apropriação de tais recursos, que originariamente é motivada por interesses particulares, é invariavelmente contrária aos interesses públicos. Seguindo essa lógica é possível dizer que o modo de produção capitalista ao se apoiar na exploração da natureza (mineração, por exemplo) incita não uma questão de ordem econômica e nem de ordem ambiental, mas sim uma problemática de caráter social, pois o solo – como foi dito anteriormente – é “propriedade perpétua da coletividade, condição inalienável da existência e da reprodução das gerações futuras”, conforme afirma Marx (1982, p. 395).

Obviamente que a sociedade não respeitou a idéia de propriedade da coletividade e essa relação vai passando de propriedade da coletividade para propriedade comunal e, depois, para propriedade particular. E aqui nós veremos as repercussões sociais dessa “evolução”, pois a expansão do mercado europeu (Revolução Mercantil), juntamente com o aprimoramento das técnicas de navegação, impulsionou a colonização e a exploração de outros continentes, como foi o caso das Américas.

A formação do espaço geográfico brasileiro é pautado na lógica exploratória dos recursos naturais, representado na nossa história pelos ciclos econômicos – pau-brasil, cana-de-açúcar, mineração, café etc. O atual mapa geográfico brasileiro é fruto desse processo de exploração que definiu as fronteiras e os limites do país.

## CAPÍTULO 2 – PROSPECÇÃO

A composição do espaço geográfico que hoje é o Brasil é fruto de processo histórico que se desenvolve em duas vertentes distintas e se encontram no final do século XV. Antes disso, dois caminhos de sociedades absolutamente diferentes que se desenvolviam de formas opostas, uma nas Américas e outra na Europa.

De início consideremos as civilizações indígenas com sua forma de vida primitiva e suas associações tribais, normalmente de caráter familiar. Do outro lado, o velho continente (Europa) vivendo intensas transformações sociais, políticas e econômicas, se projetando para além de suas fronteiras terrestres e iniciando o processo de expansão marítima ou das grandes navegações.

No Brasil, como em outras regiões da América, o quadro geral era formado por civilizações primitivas (tribo e clãs de aparentados), cuja base era a economia coletora (pesca, caça e coleta de vegetais), a propriedade dos meios de produção era coletiva (a terra, o campo, a água, tudo pertencia à comunidade como um todo) e não havia divisão técnica do trabalho, pois este era coletivo e baseado em um sistema de cooperação simples entre os membros do clã.

Essas comunidades primitivas americanas eram autosuficientes e cada agrupamento obtinha e preparava seus alimentos e ferramentas com o material encontrado disponível na natureza sem se comunicar com os demais. O caráter de “isolamento” no desenvolvimento dessas civilizações fez com que não existisse uma cultura indígena americana única, pois “[...] cada cultura representou uma adaptação mais ou menos bem sucedida a um determinado ambiente, com uma ideologia adequada.” (OSCAR, 2000, p.38).

Já no velho continente as sociedades se encontravam bem estabelecidas, os sistemas político e econômico estavam delineados e a população em constante movimento de ebulição social. Caminhando na escala da evolução, a sociedade européia vivia o início do período mercantilista – onde os metais nobres como ouro e prata, voltam a ter valor. Esse período compreende o intervalo de tempo que vai do século X (Baixa Idade Média) até o século XV (início da Idade Moderna) e está representado pelas profundas mudanças na sociedade européia, como a superação das estruturas feudais e a progressiva estruturação do modo de produção capitalista.

Considerando esse o primeiro passo da expansão do comércio europeu, o papel da moeda e dos metais preciosos se reafirma nesse sentido. Associado a este processo se revelou o renascimento comercial das cidades européias – encabeçado pelo movimento das cruzadas - que garantiu maior abertura e vantagens comerciais no Oriente.

Resumindo, pode-se dizer que esse período de transição da sociedade européia é revelado na formação das feiras e dos burgos (renascimento urbano), no estabelecimento da moeda por meio da circulação e a terra deixa de ser a única expressão de riqueza existente dando destaque ao novo grupo social dos mercadores (futuramente, burguesia).

A burguesia enquanto nova classe social começou a substituir a hierarquia estamental do período anterior; no campo político o poder dos senhores feudais foi gradualmente substituído pelo poder centralizador dos soberanos que apoiados pela burguesia iniciaram a formação das monarquias nacionais. A centralização do poder permitiu que se instituíssem – em diversos países da Europa – os impostos, moedas, exércitos e justiça de abrangência nacional.

A convivência do feudalismo com o desenvolvimento comercial e urbano resultou em diversas crises decorrentes da incompatibilidade dos sistemas. Nos séculos XIV e XV, essas crises aceleraram a decadência do regime feudal e confirmavam a ascensão de uma nova ordem econômica na Europa, que encerrou a Idade Média e deu início a Idade Moderna.

O recuar histórico com vistas à sociedade européia do final do século XIV é necessário no sentido de entender como a dinâmica política, econômica e social daquele continente impulsionou a expansão das fronteiras comerciais, dando origem aos movimentos de colonização vividos no mundo no século XV. Pois, foram as crises vividas na Europa que afetaram a segurança do comércio ocasionando na busca das rotas marítimas como solução.

Portugal entra nesse contexto, inicialmente como porto de abastecimento para os mercadores italianos e flamengos (que dominavam as rotas), começou a se desenvolver economicamente e mais tarde, fortalecido, promoverá a expansão marítima inaugurando uma nova fase do comércio europeu.

O primeiro passo estava dado, e a Europa deixará de viver recolhida sobre si mesma para enfrentar o oceano. O papel de pioneiro nesta nova etapa caberá aos portugueses, os melhores situados, geograficamente, no extremo dessa península que avança pelo mar.

[...]

Atrás dos portugueses lançam-se os espanhóis. Escolheram outra rota: pelo Ocidente, ao invés do Oriente. Descobrirão a América, seguidos de perto pelos portugueses que também toparão com o novo continente. Virão depois dos países peninsulares, os franceses, ingleses, holandeses, até dinamarqueses e suecos. A grande navegação oceânica estava aberta, e todos procuravam tirar partido dela. (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 13-14).

A expansão lusa caracterizou-se primeiramente pela conquista do litoral da África e de ilhas do Atlântico e só a partir do século XV que eles se lançam em rotas mais audaciosas. Nesse mesmo período a Espanha entra na disputa comercial e na exploração do mundo colonial e originam-se tratados como o de Toledo (1480), a Bula Intercoetera (1493) e o Tratado de Tordesilhas (1494), todos com o propósito de dividir o “novo mundo” entre portugueses e espanhóis. No processo de expansão, em 1492 - Cristóvão Colombo “descobre” a América; em 1498 – Vasco da Gama chega à Costa da Índia; e em 1500 – Cabral oficializa a posse do Brasil. E será apenas na segunda década do século XVI que os outros Estados europeus ingressam na corrida expansionista.

Entre os séculos XV e XVIII na Europa estruturou-se uma nova ordem socioeconômica, onde possuir terras já não era sinônimo de poder e a economia de mercado e as trocas monetárias ganhavam força sob a forma do capitalismo comercial. O Estado se consolidou sobre a perspectiva de um Regime Absolutista que se manifestava como interventor no campo social e político; e mercantilista na esfera econômica.

O surgimento do capitalismo inaugurou um período de grande prosperidade econômica (Revolução Comercial). O Oceano Atlântico passou a ser o principal eixo econômico e comercial do continente e o desenvolvimento da navegação permitiu o acesso aos diversos lugares do globo até então desconhecidas pelos europeus. A exploração das terras americanas, africanas e asiáticas através da expansão marítima significou para a Europa a ampliação do comércio, a diversificação dos produtos comercializados e a expansão dos mercados, consumidores e

abastecedores; a descoberta das jazidas minerais americanas assegurou o afluxo de grandes quantidades de metais preciosos impulsionando o processo de acumulação primitiva que posteriormente complementou o financiamento da Revolução Industrial.

Através desse mecanismo, garantido pelo regime de monopólio colonial – as colônias só podiam comercializar com a metrópole –, a burguesia europeia criou um circuito em que se verificava a transferência de riqueza das colônias para as metrópoles e, assim, essa mesma burguesia, ou Estado Nacional, acumulou capital mercantil. Desenvolveram-se as forças produtivas na economia europeia e acelerou-se a transição para as novas relações capitalista de produção. (OSCAR, 2000, p. 87).

Enquanto a exploração colonial impulsionava o crescimento econômico europeu, os países “colonizados” estavam presos ao subdesenvolvimento e à pobreza. Até hoje, em países explorados, os conflitos sociais, políticos e econômicos originados nesse período ainda não foram superados. Nesse sentido Oscar faz a seguinte afirmação:

O sentido da colonização não foi trazer os benefícios ou progresso para as áreas coloniais, fazê-las conhecer a civilização ou a cultura. A colonização verificou-se em função de interesses econômicos do Estado absolutista e da burguesia europeia, através da aplicação da política mercantilista: produzir riquezas nas colônias, a baixo custo, e transferi-las para a metrópole, onde serviram para reforçar a autoridade do Estado nacional [...] (OSCAR, 2000, p.46).

As populações do Novo Mundo foram integradas à Europa, através de uma avassaladora exploração somada a dizimação de civilizações que se refletiu no desenvolvimento de uma empresa colonial com base no escravismo e outras formas de expropriação do trabalho. A dominação europeia da América alterou violentamente o destino das civilizações que nesse continente se encontravam. Os europeus saquearam suas riquezas, dilaceraram sua população e destruíram suas culturas, tudo isso sob o “nobre” pretexto de civilizar esses povos.

Uma série de discursos passa a ser proferida na Europa para justificar essa ação que ganha caráter religioso apoiado pelo Vaticano, em detrimento do viés comercial que motivou a expansão. A igreja católica apóia e legitima as ações da Coroas portuguesa e espanhola no sentido de dominar, usurpar e possuir os bens e os povos do Novo Mundo – e dos mundos que tiverem por vir – tornando-os

escravos em nome da fé em Deus, como evidencia o fragmento do texto extraído da Bula Inter Coetera, de 4 de maio de 1493, a seguir:

[...] por nossa mera liberdade, e de ciência certa, e em razão da plenitude do poder Apostólico, todas ilhas e terras firmes achadas e por achar, descobertas ou por descobrir, para o Ocidente e o Meio-Dia, fazendo e construindo uma linha desde o pólo Ártico [...] quer sejam terras firmes e ilhas encontradas e por encontrar em direção à Índia, ou em direção a qualquer outra parte, a qual linha diste de qualquer das ilhas que vulgarmente são chamadas dos Açores e Cabo Verde cem léguas para o Ocidente e o Meio-Dia [...] A Vós e a vossos herdeiros e sucessores (reis de Castela e Leão) pela autoridade do Deus Onipotente a nós concedida em S. Pedro, assim como do vicariado de Jesus Cristo, a qual exercemos na terra, para sempre, no teor das presentes, vô-las doamos, concedemos e entregamos com todos os seus domínios, cidades, fortalezas, lugares, vilas, direitos, jurisdições e todas as pertenças. E a vós e aos sobreditos herdeiros e sucessores, vos fazemos, constituímos e deputamos por senhores das mesmas, com pleno, livre e onímodo poder, autoridade e jurisdição. [...] sujeitar a vós, por favor da Divina Clemência, as terras firmes e as ilhas sobreditas, e os moradores e habitantes delas, e reduzi-los à Fé Católica [...] (SOARES, 1939 *apud* RIBEIRO, 1997, p. 40).

Obviamente que os europeus fizeram cumprir a “vontade de Deus” e também do papa, mas em cada parte da América houve um movimento de colonização diferente – seja por suas condições naturais, morfológicas, culturais etc. As colônias do Norte, por possuírem clima semelhante ao da Europa, foram utilizadas para receber o excedente populacional europeu que passaram a habitar o território. Ou seja, as colônias da zona temperada “se constituirão colônias propriamente de povoamento, escoadouro para excessos demográficos da Europa, que reconstituem no novo mundo uma organização e uma sociedade à semelhança do seu modelo e origem europeus.” (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 22).

Já as colônias do Sul, foram usadas como colônias de exploração, por conta do clima quente da zona tropical os povos europeus encontravam grande dificuldade de adaptação. Conforme Caio Prado Júnior (2008, p.22-23),

nos trópicos surgirá um tipo de sociedade inteiramente original. Não será a simples feitoria comercial que já vimos irrealizável na América. Mas conservará, no entanto, um acentuado caráter mercantil; será a empresa do colono branco que reúne à natureza pródiga em recursos aproveitáveis para a produção de gêneros de grande valor comercial, o trabalho recrutado entre raças inferiores que domina: indígenas ou negros africanos importados.

Ou seja, cada região das Américas teve suas características particulares no processo de colonização<sup>8</sup>. E esse quadro será modificado apenas no século XVIII após a independência dos Estados Unidos (primeira república das Américas), a Revolução Industrial e a Revolução Francesa; já para a América Portuguesa e Espanhola, a crise do sistema colonial só atingirá seu auge no século XIX.

A ocupação do Brasil segue a mesma lógica da América tropical, e tem uma linha de colonização adotada pelos portugueses que se caracterizou “[...] no seu conjunto, e vista no plano mundial e internacional, mais complexa que a antiga feitoria, mas sempre com o mesmo caráter que ela, destinada a explorar os recursos naturais de um território virgem em proveito do comércio europeu.” (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 23). É nesse momento que a história dos povos europeus pré-colombianos, negros e índios passa a fazer parte do mesmo capítulo; No território brasileiro e sob o mando dos portugueses empreendem os ciclos econômicos que representam parte importante da história do país.

## 2.1 O MAPA DA MINA

### 2.1.1 Explorando o Brasil: o impulso colonial

A exploração do Brasil, enquanto colônia portuguesa, não difere do que aconteceu nas outras partes da América, mas o que se deve ter em mente é que o impulso europeu de colonização do território brasileiro é fruto exclusivo da busca por recursos naturais, ou melhor, recursos minerais (mais especificamente ouro e prata). Inicialmente um projeto frustrado, foram se desenvolvendo atividades secundárias ao longo do território de caráter extrativista. Estava estabelecido o retrato de uma nação que se desenvolverá no sentido de atender as necessidades de outras nações.

A busca por especiarias e metais preciosos era o que movia o comércio das grandes navegações no período do “descobrimento”, mas como disse Américo Vespúcio sobre o Brasil, “[...] pode-se dizer que aqui não encontramos nada de proveito.” (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 24). Pois, ao contrário da América Espanhola

---

<sup>8</sup> “Falava-se em colonização, mas o que o termo envolve não é mais que o estabelecimento de feitorias comerciais [...]” (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 16).

que já no século XVI<sup>9</sup> se havia descoberto as minas na zona andina; a febre do ouro no Brasil acontece dois séculos depois, no século XVIII em Minas Gerais.

No período entre a “descoberta” do Brasil e a febre do ouro, a metrópole encontrou outras fontes de renda. Por exemplo, no ano seguinte a chegada de Pedro Álvares Cabral às terras brasileiras, foi a vez de Américo Vespúcio liderar, a mando da Coroa Portuguesa, uma expedição oficial ao Brasil para explorar a descoberta e foi onde ele tomou conhecimento do pau-brasil – madeira de onde se extrai um corante vermelho – e dá início ao primeiro ciclo de exploração do Brasil.

O ciclo do Pau-Brasil (ou surto) era ainda uma iniciativa incipiente de conseguir extrair benefícios econômicos da nova descoberta, desenvolvida com o auxílio dos índios. Devido ao esgotamento das matas costeiras teve início à decadência desse “ciclo econômico”, embora a atividade se arrastasse até princípios do século XIX com pequenas exportações. Nesse período os portugueses começaram a introduzir a agricultura no país se adaptando ao clima e ao cultivo de algumas plantas nativas como milho e mandioca.

Em 1530 a Coroa Portuguesa abandona a empresa meramente espoliativa e extrativa para estruturar um sistema de produção na colônia que visava o povoamento do Brasil como forma de evitar as ocupações estrangeiras. Nesse sentido, a Coroa viabiliza a ocupação da colônia, dividindo-a em grandes faixas de terra (capitanias), inaugurando, com isso, um novo ciclo exploratório no Brasil.

No campo político tem-se as capitanias hereditárias – propriedade dos capitães-donatários; e no plano econômico o ciclo da cana-de-açúcar. Os donatários passaram a receber privilégios e se tornaram soberanos em suas terras. De todas as capitanias apenas a de São Vicente e a de Pernambuco alcançariam o sucesso, conseguindo desenvolver o cultivo da cana e uma estrutura urbana fundando algumas vilas.

Os processos de urbanização, ocupação e colonização do Brasil tomavam aqui mais um impulso rumo ao desenvolvimento; e das funções públicas tinha-se: a fundação de vilas e feiras, a garantia o monopólio real da exploração do pau-brasil, o

---

<sup>9</sup> As expedições espanholas de 1517 já reconheciam haver provas da existência de ouro e prata no Golfo do México, denominado no período de Nova Espanha, iniciando a exploração por volta de 1520-25.

incentivo às lavouras de cana-de-açúcar e a procura por metais preciosos pelo interior – esse último nunca deixou de ser foco da Coroa.

O sistema econômico baseado na cultura da cana-de-açúcar se desenvolveu a todo vapor, inicialmente, fazendo uso da mão-de-obra escrava ou semi-escrava (dos índios) e, por diversos motivos, foi progressivamente substituído pelo trabalho dos negros africanos – que além de ser um comércio importante, eram considerados “melhores” para o trabalho pesado.

Mas seja com escravos africanos, escravos ou semiescravos indígenas, a organização das grandes propriedades açucareiras da colônia foi sempre, desde o início, mais ou menos a mesma. [...] É a exploração em larga escala, que conjugando áreas extensas e numerosos trabalhadores, constitui-se como uma única organização coletiva do trabalho e da produção. (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 37).

A multiplicação dos engenhos acontece de forma rápida pela costa brasileira e, com isso, o comércio do açúcar se torna a principal riqueza colonial; sendo a Bahia e Pernambuco os principais produtores da colônia. Estava, assim, estabelecido o quadripé que sustentaria a economia agrícola colonial por mais de um século e meio: grande latifúndio, monocultor, escravista e exportador.

O sucesso da indústria da cana-de-açúcar permitiu que uma rica aristocracia se estabelecesse no Brasil e ao longo desse processo outras lavouras foram desenvolvidas com caráter secundário ou de subsistência na colônia. Eram produtos dessas atividades acessórias a produção da aguardente e da rapadura (derivadas da cana) e o cultivo do tabaco (fumo), do algodão, das frutas cítricas, da mandioca etc.

Nada disso revela sua importância no sentido de comércio e economia, mas sim no sentido de ocupação territorial e desbravamento do território de mata virgem – que era o Brasil. Dentre as atividades de maior importância para a ocupação do interior, destacaram-se a pecuária, a extração das “drogas do sertão<sup>10</sup>” e, também, o movimento de entradas e bandeiras<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> As drogas do sertão eram os recursos florestais da Amazônia como o cacau, a baunilha, o guaraná, a pimenta, o cravo, a castanha, as ervas medicinais e aromáticas.

<sup>11</sup> O movimento das Entradas e Bandeiras era a organização de milícias para se embrenhar pelo interior do Brasil na busca por índios, negros fugidos ou qualquer coisa que tivesse valor, ouro e pedras preciosas inclusive.

Foi junto ao desenvolvimento dos engenhos que aconteceu a ocupação do Nordeste e da região amazônica – região mais rica da colônia –, bem como houve a expansão paulista e a conquista do Sul. Na passagem do século XVII para o XVIII o Brasil vivia um processo de ebulição; havia modificações no sistema de governo e administração, a economia se adaptava a nova situação de crise e a população da colônia e os recém-chegados conflitavam entre si. Mas é também nesse momento – duas primeiras décadas do século XVIII –, devido ao movimento das bandeiras, que os primeiros achados significativos de metais preciosos foram feitos.

A descoberta dos metais preciosos em Minas Gerais iniciou o período de exploração mineral que rapidamente se converteu na principal atividade da colônia – era o momento do ciclo do ouro. Acompanhado de um grande fluxo migratório com destino a região mineira, esse cenário se desenvolveu trazendo profundas modificações para o território brasileiro.

O eixo econômico da colônia foi deslocado do Nordeste para a região Sudeste e o Rio de Janeiro passa a ser o novo porto de escoamento da produção e nova capital do Brasil. O ouro contribuiu para a expansão demográfica e mudanças na estrutura social. Conforme Carlos Prieto (1969, p.78)

Houve uma reviravolta na situação durante os anos de 1693 a 1695, quando os bandeirantes finalmente encontraram ricas jazidas de ouro no Rio das Velhas, no atual Estado de Minas Gerais. No curto período de uma década, a vida tranqüila e bucólica do Brasil transformou-se drasticamente, e para sempre. Não somente a economia do Brasil foi reorientada, como sua estrutura social e política passou por uma completa alteração, face à prosperidade que chegava.

Sob a égide da mineração todo um sistema de urbanização foi aperfeiçoado para atender a demanda da região mineira. Para administrar, fiscalizar e cobrar impostos sobre o ouro, à metrópole criou a Intendência das Minas (1702), posteriormente criou as casas de fundição para transformar as pepitas em barras e seguiu aprofundando o controle fiscal instituindo a derrama.

Por volta do final do século XVIII a mineração de ouro entrou em decadência. A escassez de minério nas minas foi o motivo central, mas também a falta de técnicas especializadas e aprimoradas para a exploração diminuiu a prosperidade do empreendimento. Pois, “[...] não se deu um passo para introduzir na mineração

quaisquer melhoramentos; em vez de técnicos para dirigi-la, mandavam-se para cá cobradores fiscais.” (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 61).

Neste mesmo período onde se desenvolvia o ciclo do ouro, a mineração do minério de ferro também era realizada na colônia, especialmente na região de Minas Gerais onde além da abundância do minério, ele era facilmente explorável. Porém, por conta das dificuldades no transporte da mercadoria que oneravam o produto, da temida concorrência e do medo de que a colônia obtivesse independência financeira; a indústria do ferro foi reprimida.

A partir da década de 1770, a exploração da mineração entrou em declínio e se tornou cada vez menos atraente, a metrópole insatisfeita pressionava com a cobrança de impostos, o que culminou no movimento da Inconfidência Mineira. Esse movimento foi a primeira rebelião separatista do Brasil, seguida pela Inconfidência Baiana e a Revolução Pernambucana - essas rebeliões separatistas estavam inspiradas nos ideais iluministas e inseriram-se no contexto da “era das revoluções”.

