

Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP

Departamento de Engenharia de Minas



BT/PMI/008

**Exploração Mineral:
Conceitos e Papel do
Estado**

**Luiz Augusto Milani Martins
Eduardo Camilher Damasceno**

São Paulo - 1992

O presente trabalho é uma versão abreviada da tese de doutorado apresentada pelo Eng^o Luiz Augusto Milani Martins , sob orientação do Prof. Dr. Eduardo Camilher Damasceno: "Exploração mineral: conceitos e papel do Estado".

A íntegra da tese encontra-se à disposição com o autor e na Biblioteca de Engenharia de Minas da Escola Politécnica/USP

Martins, Luiz Augusto Milani

Exploração mineral : conceitos e papel do Estado
/ L.A.M. Martins, E.C. Damasceno. -- São Paulo :
EPUSP, 1992.

19p. -- (Boletim Técnico da Escola Politécnica
da USP, Departamento de Engenharia de Minas,
BT/PMI/008)

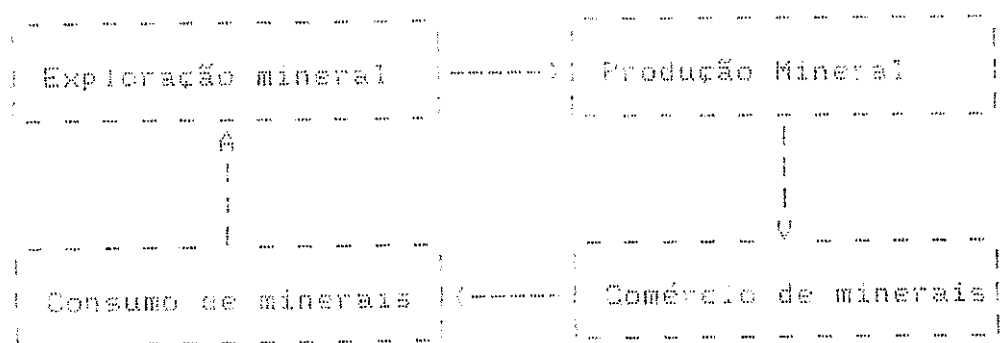
1. Pesquisa mineral 2. Política mineral 3. Recursos minerais I. Damasceno, Eduardo Camilher II. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Minas III. Título IV. Série

CDU 622.1
553.04
553

EXPLORAÇÃO MINERAL: CONCEITOS E PAPEL DO ESTADO

1- A EXPLORAÇÃO MINERAL

O aproveitamento de recursos minerais engloba inúmeras e variadas etapas. A *exploração mineral* constitui a etapa inicial desse processo, que pode ser assim sintetizado:



A palavra "*exploração*", do latim "*exploratione*" é utilizada neste trabalho com os significados transcritos no Novo Dicionário da Língua Portuguesa de Aurélio B. de Hollanda, a saber: 1. Ato ou ofício de explorar: *exploração de uma região*. 2. Pesquisa, sondagem: *exploração de minérios*. Distingue-se, portanto, de "*explorar*" no sentido de "fazer produzir", que é quase sinônimo de "*exploração*" (do grego: *exploitatio*) que significa a ação de tirar proveito econômico de determinada área, principalmente quando aos recursos naturais. Portanto, a *exploração* é uma atividade de caráter científico e tecnológico, cuja execução não comporta automaticamente a obtenção de resultados econômicos imediatos.

A exploração dos recursos minerais somente é possível a partir da comprovação de sua existência em qualidade e em quantidade compatíveis com o seu aproveitamento econômico. Tal assertiva, que para muitos não é óbvia, significa dizer que sempre será necessário o emprego de muito tempo, esforços e investimentos para transformar em bens úteis e em riquezas, o que é uma dotação natural de um ponto da crosta da Terra. Assim, mesmo que uma Nação disponha de um vasto território bem dotado de recursos naturais, considerável esforço em exploração mineral deverá ser empreendido para conhecer todo o potencial de recursos minerais para torná-los disponíveis ao seu respectivo desenvolvimento social e satisfazer as necessidades industriais presentes e futuras. A exploração, a exploração e a transformação de minérios definem a disponibilidade e o suprimento de matérias primas minerais à sociedade.

