

RECURSOS MINERAIS

SYLVIO DE QUEIROZ MATTOSO (*)

Entre os vários aspectos que se podem abordar sobre o tema, foi escolhido aquêlê capaz de fornecer o máximo de informações sobre os últimos desenvolvimentos tecnológicos que estão servindo de base, atualmente, para a fixação dos rumos a adotar na exploração de recursos minerais.

A apresentação de fatos, do ponto de vista do técnico, poderá auxiliar a melhor ajuizar-se o potencial mineral do País, o que já foi feito e o que precisa ser providenciado a fim de dar dimensão apropriada à indústria mineral no Brasil.

RECURSOS NATURAIS

Os recursos minerais e os recursos humanos

Os *Recursos Minerais*, assim como os recursos florestais, os recursos hídricos e outros, são uma parcela dos chamados recursos naturais, todos dependentes do recurso natural mais importante: os *recursos humanos*.

É impossível obter o desenvolvimento adequado dos recursos naturais em geral, e dos recursos minerais em particular; deve-se cuidar primeiro e sobretudo do desenvolvimento do homem. Em recursos humanos, quando se fala em desenvolver ou educar o homem, entende-se muito mais do que simplesmente dar-lhe instrução. O homem não é um repetidor ou simplesmente executor do que aprende na sala de aula. Na tarefa de educar, procura-se capacitar o homem a usar inteligentemente os dados que acumula, a desenvolver sua capacidade criadora e o seu senso de responsabilidade no ambiente em que vive.

Os recursos minerais à disposição do homem exigem, pois, um esforço especial para compreender o modo de ocorrência e a maneira de dar utilização a êsses recursos, depois de extrai-los.

Como consequência, o desenvolvimento e a utilização dos recursos minerais dependem da compreensão que, numa sociedade, cada individuo tem do problema. Da compreensão individual passa-se à visualização que o povo ou a humanidade faz da exploração e utilização dos bens de origem mineral.

* De uma palestra pronunciada em Salvador por esse ilustre geólogo do Instituto de Geoquímica da Bahia.

É preciso ir mais além do que admirar simplesmente a quantidade de citações sobre ocorrências minerais. É preciso conhecer como descobrir jazidas minerais, como determinar sua qualidade e volume, como extrair os minerais e colocá-los em condições de uso. É preciso ir mais adiante ainda: determinar onde aplicá-los, em que quantidade, a maneira de utilizá-los como elementos de troca e descobrir-lhes novos usos. Enfim, o desenvolvimento dos recursos minerais é um problema de pesquisa, no seu sentido mais amplo, tendo o homem como orientador e beneficiado.

Dessa compreensão e dessa capacidade de pesquisar resultam as orientações que os diversos governos dão à exploração e utilização dos bens de origem mineral. A ausência de assessoramento adequado nos setores de mineração e comercialização dos bens minerais tem sido a causa de dificuldades dos governos de numerosos países no campo da mineração.

A nova legislação mineral do Brasil está perfeitamente sincronizada com o conceito de recursos minerais e, bem aplicada, certamente contribuirá para o rápido e vigoroso desenvolvimento da indústria mineral no País.

CONCEITO DE MINÉRIO

Minério e minerais industriais

No consenso geral, ouro, diamante, quartzo, ferro, mármore, etc. são minérios. Do ponto de vista do técnico, existe alguma divergência sobre o que deve ser chamado de minério.

Para uns, minério é toda substância natural inorgânica da qual se pode extrair economicamente um ou mais metais. Nesse caso, é lícito dizer minério de ferro, minério de chumbo, minério de níquel, minério de mercúrio etc. De outro lado, temos o calcário, o quartzo, o diamante, o amianto, o gesso, a barita, etc., dos quais não se extrai metal algum, mas que são minerais usados diretamente, com pouco ou nenhum benefício: são denominados minerais industriais. Intermediariamente temos a magnesita, a cromita, a bauxita e outros que têm os dois empregos: quando usados para a produção do metal (magnésio, cromo e alumínio, respectivamente) são minérios e, quando usados diretamente, passam a ser minerais industriais.