No que diz respeito aos outros minérios, como é o caso do ferro, em 1975 o processo foi diferente. Por conta da influência dos movimentos de liberalismo que pairavam sobre a colônia, a metalurgia passou a ser incentivada, conforme Caio Prado Júnior (2008, p. 108) “em 1975 permite-se francamente o estabelecimento das manufaturas de ferro”, e ele completa “as forjas em que se trabalhava o ferro indígena, e também com o importado, se multiplicaram em Minas Gerais produzindo instrumentos de trabalho e ferraduras, os gêneros de maior consumo no ramo”.

Vale ressaltar que foi neste contexto de conflitos, tanto na colônia quanto na metrópole (guerras napoleônicas), que a família real portuguesa foi forçada a fugir da Europa, com o auxílio dos ingleses, e fazer do Brasil sede da monarquia (1808-21). Darcy Ribeiro (1995), em sua obra *O Povo Brasileiro*, com um certo tom irônico diz

O sábio rei sabia bem que seu reino prestante estava aqui. Assim é que, vendo Portugal invadido por Napoleão, veio ter aqui, tangendo sua mãe louca. Trouxe consigo o melhor da burocracia portuguesa. Foi um imenso empreendimento naval em que milhares de portugueses desembestaram para o Brasil, disputando lugares a tapa nas naus inglesas convocadas para a operação. Sua influência foi prodigiosa. (RIBEIRO, 1995, p.157).

Esse processo político refletiu em benefícios para o Brasil como a revogação da lei que proibia as indústrias de se instalarem aqui, mas também representou um retrocesso no desenvolvimento da nação, pois a subordinava ao domínio semi-colonial das novas potências industriais emergentes – neste caso a Inglaterra. Mas, ainda assim, foi neste período que a indústria brasileira passou a dar seus primeiros e modestos passos.

Através da mineração se firmou o elo em que o Brasil foi unido, fazendo interdependentes as regiões do país. Assim, se verificava “a formação do povo brasileiro e sua incorporação a uma nacionalidade étnica e economicamente integrada.” (RIBEIRO, 1995, p.159). Outro efeito dessa atividade no centro do país foi à retenção de capital para o desenvolvimento de outras atividades que sustentaram o país quando o ciclo do ouro teve seu fim.

Conforme Prado Júnior (2008, p. 101) “A Era colonial termina propriamente para o Brasil em 1808, embora a separação oficial date de quatorze anos depois”. Nesse período o ciclo do ouro acaba e a agricultura e a pecuária ressurgem apoiadas uma na outra. Tem-se início o ciclo do café – novo produto das exportações brasileiras -, que englobará a área do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, esta última assumindo o centro da economia.

Por diversos motivos, a mineração diversificada nunca foi explorada em grande escala durante o Império, e por isso a economia do país tinha de se basear em outras atividades. Assim, houve o predomínio da agricultura, com o cultivo do café predominando, até que se desse atenção especial à indústria extrativa, o que só aconteceu no século XX. (PRIETO, 1969, p. 90).

A mineração recupera seu fôlego no início do século XX, mas com o passar dos anos os processos que envolvem a atividade se modificaram de modo considerável. O desenvolvimento da tecnologia e da economia e o aperfeiçoamento das técnicas de exploração proporcionaram a mineração um caráter totalmente diferente do que era realizado no período colonial. Houve modificações não apenas nas ferramentas, mas também no uso dos minerais, bem como seu papel na economia.

A evolução histórica do processo de colonização e ocupação do território brasileiro se justifica no sentido de se compreender os nuances desse processo. A formação econômica e social do Brasil é fruto de um projeto português cujo agente

motivador central era a exploração (extração e apropriação) dos recursos minerais do solo deste país.

Obviamente que o desenvolvimento da sociedade brasileira somada a problemática das influências internacionais modificaram de modo decisório essa relação de exploração – especialmente com o movimento de independência. Mas a disponibilidade da oferta brasileira para o comércio global não foi abalada.

### **2.1.2 A dinâmica do século XX**

No Brasil, a mineração nunca deixou de compor a pauta das exportações. A combinação entre o aperfeiçoamento das tecnologias, o uso de novos minerais, o conhecimento adquirido ao longo dos anos e a expansão industrial vivida durante todo o século XIX, fez com que o país assumisse um papel importante no cenário da produção mineral no século XX.

Delimitando melhor o universo temporal do século XX é importante revelar que ainda em 1907 parte substancial da composição industrial brasileira<sup>12</sup> era composto pela indústria têxtil e a de alimentação – configuração que não será modificada de modo relevante até o período que sucedeu a Primeira Guerra Mundial. Conforme Prado Júnior (2008, p. 265), “o período que vai de 1924 a 1930 será uma fase sombria para as indústrias brasileiras; muitas fracassam e perecem, e todas ou quase todas se manterão muito próximas do nível mínimo de subsistência”.

Nesse cenário, muitas indústrias brasileiras se tornaram subsidiárias de grandes empresas estrangeiras. A influência dessas subsidiárias na dinâmica econômica do país irá se revelar numa contribuição para o estabelecimento de uma indústria de base capaz de iniciar a elaboração da matéria prima e a produção do material semielaborado, aqui mesmo, no território nacional. Porém, para revelar o caráter complexo do cenário mineral brasileiro do início do século XX, bem como a “desmedida” dependência dos mercados internacionais, deve-se ter em vista o controle exercido por esses grupos estrangeiros das principais jazidas do país. Conforme Prado Júnior (2008),

---

<sup>12</sup> Nesse momento não se faz referência a nenhum dos processos legislativos que envolvem a mineração no Brasil.

Desde antes da Guerra, vários desses grupos tinham adquirido a maior parte das vastas áreas do estado de Minas Gerais onde se encontram as ocorrências do minério [de ferro]. Dentre elas se destaca a *Itabira Iron Ore Co.*, ligadas às casas *Rothschild*, *Baring Bros.* e *E. Sassel*, e que fez suas aquisições em 1911. (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 268).

Ao contrário do que se pode pensar o interesse desses grupos estrangeiros não era o desenvolver a produção mineral do país, mas sim controlar as reservas e impedir o acesso dos concorrentes, por conseguinte, barrando o desenvolvimento do setor mineral brasileiro.

Durante a Primeira Guerra Mundial (1914-18) e o período que a sucedeu, o cenário da mineração se modificou, a metalurgia do ferro, por exemplo, passou a ser desenvolvida com mais expressividade e no ano de 1931 a produção das usinas de Minas Gerais – que empregavam como matéria-prima este minério – chegou a 71 mil toneladas entre aço, ferro gusa, laminados, trefilados e peças fundidas (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 269).

O momento da história que marca de modo efetivo a produção mineral do Brasil no século XX é a Segunda Guerra Mundial (1945), onde a um novo estímulo a novas e apressadas buscas por suprimentos minerais. Neste período a pauta de exportações brasileira buscando a diversificação, desvinculava-se aos poucos da base essencialmente agrícola e a mineração se tornou parte importante desse processo.

Somada a eclosão da Guerra, tem-se na decisão diplomática brasileira de apoio aos Aliados (em guerra contra o Eixo), a possibilidade de expansão do mercado internacional. Com isso, o aumento da demanda por certos minerais estratégicos para fins militares deu o impulso que faltava para mineração no Brasil. Segundo Machado (1989, p. 88), “as exportações brasileiras de origem mineral em 1943 totalizaram o montante de Cr\$781.029.500”; dentre os principais bens exportados tem-se: o cristal da rocha, o diamante, o manganês, o minério de ferro e o ferro, mica, carvão, rutilo, zircônio etc.

Falando agora da Bahia de modo específico, Teixeira e outros autores (1998, p.40) apontam o seguinte,

Para a Bahia, foi, essencialmente, a era da mica. Prospecções desse minério que, ao tempo era da maior importância estratégica, vão

significar mais do que qualquer atividade empresarial. [...] Durou pouco. A descoberta de elementos sintéticos de desempenho equivalente tornou obsoleta a indicação da mica e do quartzo para os misteres em que vinham sendo utilizados.

Ainda para satisfazer a indústria militar da Segunda Guerra Mundial houve um direcionamento da produção mineral baiana na busca de materiais como o berilo, a tantalita e a amblygonita – bens minerais necessários para as turbinas de mísseis, tubos de Raios-X e vasilhames para reatores nucleares – que durou até 1957.

Obviamente que a mineração baiana não se desenvolveu apenas por consequência das grandes guerras e muito do crescimento do setor mineral no estado é reflexo do trabalho dos garimpeiros. A exemplo tem-se a mineração de gemas (pedras preciosas e semi-preciosas), pela qual a Bahia sempre foi conhecida – seja pelo ouro em Jacobina, pelas esmeraldas em Carnaíba ou pelos quartzos que distribuem-se desde Vitória da Conquista até Sento Sé.

Expondo de modo breve às transformações no cenário mineral baiano para o final do século XX, revela-se que:

Conforme o DNPM, no Anuário Mineral Brasileiro – 1996, com dados relativos a 1995, a Bahia desponta como principal estado em reservas de cromita, com 14,4 milhões de toneladas, diatomita com 1,5 milhão de toneladas, magnesita, com 292 milhões de toneladas, minério de prata, com 34,8 milhões de toneladas, sodalita, com 17 milhões de toneladas, talco, com 26,9 milhões de toneladas, e minério de vanádio, com 12,2 milhões de toneladas. (TEIXEIRA *et. al.*, 1998, p. 174).

Sempre ocupando um espaço de destaque no cenário da mineração nacional, além dos minérios supracitados, a Bahia – neste período – era o segundo colocado no ranking nacional de algumas importantes reservas minerais:

[...] a Bahia detém reservas de urânio, com 43.220 toneladas, barita com 2,4 milhões de toneladas, grafita, com 9,0 milhões de toneladas, conchas calcárias, com 70,8 milhões de toneladas, ilmenita, com 2,6 milhões de toneladas, rutilo, com 46 milhões de toneladas, e vermiculita, com 1,7 milhão de toneladas. (TEIXEIRA *et. al.*, 1998, p. 174).

E em termos de produção mineral, a Bahia ocupava o quinto lugar no ranking nacional de estados produtores, e ainda assim, assumia o primeiro lugar na produção de bens minerais como a barita, o cobre e o cromo:

A Bahia é o maior produtor nacional de barita, cobre, cromo, granito, magnesita, prata e sodalita, ocupando vários outros bens posições significativas. É o segundo estado na produção de diatomita, gás natural, grafita, mármore, ouro, quartzito e sal-gema e o terceiro na produção de petróleo, talco e vermiculita. (TEIXEIRA *et. al.*, 1998, p. 175).

Como se pode perceber, já em 1995 a expansão do cenário mineral no estado baiano era positiva; onde a falta de análise técnica e conhecimento apropriado sobre o subsolo que representaram empecilhos para um maior crescimento. Porém ao observar a configuração positiva sob a qual se findou o século XX, é fácil imaginar a expansão da indústria mineral no estado baiano no século XXI.

Como dito anteriormente, a mineração no Brasil sempre foi objeto da demanda internacional. Inicialmente Portugal no período de colonização, posteriormente os Estados Unidos no período da Segunda Guerra Mundial e, atualmente, no século XXI, o ator central é o grande capital privado – representado pelos grandes conglomerados internacionais – e algumas nações em desenvolvimento, representadas especialmente pela China, pela Índia e pela Rússia.

### CAPÍTULO 3 – EXPLORAÇÃO

A mineração no Século XXI assume novas proporções no cenário internacional, garantindo para si uma notoriedade especial, justamente pelo caráter estratégico dos recursos naturais na vida moderna<sup>13</sup>, especialmente quando se observa o crescimento acelerado da China. A gestão adequada desses recursos pode garantir ao Brasil um maior poder de barganha no sistema geopolítico, bem como uma posição privilegiada no comércio global.

Pode-se dizer que os recursos naturais, sua apropriação e uso, até o início do século XX compunham o quadro da “*Low Politics*” dos Estados – políticas de segunda ordem, cuja relevância é de menor grau, ficando restrito ao interesse particular de cada Estado quando este volta seu olhar para si –, hoje não são mais vistos assim<sup>14</sup>. Atualmente, os recursos naturais e o meio ambiente, de um modo mais amplo, estão na pauta da “*High Politics*” e esta notoriedade que surge no final do século XX, ganha força no século XXI.

Agora compondo o âmbito da “*High Politics*”, o meio ambiente passa a ser visto como a garantia de uma excelente posição geopolítica, geoestratégica e, especialmente, econômica no contexto das relações internacionais. O meio ambiente e os recursos naturais estão dividindo pauta com a segurança nacional e a diplomacia, quando não são eles o alvo central nos debates dessas agendas.

Nesse processo de valorização dos recursos naturais (e minerais) a preocupação com a gestão deixou de ser objeto exclusivo da esfera política interna dos países ou apenas de seu espaço nacional. As atividades ligadas ao meio ambiente se tornaram prioridade global e a garantia da sustentabilidade dessas atividades é uma exigência da comunidade internacional (especialmente após o Clube de Roma)<sup>15</sup>, até mesmo porque, já foi percebido que as ações perpetradas em

---

<sup>13</sup> Neste trabalho faz-se uso da palavra “moderna” no sentido usual do dicionário que caracteriza moderno como: “dos tempos mais próximos de nós; dos nossos dias, recente, atual” e não se quer fazer referência alguma ao período histórico caracterizado por modernidade que se delongou do século XVII ao século XX.

<sup>14</sup> Segundo a visão do realismo estrutural a política é dividida em *high politics* referindo-se a questões de segurança militar ou questões estratégicas; e *low politics* referindo-se a economia, ao social e a política doméstica.

<sup>15</sup> Ver capítulo 4.

uma localidade específica expõe conseqüências consideravelmente maiores de amplitude global, como é o caso do efeito estufa.

Desde sempre, quase todas as substâncias retiradas da terra são obtidas por mineração, são exemplos: o ferro e o cobre para fabricação de aviões, automóveis e refrigeradores, o urânio para a energia atômica, pedra para construções, fosfato para fertilizantes, cascalho para as estradas; as minas fornecendo sal para a alimentação; ouro, prata e diamantes para jóias; e carvão para combustível.

Inicialmente feito de modo rústico onde a força muscular do trabalho humano era o elemento central para realização da atividade e, atualmente, altamente mecanizado e informatizado<sup>16</sup> é da tecnologia que depende consideravelmente a realização do empreendimento. O porte das minas mudou, o tipo de minério explorado foi diversificado e o desenvolvimento da indústria mineral também passou a possuir novas características.

Com a evolução da mineração no mundo é importante mencionar alguns conceitos para sustentação da análise, nesse sentido, revela-se que recurso é “uma concentração de materiais de ocorrência natural em estado sólido, líquido ou gasoso, no interior ou sobre a crosta terrestre, de tal modo que a extração econômica de um produto seja presentemente ou potencialmente viável” (MACHADO, 1989, p. 132). E mineração – enquanto atividade econômica – é a extração, elaboração e beneficiamento de minerais que se encontram em estado natural ou sólido, como o carvão e outros; líquido, como o petróleo bruto; e gasoso, como o gás natural.

A forma e a variedade dos elementos químicos naturais são todas conhecidas, porém, o que não se sabe, é a dimensão, disposição e a magnitude deles, ou seja, apesar de se conhecer os diversos tipos de recursos mineiras não se tem ao certo a quantidade disponível na Terra. Para se ter noção: “o número total de elementos químicos naturais existentes na Terra chega a 91, dos quais 72 são metais, 10 não-metais e 7 semimetais.” (FELTRE, 1993 *apud* AGÜERO, 1996, p. 164).

---

<sup>16</sup> Ressaltando que nem todo empreendimento usa esse recurso, e nem em toda parte do mundo.

Enquanto estudo sobre a mineração é imprescindível uma definição mais clara de recurso mineral e, nesse sentido Pedro Agüero (1996) traz uma definição bastante esclarecedora,

Os recursos minerais são, em geral, todos os recursos físicos extraídos da superfície ou sub-superfície da Terra, e cuja composição vai desde os elementos mais simples (pedras e materiais de construção) até os mais complexos (ferro, ouro, prata). (AGÜERO, 1996, p. 164).

A composição e a função dos recursos é o que irá defini-los e classificá-los como bens econômicos, levando em consideração que eles compõem a parte inicial de uma cadeia de produção. Os bens minerais não são utilizados de acordo com a vontade humana, e sim por conta de sua composição, isso irá definir que função ele poderá (ou não) desempenhar, por exemplo, usa-se o cobre não pelo simples fato dele ser “cobre”, mas sim pela forma com que esse metal se transforma em fio, pela eficiência com que conduz a corrente elétrica e pela facilidade de se ligar com os outros minerais.

Os recursos minerais, devido às suas funções bem diferenciadas, são divididos de acordo com a sua usualidade enquanto bem econômico. Nos estudos apresentados no Brasil sobre a mineração essa divisão é feita da seguinte forma (DNPM, 2009, p 15):

- a) **Mineração de Energia:** Petróleo, Gás Natural, Carvão e Urânio;
- b) **Mineração de Metais Ferrosos:** Minério de Ferro, Manganês, Nióbio e Tungstênio;
- c) **Mineração de Metais Não-Ferrosos:** Alumínio, Chumbo, Cobre, Estanho, Níquel e Zinco;
- d) **Mineração de Metais e Pedras Preciosas:** Ouro, Platina e Diamante;
- e) **Mineração de Minerais Industriais:** Barita, Caulim, Fluorita, Magnesita, Talco-Pirofilita, Tântalo e Titânio;
- f) **Mineração para o Agronegócio:** Calcário Agrícola, Fosfato, Potássio e Enxofre;
- g) **Mineração para a Construção Civil:** Calcário - Gipsita – Cimento, Crisotila-Amianto e Rochas Ornamentais;
- h) **Indústria da Água Mineral:** Água Mineral.

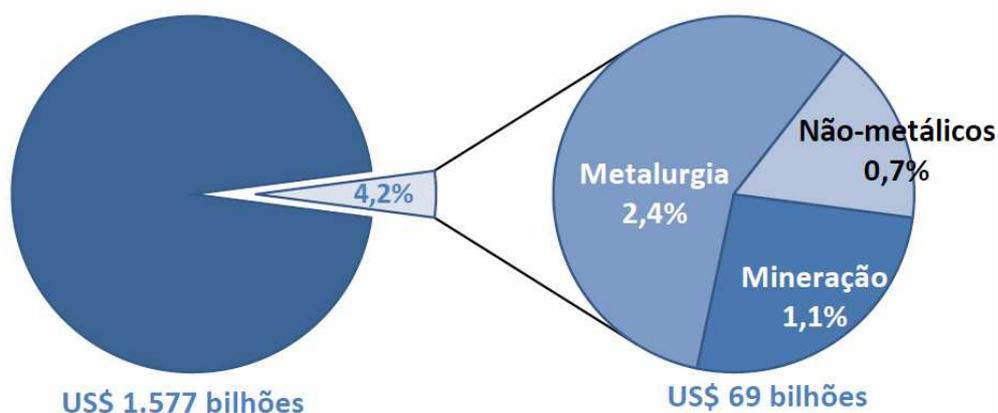
No Brasil, a extensão geográfica, a rica biodiversidade e o altíssimo potencial mineralógico, faz com que o país assuma, por vezes, a liderança mundial na exploração e produção dos recursos minerais. A geodiversidade do espaço brasileiro trouxe para o mineralnegócio do Brasil vantagens comparativas e competitivas, assegurando o desenvolvimento de diversas jazidas de “classe internacional”, cujos exemplos mais conhecidos de províncias minerais são: Carajás, Serra do Navio, Mapuera, Rondônia, Aripuanã, Alto Guaporé, Alta Floresta, Tapajós, Quadrilátero Ferrífero, Jacobina etc.

Do ano 2000 até a atualidade a mineração passou a crescer de modo espetacular, os processos de internacionalização das empresas, a estabilidade econômica alcançada pelo país e o crescimento das exportações tornaram cada vez mais intenso o desenvolvimento da atividade. Segundo o “Plano Nacional de Mineração 2030” (PNM-2030) do Ministério de Minas e Energia (MME), o segmento da mineração foi o mais dinâmico nesse período, com crescimento médio anual de 10% e completa,

Em 2008, o PIB do setor mineral atingiu o valor de US\$ 69 bilhões, com participação de 4,2% no PIB nacional, sendo 1,1% referente à mineração e 3,1% à transformação mineral. Tomando-se como referência o PIB industrial, a participação conjunta da mineração e da transformação mineral atingiu 14%. (MME, 2010, p.10).

Essa participação da indústria mineral no Produto Interno Bruto (PIB) do país pode ser observada na figura 4 abaixo:

Figura 4 - PIB nacional e PIB da indústria mineral em 2008

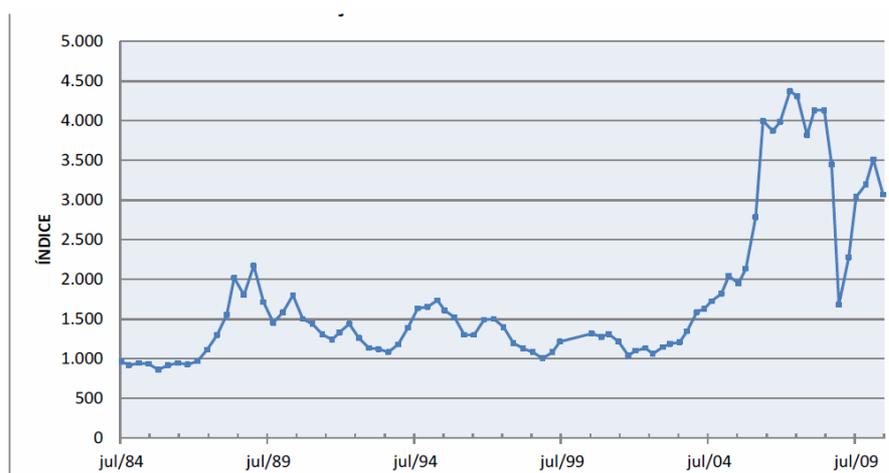


Fonte: MME (2010).

Obviamente que esse crescimento e o aumento significativo nos números referentes a mineração são frutos de uma demanda global aquecida. A busca por

commodities metálicas (2003-2008) ocasionou o aumento dos preços, o que economicamente significou um crescimento do valor absoluto nas exportações brasileiras. Segundo o *London Metal Exchange* (LME) o índice de cotação dos metais desenvolve numa perspectiva crescente no período que vai de 1984 até 2009, com base nos metais como alumínio, chumbo, cobre, estanho, níquel e zinco, a figura 5 demonstra essa evolução.