Nos últimos 20 anos têm sido publicados estudos relacionando o aumento populacional e o consumo de bens minerais, projetando-se a possível escassez de algumas dessas matérias primas dentro de períodos de tempo variáveis. Govett [1] e Meadows [2] falam em exaustão de várias substâncias, dentro de quinze a cem anos. Herrera [3] refuta tais conclusões, adotando uma postura otimista. Fischman [4] considera que há quantidades conhecidas de minérios inclusive de petróleo e gás, adequadas para atender a demanda mundial até além do ano 2000. Ray [5] demonstra que, o mesmo nível de intensa extração no passado, as reservas atuais de mais de três dezenas de minerais são maiores do que aquelas conhecidas em 1950. Sem entrar no mérito dessas projeções e diverger as opiniões é óbvio que o atendimento de grandes

contingentes populacionais implicará em forte demanda de matérias primas impondo a necessidade de investimentos crescentes em exploração mineral. Essa demanda crescente deverá superar as taxas médias mundiais, em países como o Brasil em desenvolvimento e com elevados índices de crescimento demográfico.

O Brasil apresenta níveis de consumo de minérios e de metais muito baixos, considerando-se a sua extensão territorial, a potencialidade de seu subsolo e a sua população. No caso do alumínio, por exemplo, o consumo brasileiro é de 3,2 kg por habitante, infimo se comparado aos 12,6 kg na Europa, 18 kg no Japão e 27 kg nos EUA. A intensidade de consumo (quociente entre o consumo de metal por dólar do PIB e o PIB per capita) de aço, chumbo e zinco da Índia, é superior à do Brasil. A Coreia do Sul apresentava, em 1985, intensidade de consumo para todos os metais, exceto níquel, mais que 50% superior à do Brasil. E o mais grave é que o consumo de metais no Brasil está diminuindo, traçando o esgotamento do modelo econômico. Caso essa situação não se reverta pela extensão do desenvolvimento econômico às populações carentes, as reservas brasileiras de um grande número de minérios hoje conhecidas seriam irrisórias e insuficientes para a demanda futura (6).

Portanto, tanto a nível mundial como nacional, a demanda de matérias primas continuará a existir e a manter atuante a exploração mineral como um ramo de atividades indispensável ao progresso das nações e ao bem estar de suas populações.

Exploração mineral é a designação dada a uma sequência de etapas de investigações e de operações integradas harmonicamente, cujo desenvolvimento imediato tem por objetivo a definição de

jazidas minerais. Portanto, *exploração mineral* se refere aos trabalhos realizados pelas agências governamentais, empresas privadas, estatais e prospectores visando localizar e caracterizar jazidas economicamente exploráveis. Os objetivos da exploração mineral são perseguidos com a utilização de uma grande variedade de métodos de prospecção, baseados em técnicas geológicas, geofísicas e geoquímicas. Com o uso desses métodos, procura-se, por aproximações sucessivas a seleção da área potencialmente mineralizada mais promissora com a ampliação da escala de trabalho e com o mínimo de esforços e dispêndio de recursos em locais menos interessantes ou não prioritários. A moderna exploração mineral se caracteriza como uma atividade muito exigente em conceitos científicos, técnica, equipamentos, planejamento e administração.

A exploração é frequentemente conduzida em regiões *inóvias*, remotas e inóspitas, em geral sujeitas a condições climáticas desfavoráveis, a custos muito elevados, com probabilidades baixas e imprevisto de sucesso e compensações financeiras resultantes desproporcionais, mas com possibilidades de virem a ser muito grandes caso se confirme a presença de uma jazida.

A expressão *exploração mineral* às vezes identifica-se com *pesquisa mineral*, como na definição de Damasceno [7]:

"Compreende-se por *pesquisa mineral* a procura sistemática de acumulações de minerais utilizando-se de diversas técnicas geológicas. A finalidade da pesquisa mineral é a definição de uma *jazida*, entendendo-se como tal um corpo mineralizado perfeitamente conhecido quanto à forma e às características físicas, químicas, e tecnológicas

dos minerais presentes, que possam ser aproveitados economicamente. A jazida mineral, quando dotada das instalações necessárias à lavra racional e ao beneficiamento do minério, constitui uma mina. A prospecção constitui a fase preliminar da pesquisa mineral, etapa em que são realizadas investigações sistemáticas aéreas ou de superfície em regiões cujas características geológicas tenham despertado interesse."

Outras vezes, *pesquisa mineral* refere-se mais precisamente aos trabalhos necessários à caracterização geológica, geométrica e tecnológica do corpo mineralizado, como prefere o Código de Mineração [8]:

"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."

Os trabalhos mencionados são: levantamentos geológicos detalhados, levantamentos geofísicos e geoquímicos, estruturas de escavações visitáveis e execução de sondagens, amostragens sistemáticas, análises físicas e químicas das amostras e ensaios de beneficiamento dos minérios ou das substâncias minerais úteis.