A fim de evitar possíveis confusões, há uma tendência a chamar-se de minério toda substância natural mineral que pode ser usada economicamente. Ainda assim, são deixadas de lado algumas fontes de minerais, como se verá em seguida.

De qualquer modo, o conceito de minério está ligado à possibilidade de sua utilização econômica. (Esta é a limitação real que vai permitir o uso do minério pelo homem).

Fontes de recursos minerais

Onde vai o homem buscar os recursos minerais de que necessita para o desenvolvimento econômico?

A fonte tradicional e clássica de minérios é a crosta terrestre. Todavia, existem outras fontes também antigas de minérios e cuja importância tem crescido com as necessidades de nosso tipo de civilização. Por exemplo, o cloreto de sódio, ou sal de cozinha, extraído da água do mar. A água do mar é, pois, outra fonte de recursos minerais. O metal magnésio, o bromo, o iôdo e outros são extraídos de minerais que estão dissolvidos na água do mar.

Mais recente como fonte de recursos minerais é o ar. O nitrogênio, para a fabricação de fertilizantes nitrogenados, é usado industrialmente desde o início do século XX.

Modernamente, fonte bastante promissora de recursos minerais é encontrada no fundo dos oceanos, desde a zona das marés até profundidades superiores a 5.000 metros. O aperfeiçoamento das pesquisas e da tecnologia neste setor é surpreendente. As grandes nações industriais prepararam-se aceleradamente para iniciar a mineração submarina de manganês, cobalto, cobre, níquel, ferro, assim como de fosfatos, diamantes, etc. As reservas já estudadas atingem a centenas de bilhões de toneladas. Naturalmente, a mineração submarina requer métodos especiais de prospecção e extração, mas o desenvolvimento desses métodos é um problema apenas tecnológico e solúvel a curto prazo, apesar dos investimentos que irá exigir.

CONCEITO DE JAZIDA MINERAL

O conceito de jazida mineral é uma decorrência imediata do conceito de minério.

Embora a legislação possa definir jazida mineral em termos mais ou menos restritos, do ponto de vista do técnico a definição é quase impossível. Do mesmo modo que para os minérios, existe um conceito de jazida mineral, o qual é função de numerosos fatores.

Praticamente é possível extrair algum metal de qualquer rocha. Com frequência lemos ou ouvimos falar na descoberta de minerais em vários pontos do País. Essas rochas ou essas descobertas constituem jazida mineral? Em caso negativo, que condições precisarão preencher para que se possa ter uma jazida e não apenas uma ocorrência mineral?

Em Nova Olinda, o poço pioneiro feito pela PETROBRÁS registrou a presença de petróleo. Em várias outras localidades existem poços a constatar a presença de petróleo. E por que não constituem campos de óleo? Em outros lugares são achadas pepitas de ouro e, no entanto, não se desenvolve nenhuma mineração de ouro no lugar. Em outras

partes fala-se da existência de quartzo, de minério de ferro, de minério de manganês, e ninguém se interessa por investir no lugar para explorar as riquezas que se supõe existir. Qual a razão desse retraimento?

Quantificale — é o necessário em primeiro lugar, quer dizer, volume ou tonelagem, quantidade que é variável para cada caso particular e dependente de outros fatores, mencionados a seguir.

A dimensão de uma jazida mineral deve permitir a amortização das despesas feitas com os trabalhos geológicos para descobrir e delinear a área onde serão feitas as sondagens ou perturbações, com o auxílio das quais se calculam o volume, a tonelagem e o teor. É preciso, ainda, amortizar as despesas feitas com: a) a aquisição das máquinas de mineração, como dragas, escavadeiras, tratores de diferentes tipos; b) a aquisição das máquinas de beneficiamento, como serras (no caso de mármore e pedras ornamentais), britadores, moinhos, celulas de flotação, lavadores, fornos de secagem, etc.; c) a aquisição do equipamento de transformação e seus acessórios, como fornos de fundição e refino, celulas eletrônicas, pontes rolantes, equipamento de laminação, extintor ou estamperia; d) as construções diversas: estradas, ferrovias, edificações, silos, etc.