Figura 5 - Evolução do índice de cotação de metais (1984 – 2009)

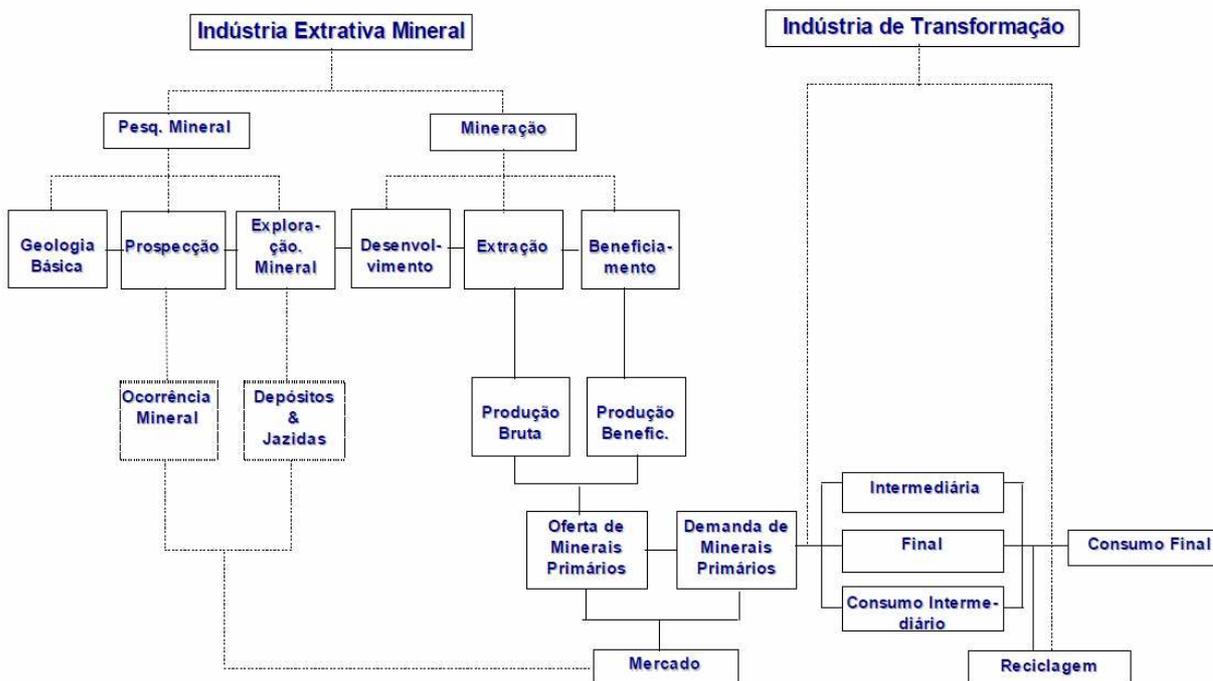


Fonte: London Metal Exchange (2011).

A queda do preço dos *commodities* minerais em 2008 foi um dos efeitos da crise econômica que teve início nos Estados Unidos e conseqüências em todo o mercado internacional, esfriando o movimento global de exportações. No Brasil, durante os primeiros nove meses de 2008, a crise não afetou a economia nacional de modo significativo, porém os últimos três meses do ano a indústria começou a sentir os efeitos da recessão mundial – ainda assim a economia do país teve a maior taxa de crescimento desde 1980, 6,4%.

É importante ressaltar aqui que ao se falar em mineração, fazemos referência a um movimento mais amplo e complexo da cadeia produtiva, pois o recurso mineral é apenas a ponta da cadeia produtiva. A extração do bem mineral em estado bruto dá margem ao desenvolvimento de todo um segmento industrial no seu entorno e conforme o MME esse todo é chamado de setor mineral e encontra-se estabelecido – em termos gerais – da seguinte forma:

Figura 6 – O Setor Mineral e Suas Etapas



Fonte: MME (2001, p.10).

É considerando a amplitude do setor mineral que se percebe a importância do detalhamento da atividade, pois a Indústria Extrativa Mineral (IEM) se desenvolve abrangendo diversos segmentos econômicos, onde cada um deles tem um papel preponderante no processo de geração de empregos, ampliação da renda e desenvolvimento econômico e tecnológico.

Como o subsolo é de propriedade da União<sup>17</sup>, segundo a Constituição Federal do Brasil de 1988, todo empreendimento mineral tem início requerendo a concessão junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) – órgão responsável pela gerência do recurso. Essa fase é chamada, muitas vezes, de levantamentos básicos, ela pode ser realizada tanto pelo DNPM quanto pelo capital privado – ou ainda pelos órgãos estaduais cadastrados, como a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM) na Bahia.

Nessa fase são identificadas as regiões com potencial geológico para desenvolvimento do empreendimento mineral, ou seja, são realizados os processos de estudo e caracterização das áreas com potencial. Uma vez identificada às áreas com potencial mineral, começam a se desenvolver as atividades que visam – primeiro – descobrir as jazidas minerais, pois nem sempre a incidência do mineral

<sup>17</sup> Para aspectos legislativos na mineração ver capítulo 4.

significa a existência de uma mina; segundo – estudar a viabilidade econômica do negócio.

O detalhamento da jazida, fruto do estudo que visa verificar a viabilidade técnica, econômica e ambiental, é a fase da pesquisa mineral. Ela é seguida pelas fases de desenvolvimento e de produção da mina. Segundo o PNM-2030, “[...]as empresas de mineração investem em pesquisa, tanto para identificar novas jazidas, como para ampliar o conhecimento das reservas minerais das minas em lavra de forma a dar continuidade às suas atividades.” (BRASIL, 2010, p.25).

A pesquisa mineral é realizada,

Conforme prescreve o Artigo 14 do Decreto-Lei Nº 227, de 27/02/1967, DOU de 27/02/1967 (Código de Mineração - *Capítulo II - Da Pesquisa Mineral*): “Entende-se por pesquisa mineral a execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exequibilidade do seu aproveitamento econômico. (DNPM, 2009, p. 32).

No Brasil o investimento nesse setor tem crescido de forma semelhante a outras partes do mundo, onde a maior parte do fluxo de capitais está centrada nos minerais metálicos – com destaque para o ouro, metais básicos (níquel, cobre e zinco) e o ferro. Porém, o capital também tem investido em áreas pioneiras da mineração, conforme o PNM-2030, são exemplos desses investimentos:

[...] em termos regionais, empatam as regiões Norte (29%) e Nordeste (30%), sucedidas pelo Sudeste (23%), Centro-Oeste (15%) e Sul (3,0%). [E] a distribuição geográfica desses investimentos concentra-se em cinco Unidades da Federação, as quais responderam, em 2008, por 73% do total: Pará (22%), Minas Gerais (18%), Bahia (18%), Goiás (7,4%) e Mato Grosso (7,3%). Tal comportamento reflete a potencialidade mineral desses estados, com a seguinte participação das principais substâncias nos investimentos:

- Pará: alumínio, cobre, ouro e níquel (93,8%);
- Bahia: ouro, granito, diamante e manganês (80,3%);
- Minas Gerais: granito, diamante, ouro, ferro e zinco (75,5%);
- Goiás: ouro, níquel, zinco, fosfato e cobre (84,2%). (BRASIL, 2010, p. 119).

É importante verificar o crescimento das pesquisas minerais no Brasil, mas não se pode esquecer que para realizar essa pesquisa deve-se ter a concessão do DNPM, este por sua vez emitirá um título de outorga de direitos minerários conhecidos por Alvará de Pesquisa e Portaria de Lavra (inclusive o Licenciamento e

Lavra Garimpeira). Essas atividades normalmente são realizadas por empresas privadas de grande porte, de pequeno porte ou, até mesmo, pelas estatais e distribuídas de modo distinto na superfície do Brasil.

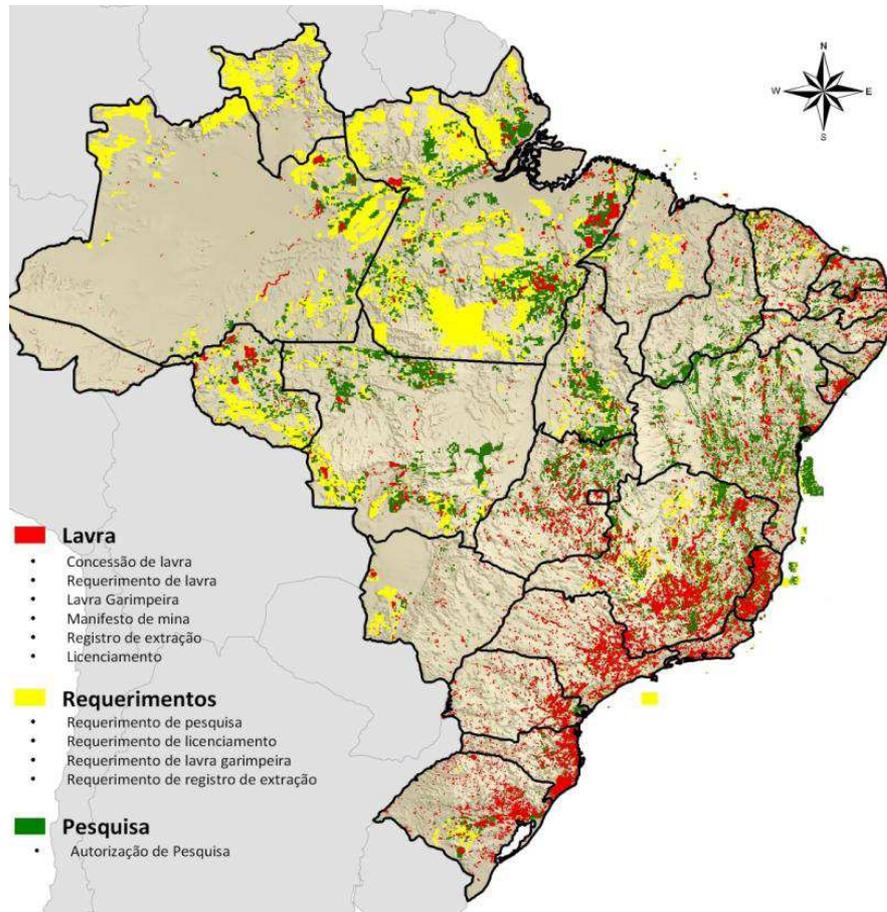
Sendo assim, outra forma de balizar o crescimento do setor mineral do país é observando o crescimento na distribuição de Alvarás de Pesquisa Mineral, de Manifestos de Minas, Decretos/Portarias de Lavra e Licenciamentos, títulos emitidos pelo DNPM/ MME, pois eles refletem o desejo do governo de desenvolver o setor mineral do país e de ampliar o conhecimento sobre os bens minerais encontrados no subsolo nacional, que se revela um sucesso desde o ano 2000.

Embora a crise financeira de 2008 tenha abalado o crescimento do setor mineral, em 2009 já é possível observar uma modificação estrutural nesse sentido, com votos de se recuperar os padrões alcançados em 2007-08. Internacionalmente, os países começaram a reerguer suas bases com vistas no desenvolvimento de mercados em ascensão – como a China, Rússia e Índia. Esse movimento é balizado pelo DNPM observando o número de requerimentos de pesquisa mineral protocolados nesses anos.

O aumento do número de requerimentos e alvarás de pesquisa gera expectativa de expansão das reservas atuais e descoberta de novas jazidas. No período 1990-2008, a taxa média anual de crescimento dos requerimentos de pesquisa foi de 6%. [...] No ano de 2008, foram protocolados 26.871 requerimentos de pesquisa no DNPM. Em 2009, como decorrência da crise internacional, houve queda de 40% nesse número. Todavia, os primeiros meses de 2010 apontam para um retorno aos níveis de 2007 e 2008. (MME, 2010, p. 26-27).

Com a finalidade de evidenciar esse fenômeno, o DNPM produziu um mapa com base no ano de 2009, sobre a distribuição geográfica dos títulos minerários acumulados nesse ano – requerimentos de pesquisa (30.559), autorizações de pesquisa (68.184) e as concessões de lavra (8.481), figura 7.

Figura 7 - Distribuição geográfica das áreas outorgadas pelo DNPM (2009)



Fonte: MME (2010, p. 28).

Uma vez definida a viabilidade econômica da jazida tem-se início a fase de desenvolvimento do projeto, onde o empreendimento passa pela fase de maturação com o processo de implantação e aproveitamento econômico da jazida. Nesse momento é gerado o maior número de empregos e, conseqüentemente, maior desenvolvimento social, por conta do aumento, em termos gerais, da renda na região mineradora.

Até que por fim inicia-se a etapa da Lavra, onde o número de empregos é reduzido, mas começa-se a pagar os Royalties da mineração, ou seja, paga-se a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM)<sup>18</sup>, aumentando a arrecadação do setor público. Segundo o MME “[...] entende-se por lavra, o conjunto de operações coordenadas, objetivando o

<sup>18</sup> Para melhor entendimento da CFEM ver capítulo 4.

aproveitamento industrial da jazida, desde a extração das substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas.” (MME, 2010, p. 11).

Não é apenas por ser um setor estratégico geopoliticamente falando, mas é, especialmente, por representar parte significativa do crescimento econômico contribuindo com cerca de US\$ 17 bilhões (2008) no PIB nacional, que a mineração é um segmento de destaque e merece todo o cuidado por parte da esfera pública. Conforme o DNPM a indústria mineral gerou, também, em valor de produção mineral no ano de 2008 (VPM) “US\$ 26 bilhões, com exportações de US\$ 20 bilhões e importações de US\$ 11 bilhões, o que representa um fluxo de comércio de US\$ 31 bilhões e um saldo comercial de US\$ 9 bilhões.” (BRASIL, 2010, p. 28).

Tabela 1 - Classificação da produção e das reservas minerais do Brasil em termos mundiais (2008)

Bem Mineral	Produção Mineral		Reservas Minerais	
	posição	participação	posição	participação
Nióbio	1º	98%	1º	98%
Manganês	2º	20%	6º	1,1%
Ferro	2º	17%	5º	11%
Tantalita	2º	28%	1º	50%
Bauxita	3º	14%	5º	6,8%
Crisotila	3º	12%	n.d.	n.d.
Magnesita	3º	8,8%	4º	14%
Rochas Ornamentais	3º	7,7%	n.d.	n.d.
Grafita	3º	7,5%	2º	35%
Vermiculita	4º	5,6%	n.d.	n.d.
Caulim	5º	6,8%	n.d.	n.d.
Estanho	5º	4,1%	3º	13%

Fonte: DNPM (2009).

Conforme a tabela 1, a produção brasileira de minerais está centralizada em doze minérios de expressão internacional que respondem por mais de 4% da produção mundial e conforme o Panorama Mineral apresentado pelo DNPM em 2008, os cinco principais itens da produção brasileira em relação à produção mundial são: o Nióbio ocupando 1º no ranking (95%); o Ferro com o 2º lugar (17%); o Manganês e Tantalita também no 2º lugar (representando 21% e 17% da produção global, respectivamente); o Alumínio (Bauxita) em 3º (12,4%) etc. E os maiores Estados produtores – em 2008, de acordo com a CFEM arrecadada – foram: Minas Gerais (53,90%); PA (24,69%); Goiás (5,85%); São Paulo (2,77%); Bahia (2,20%), Sergipe (1,57%) e outros (9,02%).

O modelo do empreendimento dependerá exclusivamente do tipo da reserva mineral, o emprego da tecnologia, o número de funcionários e o tipo de lavra serão definidos de acordo com a necessidade de implantação do projeto e do porte da mina. Conforme dados de 2007 do DNPM, a produção mineral do Brasil possui cerca de 2.647 minas – sendo 119 de grande porte; 633 de médio; e as demais de pequeno porte e quanto ao método de lavra, “operam 2.597 minas na modalidade ‘céu aberto’ (98%), 47 por meio de lavra subterrânea e três mistas.” (MME. 2010, p. 32).

A escolha do método dependerá, exclusivamente, da disposição do mineral na terra; quanto mais próximo da superfície, maior a probabilidade da lavra ser a “céu aberto”. Melhor dizendo,

A atividade da lavra consiste na escavação e remoção do minério existente na jazida. Isto pode ser feito basicamente a céu aberto ou em sub-solo. O que remete a um método ou a outro é a quantidade de material estéril sobre-jacente ao minério e que deve ser removido para possibilitar o acesso a ele. Quando o minério está próximo à superfície é fácil e barato retirar todo o estéril e colocá-lo de lado e então retirar o minério. Conforme o corpo mineralizado começa a tornar-se mais profundo, passa a ser mais interessante escavar um poço ou um túnel até o corpo e trabalhá-lo em sub-solo, removendo, portanto quase que só minério. (CHAVES; CHIEREGATI, 2002, p. 9).

É importante ressaltar, mais uma vez, que a mineração – como a pesca ou agricultura – é uma atividade básica, pois lida unicamente com recursos naturais, embora a diferença se concentre no fato desses recursos serem não-renováveis. O grande desenvolvimento do setor é fruto da complexa cadeia produtiva das atividades indústrias com alto grau de tecnologia que se estrutura a partir da extração do minério.

Mas a característica central da atividade está no quesito mobilidade; é por conta desse fator que o Brasil está na rota internacional da indústria extrativa mineral, pois ele é um dos grandes distritos minerais do mundo. A mineração só pode ser desenvolvida aonde tem minérios, caso contrário a atividade se torna inviabilizada.

Com o avanço da globalização e a internacionalização das economias, a proteção nacional aos bens econômicos se tornou cada vez mais difícil. O movimento internacional de capitais se movimenta em todas as direções e o Brasil

passa a ser visto como destino para esses investimentos, se tornando um dos dez países com maior investimento na exploração mineral e com muito potencial para crescimento.

Segundo a Diretoria de Desenvolvimento e Economia Mineral (DIDEM) o ranking dos países com relação ao aporte dos investimentos em exploração mineral se configura da seguinte forma:

Figura 8 - Investimento Exploração Mineral: Ranking de Países



Fonte: DIDEM (2009, p. 40).

Embora o Brasil tenha optado, politicamente, por gerir os recursos naturais transformando solo e subsolo em bens da União, a idéia de proteção das reservas como manutenção do poder não foi considerada. As políticas de privatização adotadas, novamente, pelo Governo Collor se basearam em um princípio de incentivo e facilitação a exploração dos recursos minerais através de concessões dadas ao capital privado internacional.

O cenário da mineração foi modificado de modo drástico e foi inaugurado o período aqui chamado de “grande mineração”, ou seja, o período dos grandes projetos que começaram a modificar a história da mineração no Brasil. Obviamente que o processo de estabilização monetária e impulso crescente da demanda por minerais, são grandes impulsionadores do crescimento alcançado neste período, onde as empresas nacionais expandem suas fronteiras projetando-se internacionalmente.

O Brasil não fica de fora dessa expansão e como é demonstrado no PNM-2030,

O Brasil tem algumas centenas de empresas atuando no exterior, destacando-se seis do setor mineral entre as 52 empresas brasileiras mais internacionalizadas 2: Gerdau, Grupo Camargo Corrêa, Grupo Votorantim, Magnesita, Tupy e Vale. Estão em pleno desenvolvimento da internacionalização a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e a MMX Mineração, entre outras. (BRASIL, 2010, p. 9).

Chamando para uma realidade mais próxima - falando da Bahia - o ano 2000 pode ser considerado o marco do modelo comportamental do setor no estado<sup>19</sup>. A Bahia entra no cenário da “grande mineração” com o surgimento de projetos que trazem perspectivas reais para este segmento econômico, onde são exemplos (MME, 2010; BRASIL; DIDEM, 2009):

- a) **Cromo** – destinado à produção de ferro-ligas – quase a totalidade produzida na Bahia é absorvida pelo mercado nacional cuja exploração é representada pela Cia. Ferro-Ligas da Bahia S/A — **FERBASA** (com 98,72%) e pela **Magnesita S/A** (com 1,28%).
- b) **Barita** - a Química Geral do Nordeste S/A é responsável por 100% dessa produção, com lavra localizada no Distrito de Itapura no Município de Miguel Calmon na Bahia, estado que se tornou o único produtor nacional desse minério.
- c) **Níquel** - A empresa Mirabella iniciou suas operações em 2009, na Bahia, produzindo sulfeto de níquel para exportação (50%) e comercializando o restante para produção metálica no Brasil. Embora o tipo do minério de níquel encontrado nos projetos brasileiros seja predominantemente o laterítico, a mina da Mirabella (BA) é uma exceção, sendo uma das maiores descobertas de níquel sulfetado nos últimos anos no mundo.
- d) **Urânio** – O Brasil possui a sétima maior reserva, que alcança 310 mil toneladas, ou seja, 7% das 4,41 milhões de toneladas do planeta.

---

<sup>19</sup> Não se quer dizer aqui que antes desta data havia apenas capital nacional atuando no setor mineral, porém a estabilidade conquistada pelo Brasil garantiu uma expansão nos dois sentidos – tanto do Brasil para fora, quanto do capital estrangeiro para dentro.

Santa Quitéria (CE) é a segunda reserva a ser explorada no Brasil. A primeira foi a de Caetité (BA).

- e) **Ouro** - Atualmente, Minas Gerais e Bahia são os maiores produtores no Brasil. As reservas brasileiras de ouro são da ordem de 2.000t, considerando-se as reavaliações em diversas empresas produtoras. O ouro também tem sido a substância mineral mais procurada no Brasil, com investimentos para pesquisa mineral da ordem de R\$ 580 milhões, entre 2004 e 2008. As exportações de ouro atingiram, em 2009, cerca de US\$ 1,4 bilhão.
- f) **Gemas** - Em 2005, o Brasil ocupou o primeiro lugar no *ranking* mundial de produção em variedade e quantidade de gemas, com destaque para turmalina, topázio e quartzo (ágata, ametista e citrino) e o segundo lugar entre os países exportadores de esmeralda. A maior parcela da produção de gemas no Brasil é realizada em garimpos ou por pequenas empresas e cooperativas de mineração, situadas principalmente na Bahia, no Ceará, no Espírito Santo, em Goiás, em Minas Gerais, no Piauí, no Rio Grande do Norte, em Rondônia e no Rio Grande do Sul.
- g) **Vanádio** - Finalmente, o Brasil passará a ser produtor de vanádio, a partir de 2013, com a entrada em operação do projeto Maracás, na Bahia, com a produção de 4.500 t de vanádio contido em liga FeV, poupando US\$ 70 milhões de importação e gerando excedente para exportações.

Esses empreendimentos minerais que foram instalados no Brasil, de modo geral, e na Bahia, de modo específico, surgem na tentativa de reafirmar essa etapa da “grande mineração” no cenário internacional re-introduzindo o país na dinâmica dos grandes produtores. Vale mencionar que a Bahia ocupa hoje o 4º lugar no ranking da produção mineral no Brasil, com expectativas reais de se tornar o 3º - ultrapassando Goiás.