Assim, a *pesquisa mineral*, como definida no Código, representa a última etapa das atividades consideradas neste trabalho como constituintes da *exploração mineral*.

2- A POLÍTICA MINERAL

O objetivo da exploração mineral para uma empresa de mineração identifica-se com os objetivos sociais da empresa capitalista ou seja o crescimento, a sobrevivência e o lucro. É provavelmente, ainda que baixa, de localizar um depósito mineral que permita a essa empresa a satisfação de seus objetivos sociais através da apropriação de uma renda difícil de conseguir em outras atividades de menor risco, impelindo-a a investir em exploração mineral.

Os objetivos da exploração mineral para um país dependem de muitos fatores tais como situação geográfica, dotação mineral, disponibilidade de pessoal técnico treinado, tamanho do setor mineral, nível de sua dependência da poupança pública e privada e dos objetivos e política nacionais globais. Da mesma forma, as estratégias diferirão entre países e o grau de prioridade dado ao setor mineral dependerá dos objetivos políticos gerais [9].

Johnson [10] relaciona uma dezena de itens sobre política governamental, que podem se a*retados pelo conhecimento ou a disponibilidade de dados sobre os recursos minerais do país: priorização de projetos, planejamento do desenvolvimento regional, diversificação do poder econômico e político regional, atração de investimentos, estabelecimento de diretrizes para o desenvolvimento de depósitos minerais, reserva de áreas te*ritoriais, desenvolvimento de projetos de usinas de tratamento de minérios para satisfazer necessidades futuras, diversificação das exportações, políticas referentes a taxas de exaustão de recursos e eficiência no desenvolvimento de recursos.

Braun [11] considera a política mineral nos países em vias de desenvolvimento como "elemento impulsionador do desenvolvimento econômico." Dentre os efeitos potenciais da indústria mineral alinham-se:

- Fonte de receitas e de divisas estrangeiras aplicáveis ao financiamento de outros projetos dentro de um plano de desenvolvimento.

- Fonte de empregos.

- Criação de polos de desenvolvimento econômico regional.

- Elemento de uma estratégia de desenvolvimento baseada nos efeitos multiplicadores que a mineração exerce sobre os outros segmentos industriais.

A amplitude efetiva desses efeitos potenciais depende, entretanto, de numerosos fatores, tais como:

- A natureza dos minerais explorados, a escala das explorações, e as tecnologias utilizadas.

- O ambiente industrial e social do setor mineral, a existência de um setor industrial capaz de abastecer a indústria mineral e importância da demanda local pelos produtos elaborados a partir dos minerais, quantidade e qualificação dos quadros técnicos e administrativos nacionais, etc.

- A estratégia do desenvolvimento econômico adotado pelo Estado tal como grau de abertura para o exterior, setores prioritários, grau e nível de intervenção do Estado e política de utilização das receitas minerais.

- A execução de um programa de exploração mineral é marcada por várias etapas decisórias, que resultam na seleção do área a ser explorada, a opção por métodos e planos de operação para cada etapa

sucessivos dos trabalhos, em função dos dados e informações que vão sendo obtidos e acumulados (fig.1).

A etapa de planejamento da exploração mineral envolve decisões sobre a escolha do minério a ser prospectado, localização da atividade exploratória, definição do orçamento, levantamento de capital de risco, constituição de equipe e decisões sobre a estratégia de aplicação de métodos e técnicas exploratorias.

2-1 CONHECIMENTO GEOLÓGICO

O conhecimento geológico necessário à exploração mineral é obtido pelos trabalhos que podem ser designados como *exploração geológica*, dentre os quais os Levantamentos Geológicos Básicos (LGB) - contendo dados sobre a geologia, geoquímica e geofísica - constituem as principais ferramentas iniciais para a exploração.