Os investimentos somente para determinar o valor (quantidade e teor) de uma jazida mineral podem variar desde algumas dezenas de milhões de cruzeiros até centenas de milhões, ou mesmo acima de um bilhão de cruzeiros, conforme o minério. Os investimentos em maquinaria de mineração podem variar desde uma centena de milhões de cruzeiros até varios bilhões, o mesmo ocorrendo em relação ao equipamento de tratamento de minério e produção do metal, em conjunto podendo ultrapassar cem bilhões de cruzeiros!

A dimensão econômica de uma jazida mineral varia com a natureza do mineral, mas deve ser tal que permita amortizar os investimentos feitos em pelo menos dez anos, deixando uma margem de lucro que é sempre reinvestido em pesquisas, isto é, no aperfeiçoamento do homem e na procura de novas jazidas.

Para dar uma idéia, tomemos o *caso dos fosfatos*.

Modernamente, só é considerado objeto de investimento a jazida de fosforito capaz de produzir 500.000 toneladas por ano de concentrados para a industria, embora condições especiais possam reduzir esse valor. Considerando o tempo de amortização (dez anos) e as características correntes do fosforito (cada tonelada de concentrado corresponde a cerca de 2 a 2,5 toneladas de minério), a menor jazida de fosforito que se considera para investimento deve ter de dez a quinze milhões de toneladas de minério, a fim de produzir cinco milhões de concentrado por dez anos, antes de esgotar-se completamente. A jazida de fosforito de Olinda, em exploração, apresenta um investimento de nove bilhões de cruzeiros. Sua tendência é viver em crise econômica permanente,

porque foi dimensionada para produzir 250.000 toneladas de concentrado por ano. Sua produção atual é de 60 a 80.000 toneladas de concentrados por ano.

Essa duração mínima de dez anos para as reservas leva em consideração tanto o fator financeiro quanto o social. O minerador considera um crime fazer um investimento para explorar em grande escala uma jazida que se esgote após dois ou três anos de mineração, mesmo que isso lhe traga lucros gigantescos. O minerador considera desumano criar condições de trabalho numa determinada área por prazo tão curto: isso implica no deslocamento de mão-de-obra, comércio, criação de bens e serviços diversos, sem prazo suficiente para criar condições de fixação, deixando todos ao desamparo ao cabo de dois ou três anos.

Teor — O teor é outro fator levado em consideração ao se definir jazida mineral. Significa a percentagem de substância útil contida no minério. As impurezas podem ter uma influência positiva ou negativa no teor. O custo da extração da porção utilizável deve ser igual ou menor do que o preço de venda do produto no mercado.

Tomemos o caso do ouro de filão ou veio.

O limite inferior, isto é a menor quantidade de ouro que pode existir num veio e cuja extração e venda pagam as despesas de concentração (e amortização dos investimentos) é de seis gramas de ouro por tonelada de rocha. Assim, se as análises de laboratório revelarem menos de seis gramas por tonelada, teremos uma ocorrência de ouro, porém nunca uma jazida de ouro. Caso aumente o preço do ouro, então será possível pagar, com sua venda, as despesas com explosivos para desmontar o filão, com caminhões ou locomotivas e vagões para levar o minério para o britador, e demais fases de processamento, até a fundição do ouro em barras.

Sabe-se que a produção mundial de ouro, em 1961, atingiu a mais de um milhão de quilogramas (1.260.000 kg), para cujo total a produção brasileira contribuiu com menos de quatro mil quilogramas (3.950 kg).

Essa produção inclui ouro de filão, ouro de aluvião (em cascalho dos rios) e ouro como subproduto de outros minérios. Quando é comparado como impureza em outros minérios, poderá permitir a exploração de minérios de teor mais baixo que o normal.