Delineando um breve panorama da mineração baiana, dados da CBPM revelam a existência de 350 empresas mineradoras operando em mais de cem municípios do estado, gerando mais de 8 mil empregos. Nos segmentos mais

variados que vão desde o minério de ferro, em Caetité, ao Vanádio (Maracás), passando pela bentonita (Vitória da Conquista), fosfato (Campo Alegre de Lourdes), ouro (Jacobina e Santa Luz) e níquel (Itagibá).

A opção política do Brasil deve estar estruturada no sentido de garantir uma posição estratégica para a nação nessa nova geografia mundial da produção mineral, estar apoiado em normas e acordos internacionais, bem como em uma legislação firme se tornam elementos chave na busca do desenvolvimento; a não subordinação ao capital estrangeiro é de fundamental importância, pois será a partir de uma postura política de preservação que se garantirá o desenvolvimento social e conseqüentemente, econômico que tanto se busca.

Considerando essa importância do posicionamento político de modo estratégico, revela-se algumas inquietações no que diz respeito a situação da Bahia. Como se pode observar o segmento mineral tem crescido a passos largos e a falta de uma estrutura pública na esfera estatal que vise à proteção do meio ambiente e da sociedade além dos benefícios econômicos é algo, de certo modo, assustador.

Se entre a década de 1960 e 1990 a Bahia possuía um aparato político bem estruturado contando com a criação da Secretaria de Minas e Energia (SME) (1966), da Coordenação da Produção Mineral (CPM) (1985) – transformada em Superintendência de Geologia e Recursos Minerais – e da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM) (1972); já na primeira década do século XXI esse quadro é completamente desfigurado.

Com a privatização da Coelba (agência de energia do estado) a Secretaria de Minas e Energia perde a função, assim, os cuidados com a mineração passam a ser responsabilidade da Secretaria de Indústria, Comércio e Mineração da Bahia. Já a Superintendência de Geologia e Recursos Minerais que era uma autarquia, foi extinta em 1999. Mesmo se considerando que a legislação sobre a mineração é toda federal, os estados têm o direito de agir nesse segmento; hoje, na Bahia apenas a CBPM atua de modo expressivo na dinâmica da mineração dentro do estado.

É importante destacar aqui que a CBPM é uma empresa pública que visa o fomento e a oferta dos bens minerais para a iniciativa privada, nesse sentido estrutura-se uma dúvida – que não se pretende responder – sobre qual o modelo de desenvolvimento que o estado tem buscado alcançar e nesse modelo se achará

espaço para a população? Como já dito repetidas vezes, a mineração é um setor estratégico para o país e, também, para o estado e a alienação dos recursos minerais a lógica das empresas poderá trazer consequências indesejadas a economia como, por exemplo, o *status* de neocolônia agregado à relativização da soberania.

A próxima sessão abordará de modo mais específico os aspectos legais que envolvem o empreendimento mineral, onde a participação popular é considerada o epicentro do movimento internacional de proteção ambiental e manutenção das garantias a um meio ambiente saudável; e os impactos sociais são vistos por uma amplitude de indicadores que suplantam os níveis de crescimento econômico e investimentos internacionais.

## CAPÍTULO 4 – DESENVOLVIMENTO

A evolução de todo o complexo que envolve a indústria extrativa é que nos faz pensar sobre a participação da sociedade, de como ela é envolvida na dinâmica dessa atividade econômica. A composição pluralista da mineração faz com que os impactos gerados – de modo direto e indireto – se propaguem por diversos setores do mundo social.

No atual modelo de organização da economia internacional percebe-se a importância potencial de um país possuir recursos naturais e a necessidade eminente de cada nação proteger a sua biodiversidade. É nítida, no cenário global, a valorização dos recursos naturais como manifestações mais claras de poder, onde o cenário geopolítico se delimita com bases na provisão de recursos dispostos em cada país.

O Brasil tem abundância em recursos naturais, mas isso nem sempre significou desenvolvimento para o país, pois durante muitos anos os benefícios da extração foram exportados juntos com os recursos extraídos. Com o processo de privatização dos recursos ou de concessão para sua exploração, o capital privado entra com força na indústria extrativa, o que gera algumas preocupações.

É na lógica do sistema capitalista que segue o modelo comportamental dos grandes conglomerados econômicos do capital privado, ou seja, maximização dos lucros com o mínimo de custos. Nesse sentido os impactos negativos são transformados em fatores externos e, assim, se tornam responsabilidade do governo ou são “divididos” com toda sociedade.

Não satisfeita com esse modelo de externalização dos custos, a sociedade internacional se manifestou no sentido de garantir a preservação ambiental e a qualidade de vida. É apenas no século XX que os movimentos alternativos em prol do meio ambiente começam a tomar força na busca do desenvolvimento sustentável e na busca de uma reorganização do sistema econômico mundial; essa idéia incitou um comportamento global que visa o cuidado com os recursos naturais, de modo geral.

#### 4.1 SUSTENTABILIDADE CONTRADITÓRIA

O confronto inevitável entre o modelo de crescimento econômico vigente e a necessidade vital de conservação dos recursos naturais fez surgir diversos debates no sentido de estabelecer mecanismos que conciliem o desenvolvimento das nações com uma exploração racional dos recursos. O contexto histórico demonstra uma evolução predatória do uso da natureza – especialmente no período pós-Revolução Industrial – que só será modificada após o surgimento da idéia de que a Terra é constituída por um sistema de recursos finitos.

Essa perspectiva de finitude tornou eminente a necessidade de adaptar o modelo de desenvolvimento exaustivo promovido pela sociedade de consumo com a finalidade de evitar a escassez e o estancamento do crescimento. Nesse cenário emerge um discurso de proteção ambiental que expõem os limites do planeta, conhecido por eco-malthusianismo e, posteriormente, vem o discurso de desenvolvimento sustentável que começa a ser adotado pelas organizações internacionais e toma cada vez mais força.

A natureza deixou de ser vista apenas como instrumento de crescimento econômico, para ser considerada base de sustentação para a longevidade da vida humana. Segundo Philippe Le Preste (2000, p.56):

O meio ambiente irrompeu bruscamente nas cenas nacionais [...]. Não se tratava mais somente de proteger uma espécie, uma paisagem ou um recurso natural, mas de proteger a humanidade de suas próprias atividades. A mudança de termo, de “natureza” para “meio ambiente”, saliente a evolução e ampliação de perspectiva.

O aproveitamento predatório das riquezas existe desde o momento em que homem começou a interagir com a natureza, mas os avanços tecnológicos do século XX o fez tomar proporções inquietantes. A exploração descontrolada dos recursos da natureza pode provocar sérios desequilíbrios ecológicos, como a inutilização de extensas áreas de plantio, a destruição de reservas florestais ou o desequilíbrio no regime de chuvas; e segundo Fornasari Filho e Coelho (2002)

As interações entre o comércio internacional e o meio ambiente expõem dois lados da questão: (i) de um lado, o impacto das relações comerciais sobre os recursos naturais; isto é, em que medida o comércio internacional, por sua estrutura ou pelos estímulos que provoca, incentiva a exploração predatória dos

ecossistemas, a extinção de espécies ou a poluição; (ii) de outro, o impacto das medidas de proteção do meio ambiente sobre o comércio internacional, qual seja, o problema da possível fuga de indústrias para países menos exigentes, e o problema de um protecionismo velado sob barreiras não-tarifárias. (FORNASARI FILHO; COELHO, 2002, p. 87).

O impedimento da degradação do ecossistema se torna um esforço conjunto de organizações internacionais, sociedade civil e Estados que incluem em suas agendas de discussão essa questão e, por isso, criam normas e protocolos internacionais visando promover a proteção ambiental associada à proteção da espécie humana. Não que antes não tivessem existido movimentos neste sentido, mas o ano de 1968 é considerado o marco inicial da expansão desse processo.

Foi justamente a 20 de maio de 1968, quando, em vários lugares, era posta em questão a ordem política, social e econômica estabelecida, que a Assembleia Geral da ONU decidiu organizar uma conferência mundial sobre o meio ambiente humano, a qual se realizaria em Estocolmo, em junho de 1972. (LE PRESTE, 2000, p. 62).

Em 1968 formou-se o Clube de Roma que baseado na teoria eco-malthusiana, defende a ideia de um planeta composto por um sistema finito de recursos naturais, mas está submetido às pressões constantes de crescimento exponencial da população e de produção econômica, por isso é de fundamental importância promover o controle demográfico e as mudanças nos modelos produtivos. Apesar das concepções catastróficas sobre o colapso do sistema global, o Clube de Roma sempre influenciou diversos debates internacionais que se apoiam na noção de equilíbrio através do gerenciamento global da economia e da demografia.

Em setembro de 1968 a UNESCO organizou a Conferência de Paris, na perspectiva de que:

Além do reconhecimento da necessidade de uma declaração universal sobre a proteção e a melhoria do meio ambiente humano – que levou à Declaração de Estocolmo –, a Conferência de 1968 [Paris] propôs o programa Homem e a Biosfera lançado em 1971, o qual incentivou a participação de Organizações Internacionais e da comunidade científica no estudo dos problemas engendrados pelas relações do homem com seu meio ambiente [...] (LE PRESTE, 2000, p. 62).

Esses movimentos ecológicos, como o Clube de Roma e a Conferência de Paris, fizeram com que o assunto “meio ambiente” se tornasse parte das agendas

nacionais de quase todos os países. O ano de 1972, por exemplo, marcou uma etapa importantíssima na história onde aspectos sociológicos, políticos e econômicos passam a ser abordados nas questões ambientais com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente.

Realizada em Estocolmo (Suécia) e com vistas à criação de estratégias para a melhor gestão dos recursos, fomentou-se um debate sobre as políticas ambientais entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Esta Conferência também ocorreu sob a égide teórica do pensamento emanado do Clube de Roma e categorias como desenvolvimento, preservação e soberania foram consideradas palavras de ordem que nortearam o encontro. Inaugurando o conceito de eco-diplomacia ela abriu um novo campo nas relações internacionais.

A declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente foi um dos resultados mais notáveis da Conferência,

[...] a aprovação da “Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente”, agrupando 26 princípios que orientarão a comunidade internacional na fundamentação de suas ações futuras neste âmbito. [...] O objetivo é o de garantir um quadro de vida adequado e a perenidade dos recursos naturais. O Homem, por conseguinte, “[...] tem o dever solene de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações futuras” (Princípio 1); “Os recursos naturais do globo [...] devem ser preservados no interesse das gerações presentes e vindouras” (Princípio 2); “A capacidade do globo de produzir recursos renováveis essenciais deve ser preservada” (Princípio 3). (LE PRESTE, 2000, p. 63).

Após a Conferência de Estocolmo a ONU criou a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMED), conhecida por Comissão de *Brundtland*, que publicou em 1987 o Relatório *Brundtland* para diagnosticar as condições ambientais e as condições sociais do desenvolvimento mundial, partindo da premissa de que além do agente degradador “homem”, a pobreza gera problemas ambientais.

Este relatório foi considerado uma preparatória para o Rio 92, além de ser até hoje base para as discussões sobre as questões ambientais no mundo, sintetizou o conceito de Desenvolvimento Sustentável apresentando-o da seguinte forma: desenvolvimento sustentável é “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades.” (CMED, 1988).

Resumindo, dos anos de 1968 a 1988 houve uma espécie de reconciliação ideológica entre as duas prioridades – proteção ambiental e promoção do desenvolvimento –, como foi salientado pela diretora executiva do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), Elizabeth Dowdeswell, em 1995:

Há dois decênios, proteger o meio ambiente significava preservar uma espécie animal ou controlar uma indústria poluente – atividades realizadas praticamente sem vínculo com a multiplicidade de causas e efeitos, que acompanham. O fracasso patente desta abordagem deu origem progressivamente ao conceito de desenvolvimento durável – o reconhecimento de que todo progresso significativo em questões ambientais repousa numa miríade de outros fatores socioeconômicos. (DOWSDESWELL, 1995 *apud* LE PRESTE, 2000, p. 65).

A Conferência do Rio 92 ou Eco 92 foi uma importante conferência sobre o desenvolvimento e o clima que veio para ratificar essa “reconciliação”, pois o homem passa a ser visto também como vítima da degradação ambiental, além de discutir a relação entre pobreza e degradação ambiental. Destaca Michel Priuer que a Declaração do Rio:

Estabeleceu uma solidariedade internacional nova, que se apóia em dois princípios: (i) o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas; e (ii) o reconhecimento pelos países desenvolvidos de sua responsabilidade na degradação do meio ambiente mundial. (PRIUER, 1993 *apud* LE PRESTE, 2000, p. 65).

Assim, a questão da preservação ambiental seguiu evoluindo aos poucos tanto na esfera estatal como na internacional, de forma que a mundialização da questão pudesse constituir uma substituição gradativa de paradigmas em favor do meio ambiente.

Atualmente a sociedade encontra-se com um nível de consciência ambiental muito mais elevado do que há cinquenta anos e essa evolução é fruto dos processos de conferências, reuniões e comissões internacionais que estabeleceram ao longo da história, até mesmo os processos jurídicos das negociações internacionais que contemplam a preservação dos recursos. Esta evolução, muito mais que uma mudança de paradigmas, é uma transformação do comportamento e o meio ambiente não é mais, apenas, uma questão de interesse econômico; e a legislação vigente deve agora garantir sua preservação, enquanto componente social.

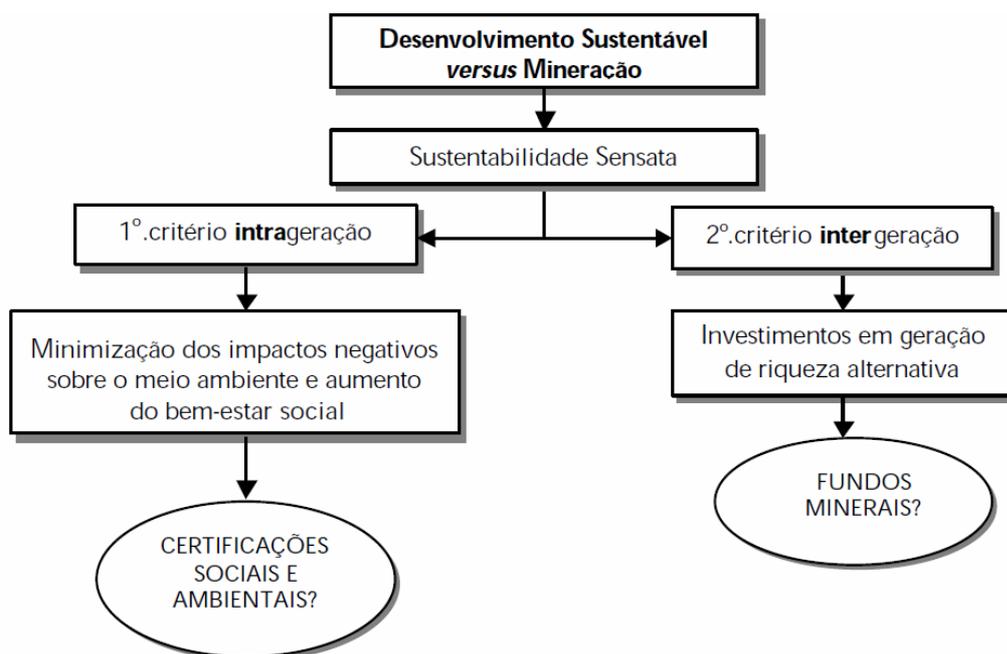
Porém, ao se tratar dos recursos minerais – o retrato mais específico de recursos não-renováveis – fica difícil aceitar a lógica da preservação. De fato as sociedades futuras terão que se acostumar com a disponibilidade reduzida de certos minerais e a maior dificuldade na descoberta de minas, pois conforme Nodari (1987 apud NUNES, 2009) “minério não dá duas safras”.

A contradição entre mineração e desenvolvimento sustentável se estabelece na base conceitual, pois esta atividade econômica pressupõe de antemão a exploração do recurso até o seu esgotamento. Então, como considerar sustentável uma atividade que tem por princípio básico a exaustão do recurso? E uma vez que o recurso chegou ao fim, como as gerações futuras atenderão as suas próprias necessidades?

Na atividade mineradora o desenvolvimento sustentável assume características peculiares que devem ser vistas sob uma óptica diferenciada que mesclam os interesses da geração atual com o das gerações futuras - conforme afirma Enríquez e Drummond (2007, p.15),

Para a análise do desenvolvimento de regiões cuja base econômica está assentada na exploração e uso de recursos não-renováveis, só podem ser adotados os conceitos de sustentabilidade fraca ou de sustentabilidade sensata. Eles podem ser usados a partir de duas perspectivas: a da atual geração (intrageração), que pressupõe a minimização dos danos ambientais e o aumento do bem-estar social; e a da geração futura (intergeração), pela qual a atividade deve ser capaz de gerar um fluxo permanente de rendimentos para garantir o nível de bem-estar (CETEM/MCT, 2007, ENRÍQUEZ ; DRUMMOND, p. 15) [Figura 9].

Figura 9 – Critérios para Sustentabilidade em Mineração



Fonte: Enriquez e Drummond (2007, p. 245).

Nesse sentido se consolida a perspectiva de sustentabilidade sensata ou fraca, uma alternativa relativamente hipócrita que não pretende de modo algum a preservação ambiental, mas sim a extensão dos benefícios econômicos por um prazo maior. É óbvia a necessidade de buscar o equilíbrio entre as distintas dimensões de gerações, mas não podemos supor que a exploração de um recurso finito possa ser sustentável uma vez que converte a devastação em desenvolvimento econômico.

Alguns autores aceitam a relatividade da sustentabilidade na indústria mineral, justificando-a, exatamente, através do desenvolvimento local e regional, como Serageldin (1995).

O esgotamento de uma jazida mineral (capital natural) só se justifica se a receita obtida for convertida em outras formas de capital (humano, social ou produzido pelo homem), entre os quais haja desequilíbrio, não negligenciando, entretanto, a necessidade de se manter certos níveis mínimos dos diferentes capitais. Esta idéia admite a hipótese de substituibilidade entre o capital natural e o capital manufaturado, mas reconhece também que, a partir de certo limite, eles passam a ser complementares. (SERAGELDIN, 1995 *apud* ENRIQUEZ; DRUMMOND, 2007, p. 249).

Como as localidades mineradoras, normalmente, são pólos de atração de população por conta da disponibilidade de empregos e da ampliação das possibilidades de crescimento econômico em setores afins, o caráter sustentável se torna, mais que uma necessidade ambiental, uma necessidade social. Para garantir a realização desse crescimento e que a prosperidade do município se prolongue para além do ciclo exploratório da mineração, a participação do governo se torna peça chave nesse jogo.

É sabido que criar ferramentas e sistemas para garantir esse processo é uma atividade complexa, especialmente porque o uso de recursos minerais está associado ao crescimento da sociedade moderna e à satisfação de suas necessidades (básicas e supérfluas). A adoção do conceito de desenvolvimento sustentável para a mineração teria que estar associado com o de produção sustentável (substituição de matérias-primas), com o consumo sustentável<sup>20</sup> e reciclagem.

Os mecanismos legais de proteção ambiental devem se fazer presentes não apenas para administrar o desenvolvimento sustentável, mas também para garantir que a exploração mineral gerará desenvolvimento local. A atuação dos conglomerados internacionais na atividade da Grande Mineração vem demonstrar a necessidade Estatal de uma legislação e uma fiscalização efetiva visando preservar os benefícios econômicos e sociais da atividade (além dos recursos naturais, é claro).

## 4.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

No Brasil, desde o processo de colonização e de seus motivadores, a mineração e o meio ambiente sempre estiveram “amparados” por um sistema de legislação. Conforme Nunes (2009, p. 67-68),

A normatização da atividade mineira tem início ainda no período colonial, cujos principais atos foram as *Ordenações Manuelinas* (1512), as *Ordenações Filipinas* (1603), o *I Regimento das Terras Minerais do Brasil* (1603), o *II Regimento das Terras Minerais do Brasil* (1618) e o *Regimento do Superintendente, Guarda-Mores e*

---

<sup>20</sup> Acredita-se que para garantir a sustentabilidade dos recursos minerais uma série de comportamentos devem ser modificadas, essas modificações devem acontecer na esfera dos processos produtivos e na esfera quantitativa e qualitativa do consumo.

*Oficiais Deputados para as Minas de Ouro (1702); no período imperial, destaca-se a Constituição Política do Império do Brasil (1824).*

A necessidade de fornecer a matéria-prima para suprir o mercado internacional, em especial o português, revelou a necessidade de protegê-los através dos mecanismos legislativos – inicialmente visando à defesa do Pau-Brasil, da fauna, das águas e do solo. Mas foi no período da república que surgem os principais regulamentos da atividade mineradora registrados na Era Vargas (1930-1945).

Na fase republicana, encontramos a criação dos “códigos ambientalistas setoriais” (aqueles que têm por objeto apenas um aspecto ou elemento específico, como a fauna, flora, recursos hídricos) nos períodos de implementação de políticas públicas voltadas para a estruturação e modernização do parque industrial brasileiro, que implicaram um acréscimo significativo do consumo de recursos naturais renováveis e não-renováveis. (NUNES, 2009, p. 69).

Os movimentos de proteção ambiental no Brasil estão intimamente ligados ao momento econômico e geopolítico vivido no país e no mundo, mas sempre fizeram parte do sistema legislativo do país. E foi seguindo o movimento internacional de proteção ao meio ambiente e promoção do desenvolvimento sustentável que em 1973 – sob recomendação da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente – o Brasil cria a primeira agência nacional especializada em proteção ambiental, a Secretaria Especial do Meio Ambiente.

Na década de 1980 começam a surgir grupos e associações comunitárias ambientalistas, agências estatais de meio ambiente e grupos e instituições científicas preocupados com o meio ambiente. Também nesse período se estruturou uma legislação ambiental mais rígida, adotando medidas de controle mais efetiva, como exemplo tem-se a criação - em 1981 – da Lei nº 6.938 que estabeleceu os objetivos, as ações e os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

A Lei 6.938/81 estava focada nas questões relacionadas a degradação da qualidade ambiental e a poluição e na tentativa de preservar o meio ambiente, foi através dessa lei, que se instituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama).