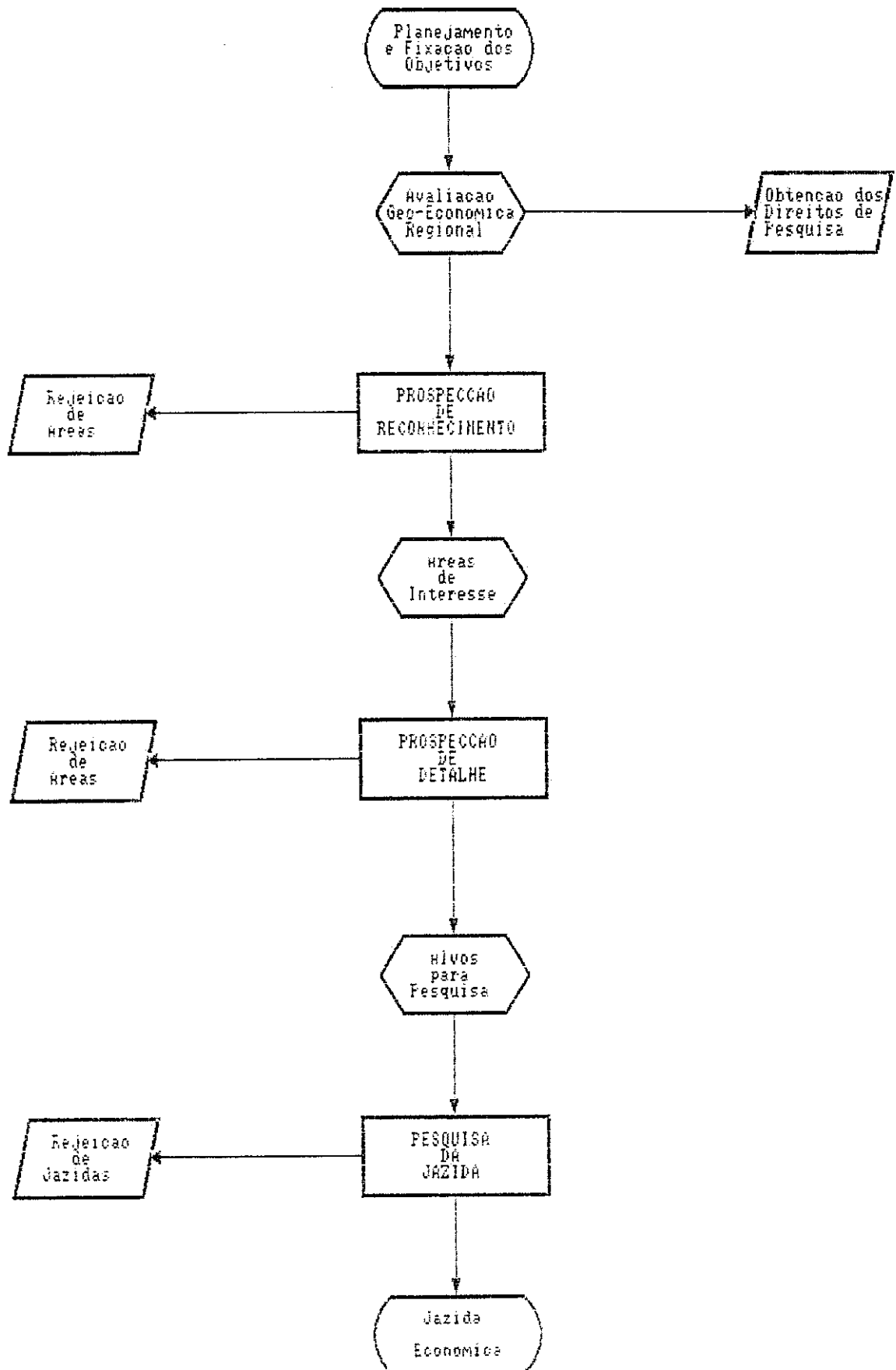
Os LGB devem ser atividades permanentes e sistemáticas de caracterização, em tempo e escalas variáveis. É importante que sejam contínuas, mesmo que sejam executadas em ritmos lentos ou distintos, dependendo da região.

Os LGB geralmente são trabalhos que exigem constantes revisões, atualizações e complementações, a luz da evolução do conhecimento técnico-científico.

Até o presente, para o lançamento de dados dos LGB são as cartas hidro-geométricas até 1:500.000 menor que 50% do território brasileiro está coberto por mapas geológicos de reconhecimento na escala de 1:250.000 e menos de 10% em escalas maiores.

Figura 1

SEQUENCIA DE ETAPAS DE UM PROGRAMA IDEAL DE EXPLORACAO MINERAL



Os Estados Unidos, Canadá e Austrália, países também de grande extensão territorial, comparáveis ao Brasil, têm 100% de seus territórios mapeados em 1:250.000 e mais que 50% em escalas de 100.000 e 50.000. É evidente que a maior densidade de informações geológicas propicia um elenco maior de opções para a exploração mineral. O melhor conhecimento geológico de um território responde também pela maior densidade de produção mineral [18].