Impurezas — Algumas vezes, um minério contém impurezas de tipo para o qual ainda não se conhece método de separação, ou a separação é antieconômica. Por exemplo: considera-se minério de ferro rico se o teor em ferro for superior a 50 por cento (hoje exploram-se minérios com até 20 por cento de ferro contido). Na Suécia e na Noruega existem depósitos de magnetita (mineral de ferro), nos quais o titânio aparece como impureza. Apesar de esses depósitos conterem centenas de milhões de toneladas de magnetita, não constituem jazida mineral, pois ainda se desconhece método econômico de separação do ferro e do titânio nas condições em que eles se apresentam naqueles países.

Até quase o fim do século passado, teores de fósforo como um por cento no mineral de ferro, inutilizavam-no. Com o desenvolvimento do processo Bessemer de refino, várias ocorrências de minerais de ferro se transformaram em jazidas de minério de ferro, em várias partes do mundo.

O calcário, essa matéria-prima barata utilizada como fertilizante e corretor de pH de solos ácidos, na fabricação de cal, cimento e numerosas outras aplicações, torna-se imprestável para a indústria de cimento se contiver fósforo, mesmo em quantidade tão pequena como meio por cento.

O fosfato do Maranhão não pode ser usado na indústria de fertilizantes por ter muita bauxita, e não pode ser usada a bauxita como matéria-prima para a indústria de alumínio por ter muito fosfato...

Essas limitações ocorrem no Brasil, como em qualquer outra parte do mundo. Somente a pesquisa, o trabalho dedicado e paciente podem modificar a situação em cada caso particular.

Acesso — A acessibilidade é outra condição limitante. As ocorrências de minerais de ferro e manganês em Urucum (Mato Grosso) só passaram a constituir jazidas minerais depois que o frete para os centros consumidores deixou de onerar o produto. O custo do transporte determina a distância máxima a que um produto qualquer pode ser transportado e dar lucro, quando vendido.

Certos depósitos minerais estão situados abaixo de zonas de fácil infiltração de água. Este é o caso de algumas minas de carvão na Inglaterra e outros países, de certas camadas de fosforito em Pernambuco. Enquanto fôr técnica ou economicamente inviável atravessar a zona de infiltração de água e ganhar acesso àquelas camadas de carvão e fosforito, teremos ocorrências e não jazidas.

As partes mais altas dos Andes e do Himalaia não oferecem condições para a sobrevivência normal do homem e, por isso, ocorrências minerais nessas partes mais altas não constituem jazidas minerais.

Conclusão: o esgotamento de jazidas de teor mais elevado ou mais puras; o desenvolvimento da tecnologia, permitindo separar impurezas, concentrar minerais de difícil concentração, atingir o depósito com novas máquinas e equipamento; a construção de estradas, a extensão de linhas de força, a adução de água, irão transformar as simples ocorrências minerais de hoje nas jazidas minerais do futuro. Decorre, daí, o conceito de conservação dos recursos minerais.

CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS

Para muitas pessoas, conservar é sinônimo de guardar. Mesmo para essas pessoas, conservar o salário que recebem no fim do mês significa separar as parcelas para aluguel, alimentação, vestuário, transporte, re-

servas para eventualidades, etc., procedendo a uma distribuição inteligente e racional do salário, na tentativa de fazê-lo durar até o recebimento do salário seguinte.

Em recursos naturais em geral, e em recursos minerais em particular, conservar significa utilizar inteligente e racionalmente os recursos que a natureza põe à nossa disposição, fazendo uso de todos os meios para descobrir novos recursos e procurando atingir o máximo de rendimento e reduzir ao mínimo o desperdício nas fases de prospecção, lavra, concentração do produto, fabricação do metal (se fôr o caso) e utilização final.

Assim, conservar o minério de ferro inclui a fabricação de ligas mais resistentes ao desgaste e à oxidação ou ferrugem. Significa, também, usar madeira, plástico, alumínio ou outro material, onde o uso de aço não fôr imprescindível ou puder ser substituído por outro produto. Significa usar minério de teor mais baixo, se não afetar a economia do processo. Compreende, também, o uso da pelotização, o uso do oxigênio e gás no alto forno, que permitem produção por menor custo e, por conseguinte, permitem o consumo de minérios de mais baixo teor.