O Sisnama possui uma estrutura complexa, que envolve órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, além das fundações instituídas pelo Poder Público [...] Podemos sintetizar essa estrutura do seguinte modo: a) órgão superior: Conselho de Governo; b) órgão consultivo e deliberativo: Conselho Nacional do Meio Ambiente; c) órgão central: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA); d) órgão executor: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (Ibama); e) órgãos seccionais: órgãos ou entidades da Administração Pública Federal direta ou indireta, as fundações instituídas pelo Poder Público cujas atividades estejam associadas à proteção da qualidade ambiental ou as de disciplinamento do uso dos recursos ambientais, bem como os órgãos e entidades estaduais responsáveis pela execução de programas e projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental; e f) órgãos locais: órgãos ou entidades municipais responsáveis pelo controle e fiscalização de execução de programas e projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental. (NUNES, 2009, p. 76).

Esses constituem, basicamente, os principais órgãos brasileiros envolvidos na tutela ambiental; desses órgãos, na esfera federal, os mais importantes são o MMA e o Ibama. Como se pôde notar existem diversos organismos dividindo funções semelhantes no universo da proteção ambiental, esse emaranhado de instituições têm as suas funções sobrepostas o que, de certo modo, acaba atrapalhando mais do ajudando, pois o choque de poder entre esses órgãos é constantemente apresentado nas “batalhas políticas”.

As instituições ambientais podem ser criadas em todas as instâncias de governo, ou seja, além dos órgãos federais, pode-se criar órgãos estaduais, municipais ou regionais com a mesma finalidade do primeiro. É nesse contexto que se estabelece o supracitado, emaranhado de instituições. Esse caráter complexo da estrutura de proteção ambiental, normalmente, causa atrasos nas fiscalizações e diminui a agilidade na função primordial deles que é proteger.

Os recursos minerais têm regime legal diferenciado, pois apesar de estarem presentes no subsolo as leis utilizadas são diferentes das que regulamentam a propriedade privada do solo, por exemplo. Na mineração, o órgão que regulamenta a atividade é o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), ele está vinculado ao Ministério de Minas e Energia (MME). Conforme Paulo Nunes (2009, p.79) o “DNPM foi criado pelo Decreto 23.979, de 08 de março de 1934, antes

mesmo da aprovação do primeiro Código de Minas brasileiro (Decreto 24.642, de 10.07.1934)”.

Conforme o Regimento Interno do DNPM (1977) a finalidade desse órgão era “o planejamento, a coordenação, a execução dos estudos geológicos em todo território nacional, bem como a supervisão, fiscalização e o controle da exploração de recursos minerais no País”. Posteriormente, o DNPM foi transformado em uma autarquia e, com isso, houve modificações na natureza e na finalidade do órgão, conforme regulamentado no Artigo Primeiro da Portaria 42/95 do MME.

O Departamento Nacional de Produção Mineral tem como finalidade promover o planejamento e o fomento da exploração e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o território nacional, na forma que dispõem o Código de Mineração, o Código das Águas Minerais, os respectivos regulamentos e legislação que os complementam [...] (NUNES, 2009, p. 80).

Mas, vale mencionar que, os bens minerais são de propriedade da União, as atividades relacionadas a eles - como pesquisa e exploração – só podem ser realizadas através da obtenção do Título Minerário dado pela União e pelo DNPM, em nome do governo federal. Vale ressaltar que o Código de Mineração desde 1969 retirou a preferência do proprietário do solo na exploração mineral e além do Título Minerário, a Constituição de 1988 passou a exigir uma Licença Ambiental, obrigando a empresa a prévios estudos ambientais para poder vir a operar posteriormente (FERNANDES; LIMA; TEIXEIRA, 2007, p.19-20).

Como se percebe, foi a evolução com a preocupação ambiental que fez incorporar medidas para o uso racional dos recursos minerais, gerando um aumento da fiscalização e a edição de normas complementares para suprir tal objetivo. Esse processo está em constante desenvolvimento e o esforço se mostra cada vez mais crescente, prova disso é a atual posição do Brasil no cenário mundial da produção mineral.

A Constituição Brasileira de 1988 (CF/88) representou um avanço na proteção ao meio ambiente, inicialmente garantindo enquanto direito de todos um *meio ambiente ecologicamente equilibrado*, deixando claro a condição de *uso comum do povo* e impondo o dever de *preservá-lo e defendê-lo* tanto ao Poder Público quanto

à coletividade fazendo, assim, uma inter-relação entre meio ambiente e direitos humanos. Baseada em princípios com o Poluidor-Pagador ou o da Recuperação/Reabilitação do Meio Ambiente, a CF/88 incrementa as políticas de preservação ambiental.

Dos mais importantes, pode-se considerar dois mecanismos centrais. O primeiro é de caráter punitivo associado à aplicação de sanções penais e administrativas estabelecida por leis como a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605); o segundo é de valoração econômica, sugerindo uma espécie de internalização dos custos sociais da atividade produtiva, se apresenta como uma mistura entre o princípio de natureza ambiental e econômica.

Considerando que na mineração – mesmo com a adoção de avançados mecanismos de recuperação ambiental – o meio ambiente sempre será alterado de modo irreversível, dar valor aos recursos minerais explorados é o mínimo que se pode fazer<sup>21</sup>. Enquanto bens da União e, conseqüentemente, de toda sociedade, é justo que quem os explore pague pelo seu uso; nesse sentido é cobrada do usuário uma Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais<sup>22</sup> (CFEM), que se baseia no princípio do Poluidor-Pagador ou Usuário-Pagador.

Associada a essa questão tem-se o princípio da recuperação, ou reabilitação, do meio degradado que na mineração deve ser inerente a atividade, pois na exploração de um recurso não-renovável, uma vez retirado, ele jamais retornará ao seu local de origem – o que inevitavelmente causará a degradação. Segundo William Freire (2000, p.146-147),

São considerados como degradação os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais. A recuperação terá por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente.

A recuperação do meio ambiente é uma necessidade que pode ser vista como um complemento do princípio da prevenção e da precaução, pois nem sempre é possível evitar o dano ambiental. Haja dito na Constituição, “O § 2º do art. 225 da

---

<sup>21</sup> Não esquecer das críticas realizadas a esse Princípio no primeiro capítulo desse estudo.

<sup>22</sup> A CFEM é o *Royalty da Mineração*.

CF/88 determina que todo ‘aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.’ (NUNES, 2009, p. 92).

Dito isso a CFEM se justifica tanto no âmbito da preservação, como da recuperação e do gerenciamento do uso, mas – vale repetir – sendo o mínimo que se pode fazer. Segundo o DNPM, a CFEM é o carro-chefe das receitas na mineração e ela é distribuída da seguinte forma: “65% para os municípios [produtores], 23% para os estados [onde forem extraídas as substâncias], ficando 12% para União, sendo 9,8% receita do próprio DNPM, 2% destinam-se ao Fundo Setorial Mineral de Ciência e Tecnologia (CT-Mineral) e 0,2% ao Ibama” (DNPM, 2011).

Muitos municípios do Brasil têm como principal fonte de arrecadação a CFEM, não que seja o mecanismo mais eficiente na gestão ambiental, mas colabora de modo decisivo no desenvolvimento dessas localidades. Uma vez que, de acordo com o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), na teoria,

[a CFEM] não pode ser aplicada nos municípios em pagamento de dívida ou no quadro permanente de pessoal dos municípios, devendo somente ser aplicada em projetos, que direta ou indiretamente revertam em prol da comunidade local na forma de melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e educação. (CETEM, 2006, p.3).

É importante dizer que a CFEM não compõem o quadro tributário, pois ela é uma receita paga pela utilização do bem público, pela exploração dos recursos minerais, pode-se dizer que é uma contrapartida para a sociedade e, nesse caso, os lucros devem ser repartidos em prol do desenvolvimento social para a coletividade.

Esse impulso para o desenvolvimento local e regional é extremamente válido já que o recurso explorado é finito e a compensação financeira tem seus dias contados – os anos dourados da mina podem variar de acordo com a disponibilidade de matéria-prima no subsolo. Uma preocupação básica que emerge é o que fazer quando o recurso se exaurir, pois isso irá acontecer mais cedo ou mais tarde.

Os valores pagos pelas mineradoras variam de acordo com o bem mineral que é explorado e esses valores incidem sobre o faturamento líquido da empresas (ou pessoa física) – ver Tabela 2.

Tabela 2 – Alíquotas da CFEM (Brasil)

Alíquota (percentual)	Produtos
3%	minério de alumínio, manganês, sal-gema e potássio
2%	ferro, fertilizante, carvão e demais substâncias
1%	ouro
0,2%	pedras preciosas, pedras coradas lapidáveis, carbonados e metais nobres

Fonte: DNPM (2010)

A cobrança de Royalties na mineração é uma estratégia adotada por diversos países mineradores que começou a vigorar, especialmente, a partir da década de 1990; e no Brasil os valores cobrados são consideravelmente inferiores ao resto do mundo. Por exemplo, “para o minério de ferro, o mais importante produto mineral brasileiro, a alíquota cobrada é bem inferior a dos outros países concorrentes do Brasil, na Austrália pode chegar a 7,5% e na Rússia a 4,8%.” (FERNANDES; LIMA; TEIXEIRA, 2007, p.26).

Esse cenário está se modificando com certa velocidade e, sem dúvida, são fatores colaborativos: a) as novas descobertas minerais no território brasileiro; b) o próprio crescimento do país ganhando notoriedade e respeito no cenário internacional; e c) a atuação do país como um importante *player* na economia global. Como reflexo dessa transformação o governo do Brasil, através do Ministério de Minas e Energia, acaba de lançar o Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM-2030).

Segundo Edison Lobão, ministro de Minas e Energia “o plano é uma ferramenta estratégica para nortear as políticas de médio e longo prazos para o setor”, cuja intenção é “fortalecer a gestão dos recursos minerais no interesse nacional e fomentar a agregação de valor e conhecimento para a geração de renda e emprego com a extração dos bens minerais em nosso país.” (DNPM, 2011).

Pode-se observar que o fator social sempre permeia as discussões sobre mineração, até mesmo porque os recursos naturais são de propriedade da coletividade. Mas, pode-se dizer também, que nem sempre o fator social é o motivador das políticas de desenvolvimento – por conta da grande influência

exercida pelo capital na vida política do país. A próxima sessão irá tratar esse aspecto social que tanto carece de preocupação; o capítulo 5 trará sob a perspectiva dos indicadores de sustentabilidade, uma análise sobre os impactos sociais da mineração.

## CAPÍTULO 5 – LAVRA

A mineração enquanto atividade econômica traz uma série de benefícios, impostos e compensações financeiras para os municípios mineradores e seu entorno. Porém, os mecanismos desenvolvidos para conduzir o empreendimento também podem gerar diversos impactos negativos que vão desde a desvalorização de imóveis na região até a danos a saúde dos trabalhadores e dos moradores da vizinhança. Conforme Rocha (2000, p.4),

Nem sempre este “valor” manifestado pelas riquezas naturais reverteu-se em benefícios para as comunidades do local, ao contrário, a exploração mercantil foi capaz de remeter somente os lucros do “lugar” para os centros hegemônicos, deixando muitas vezes “só” as mazelas sociais como a principal “herança” para as comunidades locais.

A justificativa do movimento de capitais na mineração está centrada na promoção do crescimento econômico e na tentativa de garantir a sustentabilidade que - como já foi dito – na indústria extrativa se realiza através do prolongamento dos benefícios imediatos associado ao desenvolvimento regional e urbano. Para mensurar se esse objetivo está sendo alcançado ou não, os estudos costumam fazer uso de “indicadores de sustentabilidade”.

Os indicadores são como termômetros de desenvolvimento social e envolvem diversas esferas do conjunto que compõem a sociedade. Ou melhor, um Indicador *“no es mas que um signo que ofrece información más allá del dato mismo, permitiendo um conocimiento más comprehensivo de la realidad a analizar”* - como é o caso da emissão de CO<sup>2</sup> para analisar o aquecimento global. E ainda, *“un indicador puede ser la forma más simple de reducción de una gran cantidad de datos, mateniendo la información esencial para las cuestiones planteadas a los datos”*, pois o uso dos indicadores em determinados aspectos se faz necessário, pois *“el indicador ha de permitir una lectura sucinta, comprensible y científicamente válida del fenómeno a estudiar.”* (BONAÑO, 2002, p. 192-193).

Para tornar mais claro o conceito, Bonaño (2002) apresenta a lógica desenvolvida por Gallopín (1996) ao observar os indicadores pela óptica da Teoria dos Sistemas e diz,

*Este autor define los indicadores como variables (y no valores), es decir, representaciones operativas de un atributo (calidad, característica, propiedad) de un sistema. Los indicadores por tanto son imágenes de un atributo. Las cuales son definidas en términos de un procedimiento de medida u observación determinado. Cada variable puede asociarse a una serie de valores o estados a través de los cuales se manifiesta. (GALLOPIN, 1996 apud BONANO, 2002, p. 193).*

Considerando, ainda, o conceito utilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - apenas para resumir essa etapa do estudo -, pode-se dizer que os indicadores “são ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que, associadas através de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem.” (IBGE, 2002).

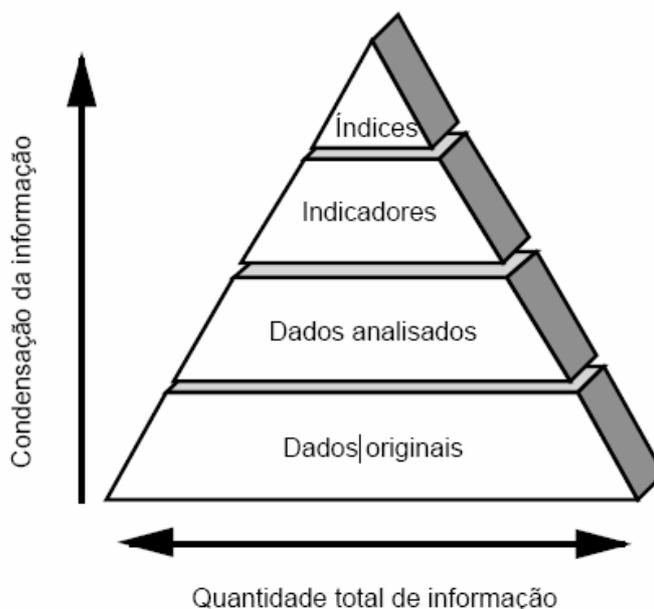
Avaliando a subjetividade do conceito de desenvolvimento sustentável, trabalhada no tópico anterior, somada a expansão das idéias ambientalistas dos últimos anos e a percepção de que indicadores monetários não refletiriam os custos sociais da produção percebeu-se a necessidade da criação e do uso de ferramentas como os indicadores de desenvolvimento sustentável – ou de sustentabilidade ou ambientais etc. - para mensurar esses efeitos.

*los indicadores ambientales son indicadores sociales que deben su origen a la creciente concienciación de que los indicadores económicos, expresados en términos monetarios, son inadecuados y no miden lo que ocurre en la esfera económica y social al ignorar e incluso ocultar las importantes consecuencias negativas del proceso económico, es decir, omiten los costes sociales reflejados en el deterioro del medio ambiente humano en el sentido físico y social del término. (BONAÑO, 2002, p. 199).*

Autores como Hardi e Barg (1997) afirmam que “os indicadores de sustentabilidade são sinais referentes a eventos e sistemas complexos. São pedaços de informação que apontam para características dos sistemas, realçando o que está acontecendo no mesmo.” (HARDI; BARG *apud* FERREIRA, 2009, p.22). Para o IBGE “indicadores de desenvolvimento sustentável são instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo ao desenvolvimento sustentável”. Esses conceitos complementares devem ser observados em conjunto, uma vez que ambos buscam mensurar, dirimir, qualificar e/ou quantificar os impactos a natureza a fim de alcançar o equilíbrio e a sustentabilidade nas ações antrópicas sobre o meio ambiente.

Falando genericamente sobre indicadores ambientais, pondera-se que eles “podem ser vistos como o topo de uma pirâmide, na qual a base é representada pela informação original não tratada.” (GOUZEE, 1995 *apud* DGA, 2000, p. 32). (Figura 10).

Figura 10 – Pirâmide de Informação



Fonte: Direção Geral do Ambiente (2000).

A Direção Geral do Ambiente (DGA) ao lançar o documento “Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável” adiciona uma percepção de operacionalidade e simplificação a questão do uso dos indicadores que demonstrado o efeito motivador verificado na necessidade de aplicação desse instrumental no estudo, detalhando

ao ser selecionado um indicador e/ou ao construir um índice, tal como quando se utiliza um parâmetro estatístico, ganha-se em clareza e operacionalidade o que se perde em detalhe da informação. Os indicadores e os índices são projetados para simplificar a informação sobre fenômenos complexos de modo a melhorar a comunicação. (DGA, 2000, p. 32).

É importante ressaltar aqui que em uma mesma análise pode ser utilizado mais de um indicador ambiental, ou seja, os indicadores podem ser agregados em alguns sistemas de indicadores ambientais, à exemplificar abaixo<sup>23</sup>.

### **a) O modelo Pressão – Estado – Resposta (PER)**

Este modelo - aceito e adotado internacionalmente - foi desenvolvido pela OCDE (1998) para o estudo de indicadores ambientais globais. Baseado em um conceito de causalidade onde as atividades humanas exercem pressão sobre o ambiente alterando a qualidade e a quantidade de recursos naturais, ou seja, alterando o seu estado. A sociedade responde a essas mudanças mediante políticas ambientais, econômicas ou setoriais. Embora esse modelo possa sugerir uma interação linear entre atividades e ambiente, deve-se considerar que tais relações são complexas.

A partir dele são especificados três tipos de indicadores ambientais:

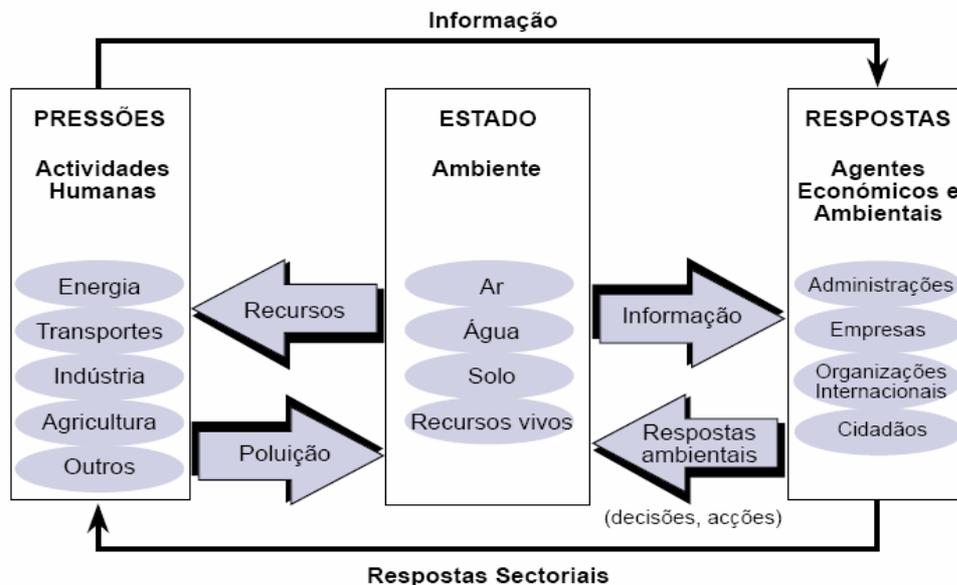
- **Indicadores da pressão ambiental** – caracterizam as pressões das atividades humanas sobre os sistemas ambientais, podendo ser traduzidas por indicadores de emissão de contaminantes, eficiência tecnológica, intervenção no território e de impacto ambiental.
- **Indicadores das condições ambientais ou de estado** – refletem a qualidade do ambiente num dado horizonte espaço/tempo; são, por exemplo, os indicadores de sensibilidade, risco e qualidade ambiental. Eles devem fornecer uma visão da situação do ambiente e sua evolução no tempo, não das pressões sobre ele.
- **Indicadores das respostas sociais** – são medidas que mostram a resposta da sociedade às mudanças ambientais, podendo estar relacionadas à prevenção dos efeitos negativos da ação do homem sobre o ambiente, à paralisação ou reversão de danos causados ao meio, e à preservação e conservação da natureza e dos recursos naturais; podem ser incluídos neste grupo os indicadores de adesão social, de sensibilização e de atividades de grupos sociais importantes.

---

<sup>23</sup> Por não ser o foco do trabalho, escolheu-se aleatoriamente apenas dois dos modelos de sistemas de indicadores de sustentabilidade.

De modo resumido, neste modelo as atividades humanas produzem pressões (emissões de contaminantes) que podem afetar o estado do ambiente, esse processo afeta a sociedade levando-a a apresentar respostas aos problemas que surgiram, como mostra a Figura 11.

Figura 11 – Estrutura conceitual do modelo PER da OCDE



Fonte: DGA (2000).

## b) O modelo “Pressão - Estado – Impacto - Resposta”

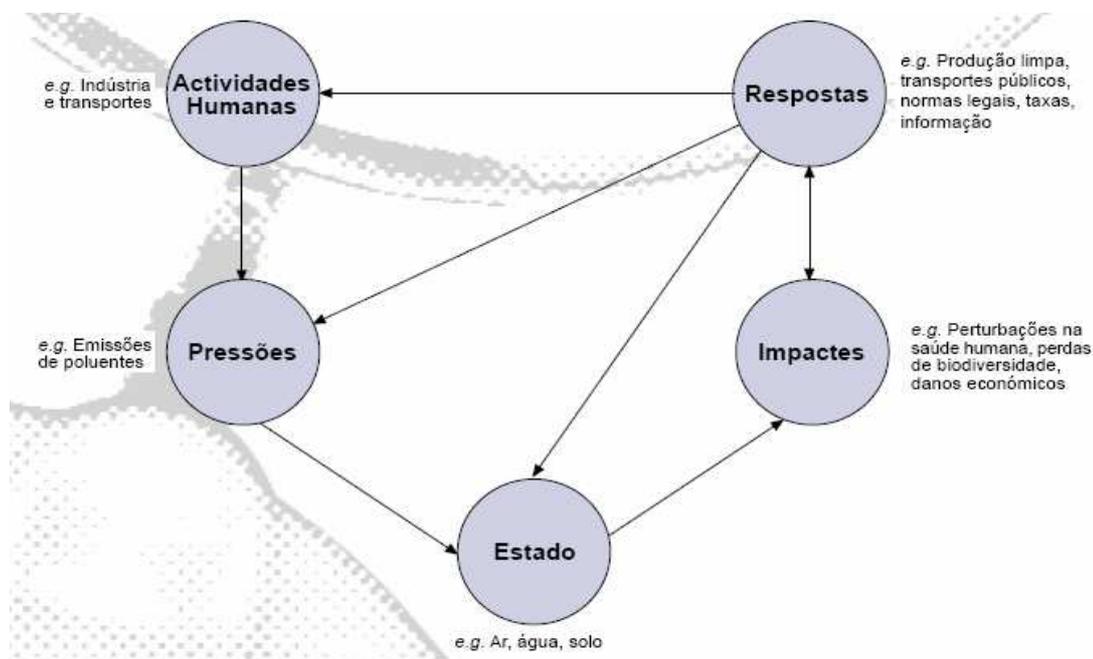
Este modelo é fruto de uma proposta de desenvolvimento de indicadores, mediante a implementação da Agenda 21, o Departamento de Coordenação Política e Desenvolvimento Sustentável (DPCSD) da Divisão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável propõe a classificação dos indicadores segundo o modelo Pressão<sup>24</sup> – Estado – Impacto - Resposta, adaptado do modelo Pressão – Estado - Resposta.