No Brasil, a justificativa para a implementação do IV Plano de Atividades Mineral de 1961 foi expressa como se segue [19]:

"O primeiro apoio desejável é um bom conhecimento geológico das regiões prospectadas. Com efeito, não se está jamais capacitado a conduzir a pesquisa dos jazimentos minerais senão quando se conhece bem a geologia das regiões nas quais se trabalha. As cartas geológicas, síntese dos conhecimentos adquiridos em uma dada região, dão o fundamental apoio necessário à pesquisa mineira. É, pois, desejável que as pesquisas que permitem fornecer estes documentos sejam reforçadas. Isto é, com toda certeza, essencial para as regiões do globo ainda mal exploradas e nas quais a prospecção mineral é necessariamente precedida por uma cartografia geológica de reconhecimento que permita localizar as zonas geologicamente mais interessantes para prospecção mais detalhada. É também válido mesmo nos países já bastante conhecidos, como a França, nos quais as jazidas são tantas mais fáceis de encontrar já o foram desde longa data e nos quais é preciso agora orientar a pesquisa para as jazidas ocultas sob uma cobertura mais ou menos espessa.

apoiando-se em um conhecimento mais profundo da geologia local."

Ao investir em LGB o poder público visa reduzir as incertezas geológicas de uma região, bem como estimular a definição de novas jazidas. Além disso, os LGB são úteis a diversas outras atividades econômicas e sociais importantes. O conceito do DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral a respeito é o seguinte:

"Fundamental não só para o conhecimento do subsolo brasileiro, visando a descoberta de novos recursos minerais e a independência do país das fontes externas, mas também para o planejamento de outros setores governamentais, em particular os de agricultura (insumos disponíveis, irrigação, reforma agrária), urbanização, transportes e energia é dessa conscientização e da aplicação rígida da filosofia de somar esforços entre todas as instituições, cientistas, técnicos e pesquisadores nacionais, para evitar-se dispêndios desnecessários de esforços e recursos financeiros, que advirá o reconhecimento da importância das Geociências, como um todo, e do Setor Mineral para a economia e grandeza do Brasil" [143].

Usualmente, nos países de grande extensão territorial ou naqueles com mais tradição mineira, cabe ao poder público a responsabilidade pela formulação de política de exploração mineral. Essa política deve ter como linha mestra o incentivo às atividades exploratórias sob a forma de capacitação geocientífica, execução sistemática de LGB, coleta e difusão imediata de informações, legislação estável, assistência

financeira e taxações realistas. O dever dos organismos federais e estaduais afetos à delineação e execução de uma política mineral é fazer cartografar geologicamente o país, de modo a oferecer todas as diretrizes úteis à pesquisa mineral, afirma Grossi [152].

"Não é possível administrar as riquezas minerais de um país sem conhecer as suas jazidas ou, pelo menos, ter a noção do seu potencial, baseado na Ciência Geológica. Portanto, uma política mineral (...) deve ser (...), racional, duradora e intrinsecamente ligada ao conhecimento geológico que demonstre ou indique, com certa segurança, um patrimônio mineral palpável" [162].

Em alguns casos, em países de economia de mercado, o setor público assume a execução de algumas ou de todas as etapas da montagem da infra-estrutura para a exploração mineral, e mais raramente, de programas completos de exploração mineral. No caso do Brasil, e da Amazônia, em particular,

"... devido ao estágio ainda preliminar de seu conhecimento geológico, em muitos casos há necessidade de que as próprias empresas executem programas pioneiros de pesquisa básica, que absorvem boa parte dos investimentos iniciais, a fim de selecionar os ambientes geológicos mais promissores para os seus objetivos" [173].

A título de ilustração e comparação pode ser citada a atuação do Governo do Quebec (Canadá) na atividade exploratória [183]. Ao longo dos anos, a posição que a indústria mineral ocupa na economia da Província de Quebec não cessa de melhorar, valendo-se de uma série de investimentos favoráveis. Do conjunto da produção

mineral de Quebec, as substâncias metálicas representam 57%, os minerais industriais, 26% e os materiais de construção, 17%.

O Governo de Quebec fornece aos interessados em exploração mineral os conhecimentos geológicos básicos necessários, compilando e publicando as informações disponíveis, desde o início do século. Inicialmente, o MER - Ministério de Energia e Recursos concentrou seus esforços no reconhecimento geológico do território. A partir dos anos 60 foi conferida importância crescente aos levantamentos geoquímicos e geofísicos com o objetivo de complementar as informações dos levantamentos geológicos. O MER prepara o inventário da informação geocientífica disponível sobre seu território e assegura a divulgação da maior parte dela. A todas as cartas e relatórios geocientíficos que ele produz é preciso juntar os estudos e relatórios diversos procedentes dos centros de pesquisa universitária e os relatórios de trabalhos exploratórios em arrears da Coroa, feitos em obediência à Lei de Minas.