Como conseqüência, é lícito admitir-se que, no processo de conservação dos recursos minerais, utilizando-se progressivamente minérios de teor mais baixo e mais inacessíveis (minérios no fundo do mar), ou substitutos, os minerais poderão ser considerados como bens parcialmente esgotáveis. A educação, que abre constantemente novos horizontes ao homem, que conduz à valorização da pesquisa e ao aperfeiçoamento tecnológico, em benefício do mesmo homem, leva-nos a admitir que é sempre possível substituir minérios mais ricos por outros menos ricos ou oriundos de outras fontes, seja a crosta, o ar ou o oceano.

O fator economia é de suma importância no conceito de minério e de jazida mineral. Até 1920, o Chile foi o maior produtor mundial de salitre (nitrato natural). Suas reservas são enormes, a qualidade do salitre é excelente, a distância ao pôrto de exportação pequena (menos de 100 km). Porém, naquele ano a indústria de salitre entrou em colapso no Chile, por não poder concorrer em preço com os nitratos fabricados sinteticamente a partir do nitrogênio do ar, em associação com resíduos de coqueria e de destilação de petróleo. Foi assim possível disseminar a produção de fertilizantes nitrogenados, tornando-os mais próximos dos centros de consumo, com vantagens para todos, menos para o Chile.

Quando fôr iniciada a mineração submarina de fosfato, de manganês, etc., é possível que a ocorrência diminua a intensidade de sua exploração em outros lugares, a exemplo do que aconteceu com o salitre do Chile.

Na exploração mineral, as companhias de mineração, sejam particulares, subsidiadas pelo Governo, estatais e administradas por particulares, ou estatais e administradas pelo Governo, têm sempre presente a importância da obtenção de recursos financeiros para aplicar na pes-

quisa científica e no desenvolvimento tecnológico. Esse é o pensamento básico de toda organização que se dedica à exploração de recursos minerais com o objetivo de desenvolver métodos de utilização de minérios de baixo teor, de produzir sintéticos e substitutos. Este é o modo de conservar os recursos minerais.

DESENVOLVIMENTOS RECENTES

Geoquímica e geofísica

No ritmo crescente de extração e utilização dos recursos minerais, do ponto de vista da conservação, é necessário incrementar a prospecção mineral. É preciso desenvolver e aplicar técnicas capazes de serem usadas para localizar com precisão e rapidez novos recursos minerais, à medida que aumentam as necessidades de nossa civilização.

Dois métodos modernos de prospecção mineral foram desenvolvidos nos últimos 20 a 40 anos e vêm sendo aperfeiçoados e aplicados cada vez mais intensa e extensamente: são os métodos de prospecção geofísica e geoquímica.

Em *geofísica*, aproveitam-se as características físicas da terra e das rochas para localizar estruturas, determinar zonas ou faixas mais magnéticas, ou melhores condutoras de eletricidade, etc. Considerando que a cada rocha corresponde uma série de propriedades elétricas, magnéticas, acústicas e gravimétricas, a geofísica vai em auxílio da prospecção mineral desenvolvendo aparelhos ultra-sensíveis, capazes de registrar essas variações de propriedades físicas.

Em *geoquímica*, aproveitam-se as características químicas das rochas que constituem a crosta terrestre. Cada rocha tem o seu grupo próprio de minerais associados. Cada associação mineral possui um certo conjunto de metais que a caracteriza, embora com frequência esses metais estejam presentes em quantidades mensuráveis apenas em partes por milhão, partes por bilhão e até partes por trilhão.

Jazidas de minérios de cobre, chumbo, zinco, ferro, têm sido achadas por métodos eletromagnéticos de prospecção geofísica, no Canadá e na África do Sul. A fotografia aérea e os mapas geológicos ajudam na seleção de áreas prioritárias.