Nesse modelo as atividades humanas (D - *Driving forces*) são nomeadamente a indústria e os transportes que produzem Pressões (P - *Pressures*) no ambiente, tais como emissões de poluentes, as quais vão degradar o Estado do Ambiente (S - *State of the environment*), que por sua vez poderá originar Impactos (I - *Impacts on the environment*) na saúde humana e nos ecossistemas, levando a que

<sup>24</sup> O termo força motriz, na visão do DPCSD seria mais apropriado para reunir indicadores econômicos, sociais e institucionais. Nesse caso, os indicadores das forças motrizes descrevem as atividades humanas, processos e padrões de impacto sobre o desenvolvimento sustentável.

a sociedade emita Respostas (R - *Responses*) através de medidas políticas, tais como normas legais, taxas e produção de informação, as quais podem ser direcionadas a qualquer compartimento do sistema – ver figura 12.

Figura 12 – Estrutura conceitual do modelo DPSIR



Fonte: DGA (2000).

É nesse sistema de indicadores que este estudo apoiará sua análise. Os impactos causados pela mineração podem ser diferenciados de acordo a disposição da mina ou o modelo de lavra a ser realizado, mas de modo geral as pressões, o estado ambiental, os impactos e, conseqüentemente, as respostas revelam alguma semelhança.

A realização da mineração, enquanto atividade econômica, gera uma pressão sobre o meio ambiente; esta pressão está baseada na formação do ambiente natural, ou seja, no seu estado. Uma vez estabelecida a propensão do solo para a exploração, se dá início a atividade extrativa gerando os impactos – negativos e positivos; essa ação demandará as respostas que visarão diminuir os impactos ambientais e retornarão como saldo para a comunidade envolvida representado pelos indicadores de respostas.

Sendo assim, na tentativa de exemplificar o que foi explicado, adaptou-se o quadro apresentado por Ferreira (2009, p. 25) abaixo:

Quadro 1 – Indicadores de Sustentabilidade

<b>Pressão</b>	<b>Indicadores de Pressão</b>
Processo de Extração do minério	Abertura de Acessos Limpeza da área Descapamento do material estéril Disposição do material estéril Extração do minério Carregamento do minério Transporte do minério
<b>Estado</b>	<b>Indicadores de Estado</b>
Ambiente Natural	Solo Clima Temperatura Flora Fauna
<b>Impacto</b>	<b>Indicadores de Impacto</b>
Setor de mineração	Emissão de poeiras Ruídos Prejuízo à flora Fuga da fauna Oferta de emprego Incremento do comércio local Aumento na arrecadação tributária Melhoria na infra-estrutura Incremento da economia mineral
<b>Respostas</b>	<b>Indicadores de Respostas</b>
Medidas de recuperação de áreas degradadas	Recuperação física do solo Revegetação com o plantio de mudas nativas O aproveitamento da cava final como reservatório de água
Medidas de prevenção e controle ambiental	As vias de acesso interno foram abertas Evitar uma possível contaminação do solo com óleos lubrificantes A reconstituição do relevo pré-existente A prevenção contra as emissões de ruído e poeira A minimização da erosão
Gestão de qualidade ambiental	Certificação ambiental

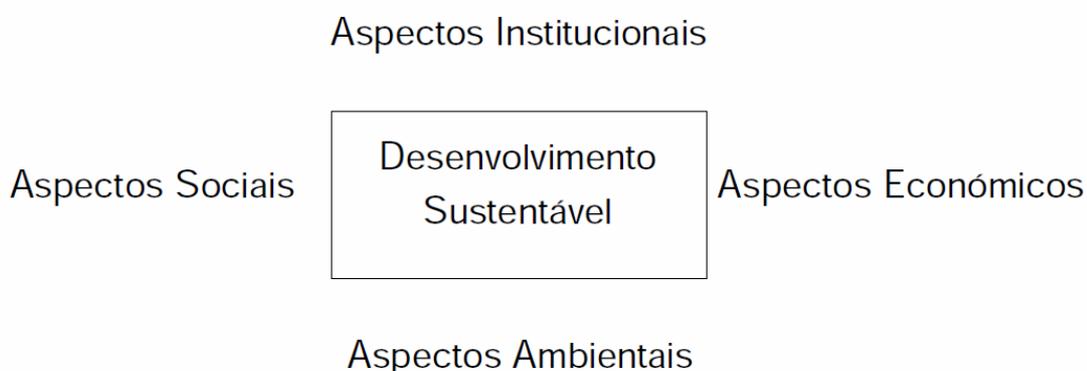
Fonte: Ferreira (2009, p.25).

Obviamente que todos esses sistemas tem a sua importância e aplicabilidade local, regional e/ou nacional e também representam padrões de mensuração de credibilidade internacional que são utilizadas por diversos países e organismos internacionais ao redor do mundo e podem ser aplicados para todo o tipo de análise que envolva o meio ambiente e a sociedade.

Vale mencionar que embora pareça que o uso de indicadores de desenvolvimento sustentável – devido ao senso comum embutido no conceito – se restrinja a questões ambientais, isso não é verdade. O conteúdo e a amplitude

desse tipo de indicador agregam desde os indicadores ambientais aos econômicos, sociais e institucionais (figura 13).

Figura 13 – Aspectos determinantes do desenvolvimento sustentável



Fonte: DGA (2000, p.8).

A combinação desses quatro aspectos permitirá a realização plena do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido o estudo seguirá com a apresentação de três indicadores básicos que representarão a análise do impacto social da mineração, são eles: o impacto no emprego (trabalho); questões de saúde; e o impacto ambiental.

## 5.1 EMPREGO E RENDA

A falta de mobilidade do empreendimento mineral permite que o desenvolvimento chegue a partes marginalizadas, por estarem muito distante dos pólos comerciais. A descoberta de uma mina – e confirmada a sua viabilidade - acarretará imediatamente na alocação de recursos em direção a região da mina, ou seja, diversos capitais serão destinados àquela região com a finalidade de desenvolver o empreendimento, por sua vez a economia.

Toda a estrutura da região é abalada pela descoberta que passa, agora, a ser pólo de atração para pessoas que buscam uma vida melhor (um emprego fixo, um salário, melhores condições de vida etc.), nessas condições se reafirma o sentido do trabalho na realização de um impacto positivo sobre o aspecto do emprego e da renda. A influência da atividade mineral de impulsionar processos de

desenvolvimento local e regional se realiza na geração de riqueza, na distribuição de renda e nessa melhoria da qualidade de vida da população.

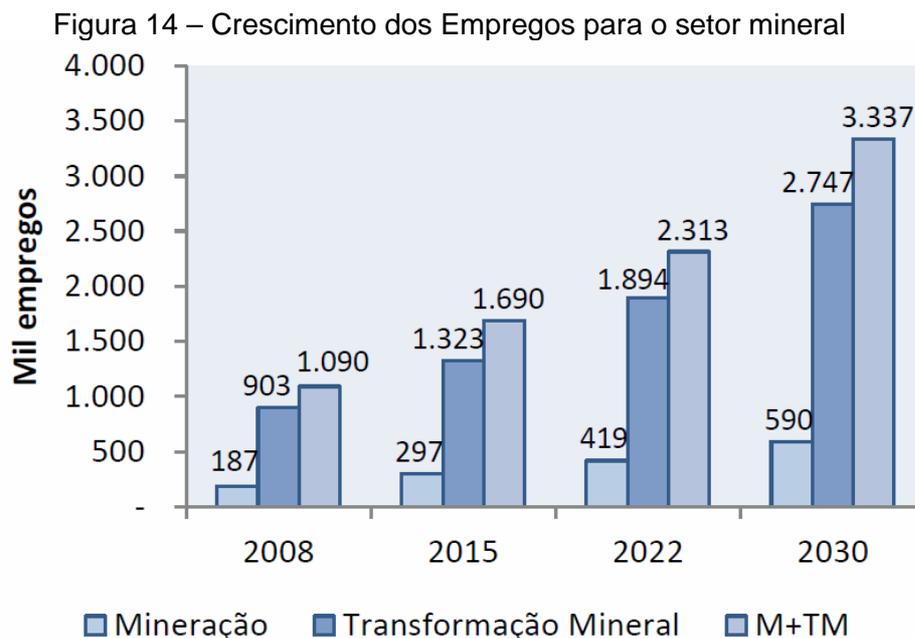
A exigência constante vivida pelas empresas do setor mineral em expandir os benefícios da atividade, aplicando os conceitos de desenvolvimento sustentável “possível” são normalmente multiplicadas e justificadas no segmento trabalho (emprego e renda). Tanto nos países desenvolvidos, como nos em desenvolvimento, a indústria extrativa mineral deve se expandir dirimindo os efeitos sociais negativos sobre as comunidades locais.

A dinâmica que envolve o setor mineral e suas etapas permite uma grande diversidade de cargos e funções que vão desde as etapas de geologia, mineração até a transformação mineral, até mesmo pelo fato – já mencionado – de que esse setor se estrutura na base da cadeia produtiva. De acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)- utilizada nas estatísticas do IBGE e do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), a Indústria Extrativa - inclui os seguintes segmentos de atividade:

[...] extração de carvão mineral, extração de petróleo e gás natural e serviços relacionados, extração de minério de ferro, alumínio, estanho, manganês, minerais radioativos, minérios de metais preciosos, minerais para fabricação de adubos e fertilizantes, extração de pedras e outros materiais para construção, outros minerais não-metálicos. Inclui também atividades complementares de beneficiamento associado à extração, desde que este beneficiamento não altere as características físicas ou químicas dos minerais. (LIMA, 19-- , p. 313).

Nesse sentido, estima-se que a mineração gera cerca de um milhão de empregos diretos, o equivalente a 8% dos empregos da indústria; na região Nordeste – por exemplo – o emprego industrial avançou 10,6%. No setor dos minerais não metálicos (PIMES, 2010, p. 11). O desenvolvimento do setor mineral com o aumento da produção levou ao crescimento do número de empregos com expectativas de triplicar nas próximas duas décadas. O setor de transformação mineral é o que mais emprega – por isso a preocupação com o “reprimarização” da economia apontada anteriormente.

Conforme o PNM-2030, a previsão para o emprego na mineração é a seguinte:



Fonte: MME (2010, p.10).

A importância de se agregar valor ao bem mineral se intensifica, especialmente, sob a perspectiva de o volume e a qualidade dos empregos gerados nas etapas de transformações são muito superiores aos gerados na etapa extrativa. Segundo O IBGE “de acordo com dados de 2008, o número total de empregos diretos no setor mineral é da ordem de 1,1 milhão, dos quais 903 mil na transformação mineral e 187 mil na mineração, o equivalente a 8% dos empregados da indústria.” (IBGE *apud* MME, 2010, p.14).

Seguindo essa lógica se revela uma média de que para cada emprego na extração mineral, quatro ou cinco empregos diretos são gerados nas cadeias de transformação que seguem – sem mencionar os empregos indiretos onde esse número sem dúvida aumentaria. Dito isso, vale repetir a problemática da exportação de *commodities*, uma vez que a comercialização de minerais em estado bruto significa a exportação de empregos que poderiam ser distribuídos em território nacional caso o beneficiamento fosse realizado aqui.

Como mostra o Quadro 2, a exportação de minérios em estado bruto representa a perda de um número significativo de empregos para a nação e com isso não apenas a economia é afetada, mas a aplicabilidade do desenvolvimento sustentável sob a vertente de garantir a melhoria da qualidade de vida.

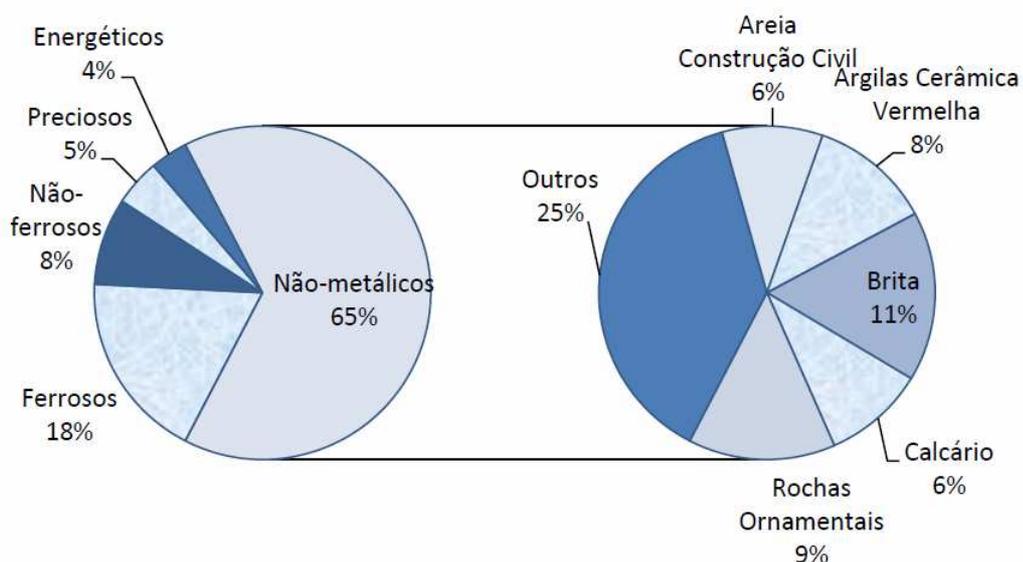
Quadro 2 - Exportação de minérios de ferro e bauxita e empregos associados

Cadeia Produtiva do Ferro	
Mineração de Ferro = 100 empregos / Mt	Siderurgia = 4.000 empregos / Mt aço
Exportação em 2008: 282 Mt de minério de Fe (US\$ 16 bilhões) => 170 Mt de aço	
As exportações de minério bruto equivaleram a <b>680.000</b> empregos exportados	
Cadeia Produtiva do Alumínio	
Mineração de Bauxita = 150 empregos / Mt	Refinaria de Alumina (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) = 500 empregos / Mt
Metalurgia do Alumínio (Al) = 8.000 empregos / Mt	Transformadores = 40.000 empregos / Mt
Exportação em 2008: 6,2 Mt de Bauxita (US\$ 293 milhões) => 2,7 Mt Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> => 1,3 Mt Al	
As exportações de minério bruto equivaleram a <b>64.000</b> empregos exportados	

Fonte: MME (2010, p.15).

Dos 187 mil trabalhadores empregados pela mineração, a maior parte da mão de obra se concentra no segmento dos não-metálicos empregando 65% da mão de obra da mineração, com destaque para areia e brita, rochas ornamentais, argilas e calcário que juntos geraram 75 mil empregos em 2008 - sem considerar os números da informalidade, pois não se tem como mensurar ao certo esses valores. Seguindo os não-metálicos, tem-se o setor dos ferrosos empregando 18% da mão de obra, os não ferrosos (8%), os preciosos (5%) – e maior número de informais – e, por fim, os energéticos com 4%. Ver figura 15:

Figura 15 - Empregos por segmento da mineração (2008)



Fonte: MME (2010, p.15).

A mineração vem crescendo no país e a tendência é que cresça muito mais, especialmente, quando se observa a incongruência entre o conhecimento do território nacional e a disposição geográfica do mesmo. Os estudos sobre as riquezas minerais brasileiras aumentam a cada ano e, com isso, a participação do país no mercado internacional.

As empresas transnacionais que tem se beneficiado da extração mineral no território brasileiro, não estão preocupadas com o desenvolvimento econômico e muito menos com o desenvolvimento social do país. O número crescente da exportação de primários gera uma preocupação não apenas econômica, mas sob a perspectiva do impacto social.

Como se pôde observar não é a mineração (extração), em si, o setor que mais emprega; o montante da mão de obra está situado nas etapas que sucedem a atividade extrativa nos processos de transformação e beneficiamento do bem mineral. A apropriação e exportação, feita pelas empresas transnacionais, dos recursos minerais do país em estado bruto afetam toda a dinâmica dos empregos e, com isso, da renda e do desenvolvimento.

O desenvolvimento social alcançado por conta do aumento dos números de empregos e, conseqüentemente, da renda deve ser perpetuado buscando novas formas de expansão. Investimentos em educação, lazer, saúde e outros setores da cadeia produtiva devem ser realizados até mesmo como forma de garantir a qualidade de vida das gerações futuras.

Na Bahia, é possível citar alguns exemplos recentes desse quadro de geração de empregos. Em 2008, a Mirabela Mineração do Brasil, subsidiária da australiana Mirabela Nickel instalada no município de Itagibá, no sul da Bahia, gerou cerca de 1,7 mil postos de trabalho, em sua maioria, preenchidos pela mão-de-obra local, e na fase operação, calcula-se uma média de 3,5 mil empregos diretos e indiretos. Adicionando um aspecto curioso a essa afirmação, menciona-se que a população da região, como forma de demonstrar seu orgulho pela conquista do emprego, andava pelas ruas de Itagiba – e Ipiaú, município vizinho – usando o macacão da empresa (a farda), reflexo da elevação da auto-estima; Outro exemplo é a mineração de ferro em Caetité, onde a Bahia Mineração realizou investimentos da ordem de R\$ 1,8 bilhão e gerou cerca de 1,8 mil empregos diretos, além dos indiretos.

É possível dizer que o impacto social mais positivo da mineração é a geração de emprego e renda, uma vez que a maior parte da população brasileira luta diariamente, da forma que lhe é possível, para obter o “pão de cada dia”; é no trabalho que se realiza o crescimento social e econômico dessas comunidades. A garantia da dignidade deve ser protegida pelo poder público e, nesse sentido, deve-se fazer o que estiver ao alcance para se ampliar as oportunidades de emprego para a população.

É claro que outros impactos sociais se realizam na dinâmica da mineração e nem sempre são positivos. Devido ao alto grau de periculosidade da atividade, os acidentes de trabalho e os riscos a saúde não podem ser esquecidos nesse estudo. Os avanços em prol do social que estamos vivendo desde o final do século XX fizeram propagar as preocupações com a segurança e a saúde do trabalhador e nesse contexto desponta um outro indicador relacionado a saúde na mineração.

## 5.2 A SAÚDE E AS DOENÇAS OCUPACIONAIS

Em 1948, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabeleceu a seguinte definição: “Saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de afecções e enfermidades”; e adiciona que “o gozo de grau máximo de saúde que se pode alcançar é um dos direitos fundamentais de todo ser humano, sem distinção de raça, religião, ideologia política ou condição econômica ou social.” (OLIVEIRA, 1998 *apud* LUCON, 2002, p.6). Apesar do caráter complexo e subjetivo do conceito de saúde, a expansão do seu uso, tornando-o direito fundamental de todos é de onde deriva o caráter especial da idéia.

Historicamente, o trabalho muitas vezes se apresentou como obstáculo para o pleno gozo da saúde e, em algumas atividades específica, a agressão ao bem estar do trabalhador gera conseqüências catastróficas. Ao se considerar exemplos da antiguidade, onde o trabalho era realizado por escravos e serviçais, podemos perceber os mecanismos de lesão ao “completo bem-estar” cuja origem estava na realização da atividade.

Na realização do trabalho escravo todas as categorias são desrespeitadas e desumanamente violentadas, as condições de saúde do trabalhador não eram, se quer, levadas em consideração. Com o fim do trabalho escravo, os abusos que

atentam contra saúde do indivíduo não cessaram, pois os novos modelos de produção geraram novas formas de subordinação da força de trabalho e, com isso, surgem novas formas de ficar doente. Segundo Mônica Teixeira (19---, p.4)

O apogeu da sociedade capitalista industrial ocorreu no pós-2ª Guerra Mundial e se estendeu até meados da década de 1970, e é nesta década que surgem, no mundo do trabalho, algumas transformações que repercutem na saúde do trabalhador. As grandes indústrias deslocam-se para países do Terceiro Mundo em busca de mão-de-obra mais barata, levando consigo tecnologias degradantes e poluidoras do meio-ambiente. Com o surgimento de novas tecnologias, principalmente de informatização e automatização, o trabalhador passa a sofrer cada vez mais com um processo de trabalho de ritmo intenso e de tarefas que se conservam fragmentadas, em sua maioria ou em muitos casos.

A subordinação do trabalho ao capital demanda cada vez mais esforços do trabalhador, nesse sentido, alguns limites relacionados à saúde são ignorados. Porém a percepção do homem enquanto força de trabalho – no sentido de força física posta a venda – irá incentivar algumas modificações na relação com a saúde do empregado, até mesmo porque, as condições de saúde irão interferir nos aspectos de produtividade.

As doenças desenvolvidas por conta do ambiente de trabalho e dos esforços que a atividade demanda são conhecidas por Doenças Ocupacionais ou Doenças do Trabalho. Existem relatos sobre esse tipo de ocorrência que remontam a Grécia Clássica nos tempos de Hipócrates – que em um de seus escritos faz referência ao envenenamento por chumbo de um trabalhador da mineração.

Nos escritos de HIPÓCRATES DE CÓS, célebre pensador grego, há referência a um caso de envenenamento por chumbo de um mineiro, além de ter reconhecido a correlação entre as afecções do pulmão e a inalação de poeiras, como a tísica dos mineiros, há mais de 2.500 anos, descrevendo a falta de ar outros distúrbios dos mineiros das minas de metais da Grécia antiga, comentando a precocidade da morte desses trabalhadores e atribuindo às substâncias respiradas a causa da doença. (LUCON, 2002, p. 8).

Avançando alguns anos, Marx faz referência - no livro *O Capital* - a trabalhadores que adoecem por conta da extensa jornada de trabalho e das condições de trabalho que o capitalista os impõem; ele faz menção a alguns casos extremos onde o excesso de trabalho foi a causa da morte de pessoas. Um dos exemplos que ele dá é o dos trabalhadores das olarias que possuem curtíssima

expectativa de vida e estão sujeitos a diversos males do aparelho respiratório, como pneumonia, bronquite, tuberculose etc.