Levando em conta a superfície total do território de Quebec, em relação àquela parte onde o conhecimento geológico é incompleto ou deficiente, serão necessários cerca de vinte e cinco anos de pesquisa geológica com um investimento anual de cerca de 10 milhões de dólares canadenses (de 1984), para finalizar a cobertura do território. Para atualizar este conhecimento é necessário um ciclo análogo de vinte e cinco anos.

O programa de assistência financeira à exploração mineral foi estabelecido em 1964, baseado nas prioridades regionais. Ele visa subvencionar uma parte de certos trabalhos exploratórios que uma empresa se propõe a executar, além das atividades já previstas em

seu orçamento regular, para determinados minérios. Além disso, o MEF arca com uma parte dos custos da infraestrutura de acesso requeridos pela exploração mineral tais como estradas e pistas de pouso. Com essa postura, procura colaborar com os empreendimentos bem definidos de exploração, avaliação e exploração, concedendo-lhes assistência financeira parcial, ou total, nos custos da infraestrutura necessária.

É muito difícil determinar o nível mínimo ou ótimo da atividade exploratória num país, levando-se em conta que as necessidades a longo prazo. Provavelmente ocorrerão diferenças de opiniões polarizadas entre técnicos do setor público e do setor privado. O certo é que essas decisões serão de cunho político, cabendo à sociedade se manifestar sobre o aproveitamento social dos seus bens naturais. A dotação mineral do país ou região certamente influenciará as decisões políticas e seus objetivos. Deste modo, se os recursos a serem dispendidos na exploração de uma região forem públicos, o custo da exploração deve ser comparado com o custo de oportunidade de se aplicar os recursos em outra região ou mesmo em outro setor de atividades. O estabelecimento de prioridades decorre da limitação dos recursos financeiros materiais e humanos. As soluções não são simples devido à competição pelos recursos e necessidades dos diferentes setores da economia, segmentos da população, regiões do país, disponibilidade de financiamento mercados e dinâmica das relações internacionais.

As atividades exploratórias na URSS e nos EUA são profundamente influenciadas pelos seus respectivos sistemas políticos e econômicos [19]. Na URSS, o Estado detém todos os

direitos minerários e todas as atividades da mineração, desde a exploração até o tratamento e refino, são controladas pelo planejamento central. Em contraposição nos EUA a exploração é dirigida fortemente pelas forças de mercado, ou em outras palavras, por expectativas a respeito da lucratividade futura. Ao invés de reagir às mudanças de objetivos e de planejamento central, os mineradores nos EUA reagem a mudanças em um conjunto de fatores, que alteram o potencial de lucratividade, incluindo demanda, preços, custos de capital e de operação, políticas governamentais quanto ao uso da terra e taxação mineral, conhecimento geológico, tecnologia de exploração e produção e várias formas de risco.

Na URSS, a exploração mineral é oficialmente dividida em 6 estágios, distinguidos pelos seus objetivos, escalas de atividade e métodos de busca. O primeiro estágio - levantamento regional geológico e geofísico - cobre áreas amplas e tem objetivos mais gerais, fornecendo informações para a identificação de alvos favoráveis para investigações adicionais. Seguem-se os estágios de prospeção, exploração preliminar, de detalhe, investigação nas proximidades de minas em operação e pesquisa operacional. Todo o país encontra-se mapeado geologicamente na escala de 1:200.000. Aproximadamente 30% está mapeado em escala 1:50.000, porcentagem esta que atinge 100% nos distritos mineiros mais importantes. Até o ano 2000 todo o país estará mapeado geologicamente nas escalas de 1:200.000 e 1:50.000, por meio de técnicas de sensoriamento remoto.

As seqüências de atividades exploratórias são similares e quase universais, mas existem diferenças quanto à sua organização

e planejamento. Na URSS o Ministério de Geologia é responsável por cerca de 85% da mão de obra empregada em exploração. Nos EUA e países de economia de mercado um conjunto mais amplo de atores estão envolvidos em exploração. Embora o governo forneça a maior parte da informação geológica necessária para a seleção e avaliação de alvos, quase todo o trabalho de detalhe é conduzido por indivíduos e companhias do setor privado. Os EUA não têm um programa central ou coordenado de mapeamento geológico, mas mapas de várias escalas estão sendo preparados, revisados e atualizados continuamente por um número de organizações que incluem os serviços geológicos estaduais e federal, universidades e companhias privadas. O país se encontra virtualmente mapeado geologicamente nas escalas de 1:400.000 e 1:250.000 (80% a 100%). Na escala de 1:63.500 e maiores muito menos que 50% está mapeado.