Na Irlanda, onde a atividade mineira estava praticamente extinta havia várias dezenas de anos, foram descobertas, em 1962, por métodos geoquímicos de prospecção, jazidas de minérios de chumbo e zinco com vinte milhões de toneladas de reservas. Tudo isso num país bem percorrido, povoado, trabalhado por vários séculos, dentro de uma comunidade de alto índice de desenvolvimento tecnológico.

Esses dois métodos de prospecção já estão em uso no Brasil, sendo a geofísica extensamente usada na descoberta de estruturas favoráveis ao acúmulo de petróleo, e aplicada ocasionalmente na pesquisa mineral.

A aplicação da *geoquímica* em prospecção mineral, no Brasil, teve início cêrca de 1958, mas seu primeiro uso sistemático e metódico teve início, na Bahia, em 1961, com resultados positivos. A primeira entidade de pesquisa e de prospecção geoquímica foi organizada na Universidade da Bahia (Laboratório de Geoquímica), sob a orientação técnico-científica de geólogo da USAID. O primeiro trabalho desse Laboratório de Geoquímica foi o reconhecimento sistemático de área de 12.000 quilômetros no nordeste da Bahia, com eixo ao longo do riacho Curaçá, entre Juazeiro, Jaguarai e Uauá, tendo por objetivo principal a avaliação da intensidade de mineralização, sobretudo para cobre. Foram amostrados mais de 4.000 pontos e feitas mais de 40.000 determinações analíticas. Esse Laboratório de Geoquímica deu início, em julho do corrente, ao reconhecimento sistemático de faixa de 150 km de largura, ao longo do litoral ao norte de Salvador, devendo estender o levantamento para o sul do Estado, visando vários tipos de ocorrências minerais.

Através da prospecção geoquímica é possível determinar se uma região se encontra mineralizada, assim como indicar os metais presentes. Permite, ainda, a delimitação de contornos, à superfície, de um corpo de minério, servindo, por isso, de excelente guia para orientar as sondagens. Somente as perfurações dão indicações sobre tonelagem e teor de minério. A geoquímica age apenas como indicador de corpo mineralizado.

AS RESERVAS OCEÂNICAS

A maior contribuição recente da pesquisa tecnológica no setor dos recursos minerais é representada pela revelação do potencial incalculável dos sedimentos submarinos. O fundo dos oceanos é, hoje, a nova fronteira do minerador.

Extensos depósitos de fosforito, nódulos de minérios de ferro e manganês ricos em níquel, cobre, cobalto, areias diamantíferas, etc., poderão revolucionar a técnica de mineração no futuro. Os países mais industrializados estão investindo grandes somas nas pesquisas minerais submarinas e no desenvolvimento de equipamento apropriado à prospecção e lavra submarinas.

Atualmente, já estão sendo explorados diamantes, minério de estanho (cassiterita) e minério de ferro nos aluviões marinhos, até 20 e 30 metros de profundidade de água, e já existem projetos prontos para levar os trabalhos a 120 metros de profundidade.

Para dar uma ordem de grandeza, a produção mundial de diamante, em 1964, foi de 33 milhões de carats. Três ou quatro companhias deverão estar produzindo, no sudoeste da África, em 1968, cêrca de um milhão de carats de diamantes extraídos de aluviões marinhos.

Na Malásia, Inglaterra e Tailândia exploram-se os aluviões marinhos para minerais de estanho (cassiterita), até a profundidade de 40 metros.

Nas costas do Japão produz-se minério de ferro a 15 metros de profundidade, para alimentar uma pequena siderúrgica de 50 mil toneladas de gusa (a USIBA foi projetada para produzir 180 mil toneladas por ano).

Entre as matérias-primas imprescindíveis para a manutenção do homem sobre a terra estão os fertilizantes: fosfatos, compostos nitrogenados e sais de potássio. Com o aproveitamento total das terras ainda não cultivadas, previsto para dentro de poucas dezenas de anos, a produção de alimentos necessários à população da terra vai depender de três fatores: desenvolvimento de técnicas de transformação e de produção dos alimentos com frequência chamados sintéticos; agricultura e criação submarina; aumento de fertilidade (produtividade) dos solos, pelo emprêgo de fertilizantes.