O trabalho na mineração está cercado de riscos que podem causar danos à saúde e a integridade física do trabalhador; muitas doenças estão diretamente relacionadas ao exercício da função e outras são agravadas por ela. Vale ressaltar que a atividade também possui alto grau de periculosidade e os trabalhadores estão, quase sempre, sujeitos a graves acidentes.

Segundo o *Plano Nacional de Mineração 2030*,

A mineração é uma atividade que por suas características expõe seus trabalhadores a diversas formas de riscos, causando comprometimentos que vão desde a invalidez por doenças crônicas ou perdas da capacidade física laboral, até a morte por acidentes graves. De acordo com a Previdência Social, a atividade mineral, especialmente a lavra, apresenta o maior nível de risco para a segurança e saúde do trabalhador (3 em uma escala de 1 a 3), junto com a construção civil e obras de infra-estrutura. (MME, 2010, p. 54).

O quadro 3, demonstra alguns dos impactos que a produção mineral primária pode causar aos seres humanos, especialmente na fase de lavra, beneficiamento e estocagem – já que na fase de pesquisa mineral não se encontram maiores problemas.

Quadro 3 – Impactos da Produção Mineral Primária

Área de Impacto	Estágio da Produção	
	Lavra	Beneficiamento e Estocagem
<b>Seres Humanos</b>		
Problema	<b>Subterrânea:</b> umidade, poeira, ruído, gases. <b>Céu Aberto:</b> poeira, ruído, gases de exaustão de máquinas e equipamentos.	Poeira, ruído. <b>Não-ferrosos:</b> gases nocivos, problema com manuseio de alguns agentes tóxicos. <b>Asbesto:</b> poeira, fibra.
Efeito	Contribui para rotatividade da mão-de-obra. Possível doença respiratória, especialmente para asbesto, fluorita, ouro. Stress e outros problemas físicos.	Contribui para rotatividade da mão-de-obra. Possível doença respiratória e cancerígena, especialmente para asbesto e outros minerais beneficiados a seco.

Fonte: Adaptado de Machado (1989).

Os riscos do trabalho na mineração não se restringem as fatalidades provenientes dos acidentes tido como típicos, pois a exposição aos elementos químicos e físicos que a atividade demanda, também pode gerar doenças gravíssimas. A natureza do empreendimento, os bens minerais trabalhados, a capacidade produtiva e o método de lavra (céu aberto, subterrânea ou mista) são outras influências que ampliam os riscos e diversificam o quadro das doenças ocupacionais. Segundo o Ministério da Saúde do Brasil (MS)

Além da contribuição dos acidentes de trabalho típicos, tais como quedas de altura, colisão de veículos, soterramentos, eletrocussão, entre outros, essa alta incidência, em alguns setores, tem sido agravada pela ocorrência de doenças profissionais graves, como é o caso da silicose e de intoxicações agudas, ainda presentes na indústria de transformação e em outros segmentos específicos (MS, 2001. p. 21).

No Brasil ainda são registrados altos índices de acidentes do trabalho, sendo a mineração o segmento que se registram os maiores números. Vale observar que os dados oficiais só respondem pelos empregos formais do país, mas pode-se afirmar com certeza que se os acidentes da informalidade fossem contabilizados esses números seriam absurdamente elevados.

Não que os números da formalidade sejam pequenos, pois a média nacional de acidentes de trabalho entre os trabalhadores formais, segundo o Ministério da Saúde (220), registra que, “em certos setores econômicos, como na atividade extrativa mineral e na construção civil, a taxa de mortalidade aproxima-se de 50 por 100 mil” (MS, 2001. p. 21). Essa revelação aponta para a problemática da eficiência das Normas Regulamentadoras da Mineração que por convenção deveriam garantir, pelo menos, a diminuição dos números de acidentes no ambiente da mineração.

Atualmente, se verifica a ineficácia dessas normas em tutelar o trabalhador e o ambiente de trabalho garantindo o completo bem-estar do empregado, salvaguardando a vida e a saúde do mesmo. Além do custo individual computado ao trabalhador (sob a óptica da vida útil), existe o custo social – divido pela coletividade – que gera prejuízos a economia do país. Essa falha é reconhecida, também, pelos órgãos públicos – como o MME – que apresentou o seguinte texto no PNM-2030:

Conclui-se que, embora existam um arcabouço legal e instrumentos normativos para a saúde e segurança dos trabalhadores da mineração, as estatísticas de incidência de acidentes e mortalidade

se mantêm elevadas, acarretando alto custo de recursos públicos com os longos tratamentos de doenças crônicas e aposentadorias precoces, além do imenso dano causado às famílias desses trabalhadores e os prejuízos para a própria atividade econômica (MME, 2010, p. 55).

A partir do reconhecimento do problema, pode-se pensar na evolução para uma solução, pois do mesmo modo que a preocupação com os impactos ambientais se expandiu conforme a demanda social, os cuidados com a segurança e saúde do trabalhador já vem ocupando espaço nas discussões.

São dos mais diversos os tipos de risco encontrados no ambiente de trabalho da indústria extrativa mineral que seguem desde lesões, doenças ou danos à saúde até a morte. Esses riscos costumam ser classificados segundo sua natureza, podem ser eles (TRIVELATO, 1998 *apud* MS, 2001, p.37):

**a) AMBIENTAL:**

- físico: alguma forma de energia: radiação, ruído, vibração, etc.;

- químico: substâncias químicas, poeiras, etc.;

- biológico: bactérias, vírus, fungos, etc.;

**b) SITUACIONAL:** instalações, ferramentas, equipamentos, materiais, operações;

**c) HUMANO OU COMPORTAMENTAL:** decorrentes da ação ou omissão humana

Como se pôde observar é grande a quantidade de riscos que os trabalhadores da mineração estão sujeitos; alguns desses riscos se ampliam podendo alcançar a comunidade local. A realização desse impacto social não pode ser vista como positiva e, ainda, arrisco dizer que um dano irreversível a saúde suplanta todo e qualquer impacto positivo que a mineração poderia oferecer – e oferece.

Não seria possível entender a real dimensão das doenças ocupacionais da mineração se não fosse abordado de modo mais preciso as enfermidades mais

comuns relacionadas a atividade. Nesse sentido, revelam-se as doenças ligadas ao trato respiratório devido à inalação de partículas de poeiras e as relacionadas à intoxicação ou envenenamento por conta do contato com alguma substância nociva.

Inicialmente deve saber que “as poeiras estão presentes na maioria das etapas da mineração, sendo responsáveis por algumas doenças ocupacionais típicas em trabalhadores expostos, denominadas pneumoconioses.” (CASTRO, 2005 apud GABAS, 2008, p. 1). Com vistas ao melhor detalhamento da afirmação, as principais fontes de emissão dessas partículas sólidas (poeiras) na mineração (lavra) são as seguintes (KULCSAR, 1995 apud GABAS, 2008, p. 6):

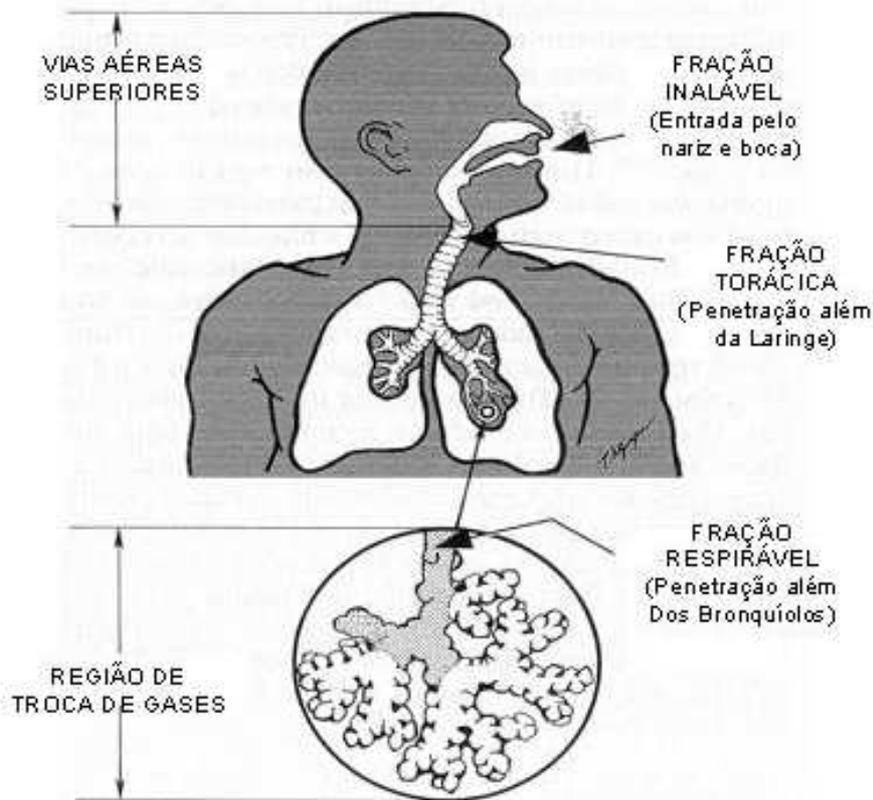
- a) Perfuração de rocha para detonações
- b) Detonação de Rochas
- c) Escavação e carregamento do estéril e do minério
- d) Britagem e moagem do minério
- e) Transporte do estéril e do minério
- f) Deposição do estéril e do minério

São diversas as pneumopatias ocupacionais<sup>25</sup>, divididas em agudas e crônicas, fibrogênicas e não-fibrogênicas, elas registram conseqüências bem distintas, pois os particulados podem se depositar em diferentes regiões do trato respiratório (ver figura 16) induzindo diferentes efeitos – que vão de pequena ou nenhuma reação até a fibrose e o câncer.

---

<sup>25</sup> Para maiores informações sobre as pneumopatias ocupacionais vide Anexo A: Pneumoconioses, poeiras causadoras e processos anatomopatológicos subjacentes.

Figura 16 – Representação esquemática das principais regiões do trato respiratório e sua correspondência com as frações inalável, torácica e respirável



Fonte: Ribeiro Neto (2010, p. 20).

As poeiras são substâncias difíceis de serem combatidas pelos mecanismos de defesa imunológica do organismo humano, as reações pulmonares vão depender das características físico-químicas do aerossol, da dose, da presença de outras poeiras, de doenças pulmonares prévias etc. Os efeitos de algumas dessas doenças são tão avassaladores que o trabalhador que a desenvolve pode ter sua expectativa de vida reduzida a 10 anos como é o caso da “Pneumoconiose dos Trabalhadores de Carvão”.

Na Bahia um dos exemplos mais recentes que se tem de impacto à saúde é o caso da região de Caetité por conta da exploração de Urânio, pois, além dos danos ambientais tidos como “aceitáveis”, houve a contaminação das águas e, assim, a intoxicação da população das proximidades. Caso semelhante aconteceu em Santo Amaro onde também houve intoxicação das pessoas por conta de uma mina de chumbo abandonada, além de todo passivo ambiental deixado para trás.

Figura-se outro exemplo de impacto para a saúde à mineração de amianto no município de Poções; a exploração ocorreu - a céu aberto - entre os anos de 1937 e 1967 e após esses trinta anos sobrou degradação ambiental, uma cratera de 1 km de distância, um cânion de mais de 200 m de profundidade que chegou ao lençol freático e contaminou toda a área e muitos. Superando os impactos ambientais, tem-se o quadro de ex-operários e demais moradores da região doentes devido à exposição ao pó; entre as doenças relacionadas ao amianto estão: a asbestose, cânceres de pulmão e do trato gastrointestinal e mesoteliomas de pleura e peritônio, as quais tem um período de latência que variam em torno de 30 anos.

Observe que a questão dos danos ambientais ainda não foi aprofundada e, mesmo assim, se vê brotar as dúvidas sobre os moldes de desenvolvimento que estamos buscando para a nossa sociedade e o preço que estamos dispostos a pagar. Como já foi dito, o impacto negativo que atenta contra a vida humana suplanta qualquer impacto positivo que uma atividade possa gerar; revelando a necessidade eminente de se estimular a melhoria das condições de saúde e segurança.

A responsabilidade por essa demanda deve ser dividida entre poder público e capital privado, mas o trabalhador e a sociedade não podem se isentar do processo – uma vez que são os principais interessados no desenvolvimento dessas medidas. A ampliação do aproveitamento econômico das minas deve acontecer, mas não deve se colocar em segundo plano o bem estar da população ou o impacto ambiental em todas as fases da mineração (inclusive após o fechamento da mina).

### 5.3 IMPACTO AMBIENTAL

Enquanto se falava de desenvolvimento sustentável se mostrou a dificuldade de aplicá-lo na mineração, uma vez que o exercício da atividade já pressupõem o esgotamento do recurso mineral. Como também foi dito que as sociedades futuras terão que aprender a se desenvolver com a disponibilidade de certos recursos minerais reduzida.

Considerando-se as taxas atuais de consumos de recursos naturais e o aumento projetado nestas taxas, a grande maioria das reservas não-renováveis, atualmente importantes, será extremamente dispendiosa daqui a 100 anos. A afirmação acima continua

verdadeira, independentemente das mais otimistas suposições sobre reservas não-descobertas, avanços tecnológicos, substituição ou reciclagem, desde que a demanda de recursos naturais continue a crescer exponencialmente. (MEADOWS, 1973 *apud* ALMEIDA, 2003, p. 47).

A aceitação desse impacto ambiental acontece por conta da promessa de crescimento econômico que vem junto à devastação, pois se considera que a extração do recurso mineral garantirá um desenvolvimento urbano e regional, sendo assim as gerações futuras não “precisariam” do recurso para seu próprio desenvolvimento. Superando a problemática central dos impactos ambientais da mineração, já que ela nem sempre poderá ser minimizada – no máximo compensada -; alguns autores defendem a idéia de que,

[...] a mineração não [é] a atividade econômica mais agressiva ao meio ambiente, ao contrário do que se pensa, outras atividades como a agricultura, a petroquímica, a siderurgia, as grandes barragens e a própria urbanização desordenada têm características mais impactantes do que a mineração. (MACHADO, 1995 *apud* FARIAS, 2002, p.5).

Existe uma preocupação com os “outros” impactos que a mineração e, nesse sentido, são exigidos estudos de Impacto Ambiental e propostas para recuperação da área antes mesmo da instalação do projeto - Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), por exemplo. Conforme Omar Bitar (1997), os impactos ambientais causados pela mineração giram, basicamente, em torno de quatro esferas:

Em geral, a mineração provoca um conjunto de efeitos não desejados que podem ser denominados de externalidades. Algumas dessas externalidades são: alterações ambientais, conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao tráfego urbano. (BITAR, 1997, p.8).

Porém segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), os principais impactos ao meio ambiente decorrentes da mineração são: a) desmatamentos e queimadas; b) alteração nos aspectos qualitativos e no regime hidrológico dos cursos de água; c) queima de mercúrio metálico ao ar livre; d) desencadeamento dos processos erosivos; e) mortalidade da ictiofauna; f) fuga de animais silvestres; g) poluição química provocada pelo mercúrio metálico na hidrosfera, biosfera e na atmosfera (IPT, 1992 *apud* FARIAS, 2002, p. 15).

Conforme Machado (1989), os impactos ambientais da mineração se revelam em 3 frentes distintas apresentadas no quadro 4, que são elas:

- a) Os impactos ambientais sobre o Solo:
- b) Os impactos ambientais sobre a Água:
- c) Os impactos ambientais sobre o Ar:

Quadro 4 – Impactos Ambientais da Produção Mineral Primária

Área de Impacto		Estágio da Produção	
	Pesquisa Mineral	Lavra	Beneficiamento e Estocagem
<b>Solo</b>			
<b>Problema</b>	Trincheiras, sondagens, vias de acesso, picadas, equipamento abandonado.	Cavas e pedreiras, subsidência. Desmatamento desnecessário do capeamento. Contaminação da água da mina. Entradas e vias de acesso. Pilhas de rejeito. Impacto de vilas mal projetadas.	Barragens e bacias de rejeito, contaminação devida a vazamento e transbordamento. Pilhas disformes (p. ex. enxofre). Depósitos de rejeito. Lama vermelha (produção de alumina).
<b>Efeito</b>	Erosão e vossorocas. Prejuízo à vegetação. Alteração da drenagem natural.	Possibilidades limitadas de uso seqüencial do solo. Afeta a estética da paisagem.	Terras inúteis criadas pelas áreas de rejeitos finos. Contaminação por lixiviação e enxurradas em depósitos de finos e rejeitos.
Área de Impacto		Estágio da Produção	
	<b>Pesquisa Mineral</b>	<b>Lavra</b>	<b>Beneficiamento e Estocagem</b>
<b>Água</b>			
<b>Problema</b>	Sólidos em suspensão (erosão). Salmoura de sondagem passando para aquíferos (pesquisa de evaporitos)	Sólidos em suspensão de água da mina, metais pesados, pH de minas de metálicos. Alteração do lençol freático, degradação da qualidade da água.	Sólidos em suspensão, metais pesados, pH, toxidez de descarga direta e transbordamento de sistemas finos. Grande consumo de água.
<b>Efeito</b>	Contaminação de cursos d'água e de água subterrânea	Prejudicial à vida aquática	Prejudicial à vida aquática. Produz desequilíbrio ecológico.

Área de Impacto	Estágio da Produção	
	Lavra	Beneficiamento e Estocagem
<b>Ar</b>		
<b>Problema</b>	Poeira soprada pelo vento. Gases de motores a combustão. Poeira de detonação e perfuração. Poeira e fibras de asbesto.	Poeira, partículas aéreas (fibras e asbestos), gases odores, evaporação de bacias de finos. SO <sup>2</sup> do processo de secagem (pelotização de min. de ferro). Secagem de concentrado (SO <sup>2</sup> de metais pesados). Geração de energia térmica (hidrocarbonetos, SO <sup>2</sup> , NO <sub>x</sub> )
<b>Efeito</b>	Pouco importante	Possíveis efeitos respiratórios. Chuva atuando sobre partículas afeta vegetação e solo. Eleva custos devido à corrosão. Próximo a áreas urbanas, efeitos sobre a saúde decorrentes da inalação de fibras de asbesto.

Fonte: Adaptado de Machado (1989).

Como se pode perceber existe uma grande variedade<sup>26</sup> de danos ambientais que atividade pode causar e os problemas mais relacionados nos estudos exatamente sobre: a poluição das águas e do ar, a descaracterização do relevo e o processo erosivo. A maior parte dos impactos supracitados se revelam em complicações a saúde do homem, como foi o caso de Santo Amaro, de Caetité e de Poções.

De modo mais detalhado, o impacto ambiental em Santo Amaro está sendo causado pelos rejeitos da mina de chumbo abandonada pela antiga Companhia Brasileira de Chumbo (Cobrac); o município é considerado o mais poluído por chumbo no mundo inteiro. Em 1993, a empresa encerrou as atividades e deixou para a região um passivo de destruição e doenças, pois a escória, que exposta a céu aberto, espalhou chumbo pelas ruas, pelos rebocos das residências, no solo e na água do rio Subaé, que arrastou o metal pesado para a Baía de Todos os Santos.

Felizmente o quadro mudou para a população de Santo Amaro. Atualmente, como forma de minimizar esse impacto, com vistas nos possíveis lucros com os rejeitos a Bolland do Brasil, vai trabalhar na retirada dos resíduos de metais pesados recuperando da escória três metais: zinco, ferro e chumbo.

<sup>26</sup> Ver ANEXO B.

Além desses municípios baianos, pode-se verificar nem todo Brasil graves danos ambientais ao longo da história, especialmente, nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e São Paulo; onde sérios impactos ambientais são vivenciados até hoje nos garimpos de Tapajós, Poconé, Rio Madeira, Gurupí, Alta Floresta, Peixoto de Azevedo e Serra Pelada, por exemplo.

Não se deve perder de vista que a atividade mineradora possui uma vida útil que dependerá da disponibilidade de recursos na terra, sendo assim quando o recurso é esgotado, os benefícios econômicos gerados pela exploração também se esgotam. Nesse sentido, àquela região que ora vivia os lucros da mineração volta a ser o que era antes, mas agora um pouco mais pobre; pois, como se sabe, nem sempre os recursos arrecadados durante a vida útil do empreendimento são devidamente aplicados no desenvolvimento social da localidade.

Concluindo, é difícil falar de impacto ambiental da mineração suplantando a perspectiva básica que rege a atividade que é o esgotamento do recurso mineral, mas ainda assim – como se pode observar – uma série de outros danos são causadas as regiões mineradoras. Deve-se analisar a indústria extrativa mineral com um olhar crítico que não se permita “ser comprado” pelos benefícios econômicos ou que considere danos irreversíveis ao meio ambiente como “externalidades”.

## CAPÍTULO 6 CONCLUSÃO

O impacto social da mineração se realiza de diversas formas nas diferentes camadas da sociedade, seja sob a óptica da economia ou do meio ambiente, os recursos minerais sempre serão objeto de análises sociais. Dentro deste estudo buscou-se revelar a importância desses bens naturais para o desenvolvimento da atual sociedade, sem perder de vista as influências no processo histórico.

A mineração vem crescendo a largos passos e a demanda internacional por minérios tem aumentado de modo significativo. O modelo de desenvolvimento encabeçado pela China inaugura um novo período na dinâmica do mineralnegócio, especialmente quando se observa o desrespeito desse país às questões ligadas a meio ambiente e sociedade, de modo geral.

No primeiro capítulo foram delimitados alguns aspectos técnicos do estudo revelando-o em sua base conceitual um modelo de análise que segue as percepções Marxistas, pois considerou os recursos naturais como elementos mediados por relações sociais. E, assim, desassociando o meio ambiente da esfera da lógica do mercado, foi possível projetar as necessidades da sociedade.

O homem desenvolveu suas habilidades, ao longo dos anos, no sentido de domar, domesticar e fazer uso da natureza na satisfação das suas necessidades, enquanto único animal capaz de interferir efetivamente no meio ambiente. Seguindo essa linha da escala evolutiva é possível perceber a valorização e dinamização no uso dos recursos naturais.

A evolução das sociedades humanas representou uma modificação do modo inserção e interação do homem com a natureza. A exemplo disso tem-se as comunidades indígenas pré-colombianas, em contradição aos povos europeus do século XIV; enquanto aqueles viviam da subsistência, esses domaram a natureza, deram valor aos recursos, desenvolveram suas economias e invadiram os espaços além fronteiras. Obviamente que se fala aqui do período de expansão marítima onde o Brasil também foi alvo de espoliação e exploração. Embora tenha se desenvolvido no país alguns ciclos ou surtos econômicos de caráter meramente extrativista – como foi o pau-brasil e a cana de açúcar –, a mineração sempre foi o alvo das sociedades européias.