Sensibilizar os políticos e planejadores do Governo para a exploração geológica (LGB) e para a exploração mineral não é tarefa fácil. Os benefícios desses trabalhos para uma região são difíceis de serem medidos diretamente e extrapolam períodos de mandatos, gestões e planos. O setor mineral requer estabilidade a longo prazo, para que se produzam benefícios.

Breiser Pereira [20], comentando o papel do Estado brasileiro afirma que ao assumir a responsabilidade pela modernização econômica do país, o Estado não se limita a planejar a sua economia, a racionalizar suas atividades, a estimular o aumento da poupança e da acumulação de capital via concentração de renda. Ele assume também um papel direto na produção:

"O Estado desenvolvimentista é não apenas um Estado planejador, mas também um Estado produtor - um Estado em que

... produção de bens e serviços essenciais vai se tornando cada vez mais sua própria responsabilidade, ao mesmo tempo em que se multiplicam e se expandem empresas públicas criadas para o exercício dessa função."

Entre os critérios da intervenção estatal, Bresser afirma que existe uma lógica no processo. Em primeiro lugar, cabe ao Estado assumir as atividades consideradas essenciais. Em segundo, ao Estado aos serviços públicos monopolistas. Em terceiro lugar, as "áreas vazias", ou seja, os setores em que o Estado é obrigado a atuar porque embora fundamentais para o desenvolvimento do país, as empresas privadas não se demonstram financeiramente capazes de levar adiante o empreendimento. O quarto critério é o de participação das instituições financeiras no processo de planejamento econômico. Em quinto lugar a intervenção do Estado por motivos de segurança nacional. E finalmente, em sexto lugar, as falhas empresariais, que se sobrevivem à custa de subsídios diretos ou de contratos subsidiados pelo Estado [21].

- exploração geológica - LGBs, dentro desse contexto, situar-se obviamente dentro das "atividades essenciais". Tanto em países socialistas, como capitalistas esse serviço é prestado pelo Estado. Mas no Brasil, a preferência pelo chamado "Setor Produtivo Estatal" contribuiu para deixar as áreas de serviços do governo relegadas a segundo plano.

"Sem cumprir seu legítimo papel, o governo brasileiro comete a mais injusta inversão de prioridades, acumulando energias no tratamento das questões do chamado "Setor produtivo Estatal", e deixando de lado atividades vitais, as quais não conferem o mesmo privilégio de investimentos

substanciais ou de construções de estradas como a Norte-Sul (11). Já, inclusive, o título "Setor Produtivo Estatal" sugere que somente as operações empresariais-estatais é que são produtivas, caracterizando as chamadas "Entidades Típicas de Governo" como o lado improdutivo do Estado" (22).

A nova Constituição brasileira reafirma que compete à União organizar e manter serviços de estatística, geografia, geologia e cartografia (23).

Antes de examinar a atuação do Estado nas atividades exploratórias, e para melhor compreender a natureza das suas funções econômicas e sociais, é conveniente recordar a declaração de Engels (24) que "o Estado é ... um produto da sociedade quando esta chega a determinado grau de desenvolvimento." O Estado surge da dissolução da comunidade primitiva e da formação da sociedade de classes. Através da história, sua função básica será sempre a de garantir a apropriação do excedente econômico pelas classes dominantes. Para realizar essa tarefa ele recorrerá a forças mais ou menos autoritárias e intervirá no sistema econômico em maior ou menor grau.

* * *

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- GOVETT, G.J.S. & GOVETT, H.F. Mineral resource supplies and the limits of economic growth. *Earth-Science Reviews*, Amsterdam, 8:275-96, 1972.
- 2- MEADOWS, P.H. et alii. The limits to growth. New York, University Books, New York, 1974.
- 3- HERBERA, A.O. Los recursos minerales y el crecimiento económico. Buenos Aires, Siglo XXI Editores, 1975.
- 4- FISCHER, L.L. Adequacy of world mineral supply. *CEM Bulletin*, 70: 257-75-79, 1977.