De todos os depósitos minerais espalhados na forma de nódulos e concreções na superfície do fundo do mar, os mais abundantes e os mais lucrativos são os depósitos de fosfatos e óxidos de manganês. Apesar de os minerais de fósforo e de manganês serem encontrados em profundidades oceânicas que atingem até 3.000 e 5.000 metros, já existem cinco ou seis companhias que estão aplicando consideráveis recursos financeiros em pesquisa mineral de depósitos dos fundos dos mares.

A produção mundial de fosfatos atingiu quase 54 milhões de toneladas, em 1964. Cerca de 80 por cento dessa produção está concentrada em quatro ou cinco países. As maiores reservas potenciais conhecidas estão situadas no Marrocos e nos Estados Unidos e são da ordem de 35 bilhões de toneladas, isto é, mais de 70 por cento do total mundial de 47 bilhões de toneladas (toneladas equivalentes de P₂O₅). A produção mundial é ainda muito pequena em relação às necessidades reais da agricultura. Numa pequena porção ao largo da costa da Califórnia, estendendo-se por 40.000 km² (Oceano Pacífico), estima-se existir cerca de um bilhão de toneladas de nódulos de fosfato.

Quanto ao minério de manganês, para uma produção mundial de 16 bilhões de toneladas, em 1964, a União Soviética contribuiu com perto de 7 milhões de toneladas. Produziram mais minério de manganês que o Brasil, em 1964, os seguintes países: Índia e a República da África do Sul, além da União Soviética. Acredita-se que o Gabão esteja, também, dentro em breve, produzindo mais que o Brasil. Como os países mais industrializados importam a maior parte do manganês que consomem, eles vêm invertendo somas consideráveis de divisas nas pesquisas de novas fontes de minérios de manganês. As pesquisas submarinas revelaram até 1964 cerca de vinte bilhões de toneladas de nódulos manganíferos nas costas ocidentais das Américas do Norte e do Sul, até um máximo de 800 km do continente. Estima-se que, noutra parte do Oceano Pacífico, exista uma reserva adicional de duzentos bilhões de toneladas de minérios de manganês, com alto teor ainda de cobre e níquel. Comparando-se êsses valores ao das reservas continen-

tais que atingem um bilhão de toneladas (60 por cento na União Soviética), é fácil compreender o impacto que a produção de minério de manganês do fundo do mar irá ter na economia mineral em futuro relativamente próximo.

Acresça-se ao fato de que o minério de manganês do fundo do mar tem teor quase tão elevado quanto os melhores explorados nas áreas continentais (55 por cento de manganês) e, além disso, são com frequência enriquecidos com cobalto, cobre e níquel.

Os dados citados deixam-nos otimistas quanto aos recursos minerais existentes à disposição do homem no mundo. Por outro lado, êsses mesmos dados revelam a modéstia da participação brasileira na exploração de seus próprios minerais e no esforço dedicado à pesquisa e avaliação dêsses recursos. Ficou evidente, também, como o trabalho sistemático e contínuo tem conduzido à descoberta de numerosos depósitos minerais. Tôdas essas considerações parece terem sido levadas em conta na exposição de motivos do decreto do senhor Presidente da República, estabelecendo a *política mineral do Brasil* (Decreto 55.831, de 12/3/1965).

POSIÇÃO DO BRASIL, COMO PRODUTOR DE BENS DE ORIGEM MINERAL

De um total de 70 matérias-primas minerais, o Brasil é deficiente ou carente em cerca de 45. Matérias-primas como antimônio, bentonita, boro, enxôfre, mercúrio, sais de potássio, amianto, chumbo, cobre, estanho, fluorita, prata e zinco, de importância vital para a industrialização, são praticamente desconhecidas no subsolo do País.