A categoria colonização não foi deixada de lado, pois o atual quadro sócio-econômico que se vive no Brasil é fruto desse processo. A formação e a ocupação do espaço geográfico do país aconteceu nesse período, especialmente, por conta das buscas aos metais preciosos e o desenvolvimento das atividades mineradoras proporcionaram a integração e consolidação territorial brasileira enquanto unidade nacional.

O desenvolvimento da mineração no país pode ser dividido em alguns ciclos históricos do seguinte modo: Período Colonial; Período Pós Guerra; e Século XXI. Essas rupturas temporais representam picos da produção mineral e, também, são caracterizadas pela exploração de diferentes minerais feita por agentes distintos. Se no primeiro período, o Brasil ainda era colônia portuguesa e por isso explorada pelo Reino de Portugal, no segundo o comércio ficou por conta dos Estados Unidos.

O período que compreendeu a Primeira e a Segunda Guerra Mundial representou grande crescimento para a economia mineral do Brasil. Mais uma vez reconhecido como grande produtor internacional, o país fornecia suprimento de recursos minerais estratégicos para indústria bélica para diversos países aliados, em especial, os Estados Unidos.

A mineração na Bahia se desenvolve com o impulso das guerras e começa a expandir seu quadro de produção mineral com a descoberta de importantes reservas. Mas o trabalho dos garimpeiros também é de fundamental importância; lembrando que o garimpo foi uma atividade desenvolvida como alternativa à pobreza da região nordeste, pois, o eixo político-econômico encontrava-se na região sudeste.

Embora o impulso para o progresso seja muito importante para o desenvolvimento da sociedade, por volta de 1950/60 o assunto “meio ambiente” começou a compor pauta de extrema relevância para o sistema internacional. Pois, ao considerar o aspecto geopolítico e geoestratégico, os recursos naturais se tornaram prioridade global e sua preservação é uma exigência da comunidade internacional, até mesmo porque se percebeu que alguns impactos ambientais são divididos por todos os seres humanos (efeito estufa, por exemplo).

Nesse sentido, houve o ressurgimento da análise de Malthus – a população cresce mais rápida que a provisão de alimentos –, só que agora aplicada à dinâmica ambiental, chamado de eco-malthusianismo. Essa perspectiva defende que o

planeta é um sistema de recursos finitos exposto ao crescimento desenfreado das sociedades. Sendo assim, há uma necessidade eminente de rever o modelo de desenvolvimento econômico que tem se buscado.

Essa idéia de finitude apresentada pelos eco-malthusianos que impulsionou as maiores rodadas de discussão no cenário internacional. Na tentativa de resolver os problemas ambientais, sugerindo um novo modelo de crescimento econômico, foram realizadas reuniões como o Clube de Roma, a Conferência de Paris, o Rio 92 e a Conferência de Estocolmo, sendo desta última que emergiu o conceito de desenvolvimento sustentável utilizado até hoje.

Infelizmente, devido ao caráter anárquico das relações internacionais e as preocupações individualistas das nações, a solução para as controvérsias ambientais ainda não aponta em um horizonte próximo. Mas o que se percebe é que no atual modelo de organização econômica mundial os recursos minerais têm assumido cada vez mais importância, revelada na necessidade eminente de cada nação proteger a sua biodiversidade.

A valorização dos recursos naturais são manifestações mais claras de poder e o cenário geopolítico se delimita com bases na provisão de recursos dispostos em cada país. A configuração da proteção ambiental gira em torno dessa lógica que busca além da manutenção do *status quo*, o prolongamento dos benefícios econômicos da atividade espoliativa.

Dentro da indústria extrativa mineral, a aplicação do conceito clássico de desenvolvimento sustentável - aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades -, deve ser minimamente considerado uma ironia. Especialmente, ao se considerar que a mineração está focada no princípio da exploração até o esgotamento da jazida ou até o fim de sua viabilidade econômica.

É também egoísta sugerir que as gerações futuras busquem novas formas de desenvolvimento com base em outros recursos e ainda relativizar a sustentabilidade pregando o crescimento econômico. Com a promoção desse pensamento, regride-se ao século XVIII, no período da Revolução Industrial, onde a devastação ambiental era ignorada por conta da industrialização.

O que deve se ter em mente no século XXI é que as atividades econômicas devem estar conectadas ao meio ambiente e que os modelos desenvolvimentistas da Europa e da América do Norte vividos no século XVIII e XIX não cabem mais na sociedade atual. Mais uma vez cita-se aqui o modelo de crescimento da China que, embora tenha resultados positivos na economia da nação, causa excessivas preocupações na comunidade internacional, por conta do desrespeito às questões ambientais e às problemáticas sociais.

Voltando à perspectiva da sustentabilidade na mineração, vale mencionar que se entende o ponto de vista de alguns autores sobre “ínfimos” impactos ambientais da mineração. Uma vez que a legislação exige uma série de protocolos (relatórios e estudos de impacto ambiental) para o período que antecede e para o que sucede a instalação do empreendimento mineral. Porém, após conhecer, ainda que superficialmente, a dinâmica legislativa do Brasil é impossível afirmar a aceitação de tal análise.

No caso da Bahia, especificamente, a legislação mineral assegura a proteção e a preservação do meio ambiente, bem como prevê a reparação dos danos causados pela atividade extrativa; uma série de impostos é cobrada -CFEM- com a finalidade de garantir o desenvolvimento local e regional e, com isso, assegurar um ambiente de prosperidade para as gerações futuras. Mas, ao contrário do que se pensa, a promoção da mineração no estado está a cargo de uma empresa pública, cujo objetivo central é ofertar as reservas minerais ao capital privado.

É claro que não se pode afirmar a ingerência do Estado, embora se possa levantar suspeita sobre a incongruência do processo, pois enquanto a Bahia continuar buscando o 3º lugar no ranking da produção mineral nacional, a sociedade deve se preocupar com quem irá ficar os benefícios da exploração. Até mesmo porque o modelo de desenvolvimento que estamos vendo ser aplicado ao estado, não corresponde a nenhum padrão conhecido de sucesso.

O impacto social da mineração é revelado nessa perspectiva, especialmente por se verificar a necessidade de combinar os aspectos institucionais, com os ambientais, os sociais e os econômicos para garantir o “tão sonhado” desenvolvimento sustentável. Vale ressaltar que a esses aspectos, tal como os métodos apresentados para o desenvolvimento da pesquisa, não se apresentam de modo isolado e é, exatamente, o caráter integrado que dá substância ao indicador.

Como a mineração é constantemente “salva” pela sua grande contribuição à economia da nação e do mundo, o impacto exercido por esse setor na esfera do emprego e da renda se torna um indicador bastante expressivo. A falta de mobilidade do empreendimento mineral leva, algumas vezes, o desenvolvimento a lugares distantes dos centros de poder dos estados como foi o caso de Itagibá, por exemplo.

O crescimento expressivo do setor mineral no Brasil leva conseqüentemente ao aumento do número de empregos, porém não se pode perder de vista é a qualidade do emprego gerado e a composição do produto que está sendo exportado. Atualmente, sabe-se que a política exportadora brasileira, e nesse caso a Bahia também é parte do processo, tem se debruçado na reprimarização da economia, comercializando os recursos minerais sem nenhuma agregação de valor.

Também é sabido que a fase de extração mineral quase não gera empregos, especialmente se comparada com as cadeias de transformação. Por esses motivos, a opção de reprimarização da economia não deve jamais ser utilizada, ou pelos menos ser rapidamente modificada, pois além da exportação de empregos, reduz-se o potencial de crescimento da indústria nacional e ainda se importa – de volta – os produtos finais, com altos valores agregados, impulsionando o desenvolvimento de outras economias.

Sobre o aspecto da saúde e das doenças ocupacionais, é possível perceber grande integração com a esfera ambiental, pois diversos problemas deste afetarão naquele. A mineração, historicamente, apresenta um quadro complexo de problemas relacionados à saúde do trabalhador e dos moradores vizinhos ao empreendimento; questões que vão desde a intoxicação por água contaminada, passando pelas doenças respiratórias causadas pela inalação de partículas e poeiras, até os acidentes com os equipamentos pesados.

A evolução da sociedade moderna, de modo geral, proporcionou às pessoas viverem durante mais tempo com uma maior qualidade de vida. O trabalho na mineração envolve riscos à saúde e à integridade física do trabalhador, nele existem doenças causadas pelo trabalho e outras agravadas por ele, nesse sentido vem se buscando a regulamentação da atividade e adoção de normas e padrões internacionais de segurança no trabalho.

Mais uma vez a legislação cuida do trabalhador, e a fiscalização deixa a desejar. Arrisca-se dizer que, atualmente, os maiores riscos à saúde das pessoas é fruto da falta de fiscalização dos aspectos ambientais, pois dos três problemas citados de danos à saúde da população, três são reflexos de descuidos com o meio ambiente – que podem até não ter sido ocasionados pelas instituições que compõem a esfera da fiscalização, mas que certamente não foram evitados pela falta de efetividade nas ações dessas instituições.

Sobre os impactos ambientais, conforme mencionado no início desse estudo, o meio ambiente é visto aqui como palco das interações sociais e a relação do homem com a natureza é a primeira expressão dessa interação. Analisar a problemática ambiental é observar os mecanismos de perpetuação da espécie humana, guardada as devidas proporções. Sem fazer uso de previsões catastróficas, aponta-se para a necessidade de preservação dos recursos minerais, não apenas porque as gerações futuras precisarão dele – especialmente por acreditar na evolução do processo de reciclagem –, mas também como mecanismo de promoção internacional do país enquanto potência.

Partindo da premissa que a mineração causará o esgotamento do bem mineral, pode-se, ao menos, se preocupar com os problemas ambientais que sucederão o fechamento da mina. A problemática manifesta-se em torno de uma lógica simples que sugere que não se considere o impacto ambiental como uma externalidade necessária e alheia ao processo de desenvolvimento.

Por fim, pode-se afirmar que a inserção da população no contexto do mineralnegócio se revela tanto de modo positivo – na composição do emprego e da renda –, como de modo negativo – na saúde e no meio ambiente. Porém, apenas o tempo poderá responder às inquietações sobre o crescimento do mineralnegócio na Bahia, pois uma análise com bases nos dados expostos sugere que o grande capital é quem tem se beneficiado, de modo expressivo, dos bônus que a mineração proporciona; enquanto a população usufrui de um impacto positivo passageiro (o emprego).

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA) Direção Geral do Ambiente. **Proposta para um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável.** 2000. Disponível em: <[http://www.apambiente.pt/Instrumentos/sids/Documents/SIDS%202000/sids\\_pdf\\_2000.pdf](http://www.apambiente.pt/Instrumentos/sids/Documents/SIDS%202000/sids_pdf_2000.pdf)> Acesso em: 5 nov.2011.

BITAR, Omar Yazbek. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo.** 1997. Tese (Doutorado em Engenharia)- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo 1997.

BONAT, Debora. **Metodologia da pesquisa.** 3. ed. Curitiba : IESDE Brasil S.A., 2009.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). **Ambiente econômico de 2008.** Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/SumarioMineral2008/ambienteeconomico.pdf>> Acesso em: 25 maio 2010.

\_\_\_\_\_. DNPM. Coord. Antonio Fernando da S. Rodrigues **Mineralnegócio: guia do investidor no Brasil.** Brasília: DNPM, 2006.

BRASIL. DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO E ECONOMIA MINERAL (DIDEM). **Informe Mineral 2009.1: desenvolvimento e economia mineral.** Brasília: DNPM, 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). **Desenvolvimento da produção: cadeias produtivas: minero-metalúrgico.** Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br>> Acesso em: 25 maio 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Levantamento de recursos naturais.** Folha A. S. 24, Rio de Janeiro, 1981. Volume 2.1

\_\_\_\_\_. MME. **Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM – 2030).** Brasília: MME, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil. Elizabeth Costa Dias (Org.). **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde.** Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE AÇÕES PROGRAMÁTICAS ESTRATÉGICAS. **Pneumoconioses.** Brasília, 2006.

CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM). Francisco R. C. Fernandes et al. (Orgs.). **Tendências tecnológicas Brasil 2015: geociências e tecnologia mineral.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007.

CHAVES, Arthur Pinto; CHIEREGATI, Ana Carolina. **Estado-da-arte em tecnologia mineral no Brasil em 2002**. Brasília: CGEE, maio, 2002.

CHOU, Li Tsun Yin. **Avaliação clínico-funcional de trabalhadores expostos ao asbesto na atividade de mineração**. 2002. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, 2002.

COMISSÃO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE E O DESENVOLVIMENTO (CMED). **Nosso futuro para todos**. Montreal: Éditions du Flueve, 1988.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL (CBPM). **Relatório de Atividades: 2003 – 2006**. Bahia: CBPM, 2006.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE). **Anuário do sistema público de emprego, trabalho e renda: mercado de trabalho**. São Paulo: DIEESE, 2009.

FARIAS, Paulo José Leite. **Competência federativa e proteção ambiental**. Porto Alegre, RS: Sergio Antonio Fabris Editor, 1999.

FARIAS, Carlos Eugênio Gomes. **Mineração e meio ambiente no Brasil**. PNUD, 2002. Disponível em: <[http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo011\\_02.pdf](http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo011_02.pdf)> Acesso em: 5 abr. 2010.

FERNANDES, Francisco Rego Chaves; LIMA, Maria Helena Machado Rocha; TEIXEIRA, Nilo da Silva. **Grandes minas e comunidade: algumas questões conceituais**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007. 58p. (Série Estudos e Documentos, 73).

FERREIRA, Everton da Silva et al. Sustentabilidade no setor de mineração: uma aplicação do modelo pressão-estado-impacto-resposta. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v.8, n. 2, 2009.

FERRY, Luc. **A nova ordem ecológica**. São Paulo: Ensaio, 1994.

FORNASARI FILHO, Nilton; COELHO, Luciano Rodrigues. **Aspectos ambientais do comércio internacional**. São Paulo: FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, 2002.

FREIRE, William. **Direito ambiental brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Aide, 2000.

FURTADO, Celso. **A formação econômica do Brasil**. São Paulo: Nacional, 1995.

GABAS, Glaucia Christine Cortelini. **Análise crítica dos critérios de seleção de respiradores para particulados em ambientes de mineração**. São Paulo: C.C. Gabas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n. 2, p. 57-63. mar./abr. 1995

\_\_\_\_\_. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995

GRUENZNER, Gerrit. **Avaliação da poeira de sílica: um estudo de caso em uma pedreira na região metropolitana de São Paulo**. São Paulo: G. Gruenzer, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). **Sistema de informações e análises da economia mineral brasileira**. 4. ed. Brasília: IBRAM, 19---. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br>> Acesso em: 5 jun.2010.

LAKATOS, Eva Maria. **Introdução a sociologia**. São Paulo: Atlas, 1997.

LE PRESTE, Philippe. **Ecopolítica internacional**. Tradução Jacob Gorender. São Paulo: SENAC São Paulo, 2000.

LUCON, Daniela Antunes. **As causas da ineficácia da legislação brasileira na proteção à saúde e segurança do trabalhador na mineração carbonífera: aspectos de meio ambiente do trabalho**. 2002. Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. Campinas, SP: 2002.

MACHADO, Iran Ferreira. **Recursos minerais, política e sociedade**. São Paulo: Edgar Blücher, 1989.

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

MARX, Karl. **Contribuição à crítica da economia política**. São Paulo: Martins Fontes, 2003. (Coleção Clássicos).

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: Características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, n.3, 2º sem.1996.

PEDRÃO, Fernando Cardoso (Org.). **Reflexão e reforma: a geologia no limiar do século XXI**. Salvador: Sociedade Brasileira de Geologia, 1994.

\_\_\_\_\_. A sustentabilidade social e ambiental. Salvador: **RDE – Revista de Desenvolvimento Econômico**, Ano IV, n.6, jul. 2002.

RAUPP, Fabiano Maury ; BEUREN, Ilse Maria. **Metodologia da pesquisa aplicável às Ciências Sociais**. 2006. Disponível em: [http://www.geocities.ws/cienciascontabeisfecea/estagio/Cap\\_3\\_Como\\_Elaborar.pdf](http://www.geocities.ws/cienciascontabeisfecea/estagio/Cap_3_Como_Elaborar.pdf)> Acesso em: 20 jun. 2010.

RIBEIRO NETO, Fátima Sueli (Coord.) **O mapa da exposição à sílica no Brasil**. Rio de Janeiro: UERJ; Ministério da Saúde, 2010.

SILVA, Alexandre Stamford da; SOUZA, Fernando Menezes Campello de. **Introdução à economia da extração dos recursos naturais**. Recife: PIMES, 2000.

SOUZA-LIMA, José Edmilson de. Economia ambiental, ecológica e marxista versus recursos naturais. Curitiba: **Revista da FAE**, v.7, n.1, jan./jun. 2004

SUPERINTENDÊNCIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS (SGM). **Bahia: cadastro do produtor mineral 1997**. Salvador: SGM, 1997.

STAMFORD, Alexandre; SOUZA, Fernando M. C. de. **Introdução à economia da extração dos recursos naturais**. Disponível em: <[http://stamford.pro.br/ARQUIVOS/2000\\_TeoriaExtratRec.doc](http://stamford.pro.br/ARQUIVOS/2000_TeoriaExtratRec.doc)> Acesso em: 20 jun. 2010.

TEIXEIRA, Cid (Org.). **Mineração na Bahia: ciclos históricos e panorama atual**. Salvador: SGM, 1998.

TORRICO, Eduardo Mendoza. Sustentabilidade do recurso natural terra: natureza, abrangência e nível de abordagem. **RDE – Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, Ano IV, n.6, jul. 2002

**ANEXO A - Pneumoconioses, poeiras causadoras e processos anatomopatológicos subjacentes**

<b>PNEUMOCONIOSE</b>	<b>AGENTE(S) ETIOLÓGICO(S)</b>	<b>PROCESSO ANATOMOPATOLÓGICO</b>
Silicose	Sílica livre	Fibrose nodular
Asbestose	Todas as fibras de asbesto ou amianto	Fibrose difusa
Pneumoconiose do trabalhador do carvão (PTC)	Poeiras contendo carvão mineral e vegetal	Deposição macular sem fibrose ou com diferenciados graus de fibrose
Silicatose	Silicatos variados	Fibrose difusa ou mista
Talcoose	Talco mineral (silicato)	Fibrose nodular e/ou difusa
Pneumoconiose por poeira mista	Poeiras variadas contendo menos que 7,5% de sílica livre	Fibrose nodular estrelada e/ou fibrose difusa
Siderose	Óxidos de ferro	Deposição macular de óxido de ferro associado ou não com fibrose nodular e/ou difusa
Estanose	Óxido de estanho	Deposição macular sem fibrose
Baritose	Sulfato de bário (barita)	Deposição macular sem fibrose
Antimoniose	Óxidos de antimônio ou Sb metálico	Deposição macular sem fibrose
Pneumoconiose por rocha fosfática	Poeira de rocha fosfática	Deposição macular sem fibrose
Pneumoconiose por abrasivos	Carbeto de silício (SiC) Óxido de Alumínio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Fibrose nodular e/ou difusa
Beriliose	Berílio	Granulomatose tipo sarcóide. Fibrose durante evolução crônica
Pneumopatia por metais duros	Poeiras de metais duros (ligas de W, Ti, Ta contendo Co)	Pneumonia intersticial de células gigantes. Fibrose durante evolução
Pneumonites por hipersensibilidade (alveolite alérgica extrínseca)	Poeiras orgânicas contendo fungos, proteínas de penas, pelos e fezes de animais	Pneumonia intersticial por hipersensibilidade (infiltração linfocitária, eosinofílica e neutrofílica na fase aguda e fibrose difusa na fase crônica)

Fonte: Ministério da Saúde (2006, p. 13).

### ANEXO B - Principais impactos ambientais da mineração no Brasil

Substância Mineral	Estado	Principais problemas	Ações Preventivas e ou Corretivas
Ferro	MG	Antigas barragens de contenção, poluição de águas superficiais.	Cadastramento das principais barragens de decantação em atividade e as abandonadas; Caracterização das barragens quanto a estabilidade; Preparação de estudos para estabilização
Ouro	PA	Utilização de mercúrio na concentração do ouro de forma inadequada; aumento da turbidez, principalmente na região de Tapajós.	Divulgação de técnicas menos impactantes; monitoramento de rios onde houve maior uso de mercúrio.
	MG	Rejeitos ricos em arsênio; aumento da turbidez.	Mapeamento e contenção dos rejeitos abandonados
	MT	Emissão de mercúrio na queima de amálgama.	Divulgação de técnicas menos impactantes
Chumbo, Zinco e Prata	SP	Rejeitos ricos em arsênio	Mapeamento e contenção dos rejeitos abandonados
Chumbo	BA	Rejeitos ricos em arsênio	Mapeamento e contenção dos rejeitos abandonados
Zinco	RJ	Barragem de contenção de rejeito, de antiga metalurgia, em péssimo estado de conservação	Realização das obras sugeridas no estudo contratado pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro
Carvão	SC	Contaminação das águas superficiais e subterrâneas pela drenagem ácida provenientes de antigos depósitos de rejeitos	Atendimento às sugestões contidas no Projeto Conceitual para Recuperação da Bacia Carbonífera Sul Catarinense
Agregados para Construção Civil	RJ	Produção de areia em Itaguaí/Seropédica: contaminação do lençol freático, uso futuro da terra comprometido devido a criação desordenada de áreas alagadas.	Disciplinamento da atividade; Estudos de alternativas de abastecimento.
	SP	Produção de areia no Vale do Paraíba acarretando a destruição da mata ciliar, turbidez, conflitos com uso e ocupação do solo, acidentes nas rodovias causados pelo transporte.	Disciplinamento da atividade; Estudos de alternativas de abastecimento e de transporte.
	RJ e SP	Produção de brita nas Regiões Metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo, acarretando: vibração, ruído, emissão de particulado, transporte, conflitos com uso e	Aplicação de técnicas menos impactantes; Estudos de alternativas de abastecimento.

		ocupação do solo.	
Calcário	MG e SP	Mineração em áreas de cavernas com impactos no patrimônio espeleológico.	Melhor disciplinamento da atividade através da revisão da Resolução Conama n. 5 de 06/08/1987.
Gipsita	PE	Desmatamento da região do Araripe devido a utilização de lenha nos fornos de queima da gipsita.	Utilização de outros tipos de combustível e incentivo ao reflorestamento com espécies nativas.
Cassiterita	RO e AM	Destruição de Florestas e leitos de rios.	Racionalização da atividade para minimizar os impactos.

Fonte: Farias (2002, p. 14).