- 7- RAY, G.F. Mineral reserves: projected lifetimes and security of supply. Resources Policy, 10(2):75-80, Jun. 1984.
- 8- SA, P.C. & MARQUES, M.I. Vinte anos de política mineral. In: Política mineral do Brasil: dois ensaios críticos. Brasília, CNPq. (Recursos minerais: estudos e documentos; 4 (19-77) 1987, p.24-5.
- 9- DAMASCENO, E. Pesquisa mineral no Brasil. In: Recursos minerais. Brasília, CNPq. Projeto 04. 1979, p.17.
- 10- BRASIL. MME. Código de Mineração e Legislação Correlativa. Brasília, DNPM, 1978, 157p. (Publ. Esp., 12).
- 11- ONU. UNITED NATIONS SECRETARIAT. The programme of the Department of Technical Co-operation for Development. In: Legal and institutional arrangements in minerals development. London, Mining Journal Books, 1982, cap.IV, item 17, p.177.
- 12- JOHNSON, D. & DORIAN, J. Application of resource assessment data to policy decisions in developing countries. Nat. Res. Forum, 8(1):69-76, 1984.
- 13- GIRAUD, P.N. Géopolitique des ressources minières. Paris, Economica, 1983, 730p.
- 14- EPIDIA, C.P.G. e al. O mapa da mina. Ciências da Terra, (2), jan/fev 1982, p.65.
- 15- WACHEMIEF, F. & al. Thèmes de recherche liés à la prospection de gisements. Chro. Rech. Minière, (457):8-10, mai/juin 1977, apud Braun, O.P.G. op. cit. p.63.
- 16- BRASIL. MME. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil 1985-1992. Brasília, DNPM, 1985.
- 17- SAD, J.H.G. Cartografia geológica e pesquisa mineral. Ciências da Terra, (2), jan/fev 1982, p.36.
- 18- BRASIL, op.cit. p.71.
- 19- SANTOS, B.A. Amazônia: potencial mineral e perspectivas de desenvolvimento. São Paulo, T.A. Queiroz, 1983, p.20.
- 20- QUEBEC. MER. Énoncé de politique en matière d'exploration géologique et d'assistance à l'exploration minière. Québec, Ministère de l'énergie et des Ressources, février 1985.
- 21- ELLER, R.G. Mineral exploration in the USSR and the USA. Resources Policy, 11(2):128-40, Jun. 1985.
- 22- PEREIRA, L.C.P. Estado e subdesenvolvimento industrializado. São Paulo, Brasiliense, 1977, p.159.
- 23- Idem, p.162-5.
- 24- TREVISAN, A.M. O papel do governo na reforma do Estado. Encha. São Paulo, 25/6/89, p.82.
- 25- CONSTITUIÇÃO da República Federativa do Brasil - 1988. Título III- Da Organização do Estado. Cap. II, Art. 21.
- 26- ENGELS, F. A origem da família, da propriedade e do Estado. Rio de Janeiro, Vitória, 1964, p.135-6, apud Pereira, L.C. op. cit. p.75-6.

BOLETINS TÉCNICOS - TEXTOS PUBLICADOS

BT/PMI/001 - Características Geométricas da Escavação Mecânica em Mineração: Exemplo de Escavadora de Caçamba de Arraste - ANTONIO STELLIN JUNIOR

BT/PMI/002 - Prospeção Geoquímica Experimental na Ocorrência de Ouro Tapera Grande - PAULO BELJAVSKIS, HELMUT BORN

BT/PMI/003 - Estudo de Processo de Dupla Flotação visando o Beneficiamento do Minério Carbonático de Fosfato de Jacupiranga - JOSÉ RENATO BAPTISTA DE LIMA, EDUARDO CAMILHER DAMASCENO

BT/PMI/004 - Desenvolvimento de um Equipamento Não-Convencional em Beneficiamento Mineral: A Célula Ser-rana de Flotação Pneumática - RICARDO NEVES DE OLIVEIRA, EDUARDO CAMILHER DAMAS-CENO

BT/PMI/005 - Ajuste de Modelos Empíricos de Operação de Ciclonas - HOMERO DELBONI JUNIOR, ARTHUR PINTO CHAVES

BT/PMI/006 - Contribuição ao Estudo dos Explosivos Permissíveis - AMILTON DOS SANTOS ALMEIDA, WILDOR THEODORO HENNIES

BT/PMI/007 - Contribuição ao Dimensionamento de Pilares em Minas Subterrâneas de Manganês - LINEU AZUAGA AYRES DA SILVA, ANTONIO STELLIN JUNIOR