O Brasil é mais importador de produtos de origem mineral do que exportador, o que não se supõe correntemente. Para cada dólar obtido na exportação de minérios de ferro e manganês, quartzo, berilo, etc., o Brasil é obrigado a despender quatro dólares para atender às suas necessidades em cobre, carvão, fertilizantes, alumínio, estanho, zinco, petróleo, enxôfre, chumbo, amianto, etc. Isto pode ser comprovado, de modo eloqüente, pela simples comparação entre o valor da exportação de produtos de origem mineral, em 1963, que atingiu a US\$ 110.000.000, e o valor da importação nesse mesmo ano, que foi de US\$ 400.000.000.

A produção mineral do Brasil é inexpressiva, se comparada ao padrão mundial, ou mesmo à do maior produtor. Convém observar a posição do País em relação à produção de minérios de ferro e de manganês, cujo volume consideramos elevado. Note-se, ainda, a produção de ouro e diamantes, que desde crianças acreditávamos ser, talvez, a maior do mundo.

Não seria, pois, demais dizer que a afirmação de que o Brasil é um País rico em minérios é uma das muitas enraizadas na cultura brasileira e um dos numerosos responsáveis pela distorção que perturba nosso pensamento no assunto. Se aquela afirmação — “o Brasil é um País rico em minérios” — fôsse uma verdade e não um mito, então seria verdade, também, que nos faltou iniciativa e espírito empresarial para aproveitar os recursos que a natureza colocou à nossa disposição. É preciso distinguir recurso de riqueza, assim como já vimos qual a diferença entre *mineral* e *minério*, ou entre *ocorrência mineral* e *jazida mineral*.

É desconhecido o potencial em recursos minerais do Brasil. O primeiro passo será executar um programa sistemático e contínuo de avaliação dos recursos minerais, compreendendo mapeamento geológico, levantamentos geoquímicos e geofísicos, programas de sondagens onde a geologia, a geofísica e a geoquímica indicarem. A execução desse programa, que deve ser previsto com continuidade e a longo prazo, necessitará de um mínimo de 5 a 10 mil prospectores, geólogos e engenheiros de minas. Os Estados Unidos possuem mais de 18.000 geólogos e mais de 10.030 engenheiros de minas. A URSS possui cerca de 30 a 40.000 geólogos, e mais de 500.000 prospectores. A Holanda, país pouco maior que Alagoas, tem mais de 300 geólogos. No Brasil, os primeiros cursos de geólogos foram fundados em 1957, com a assistência técnica do Ponto IV. O mapa geológico da Inglaterra, publicado em 1815, não encontra similar ainda no Brasil, quando se considera o conjunto de detalhes, área mapeada e escala de mapeamento.

Nosso País possui menos de 500 geólogos, todos ou quase todos formados a partir de 1960, isto é, com um a cinco anos de experiência profissional.

A tarefa de efetuar o reconhecimento geológico do País e a avaliação dos seus recursos minerais é, portanto, gigantesca e urgente. De um trabalho persistente, sistemático, intenso e contínuo só podemos esperar bons resultados, devido à extensão territorial do País e à diversidade de condições geológicas que é lícito esperar-se daí.

A produção de ouro, diamantes e pedras preciosas só terá significado econômico e social quando fôr acompanhada da produção de outros bens de origem mineral, assim como da agricultura e da educação do povo. Um olhar para nossa História indica o grau de verdade dessa afirmação. Um exame do que fazem ou fizeram outros países, em posição hoje melhor que a nossa, poderá ajudar a julgar se é válida a conclusão a que chegamos.

Daí a ênfase do Governo atual no programa de prospecção mineral, prevenendo-se um investimento (ainda que modesto, diante das necessidades) de 47 bilhões de cruzeiros até 1968, com o objetivo de avaliar os recursos minerais do País. Para se ter uma base de comparação, a Grécia (país com 130.000 km² e 8 milhões de habitantes) dedicará

5.460.000 de libras (a Cr\$ 5.300 p/libra, equivale a 29 bilhões de cruzeiros) no mesmo período (até 1968), para avaliação de recursos minerais de um país cujo subsolo é explorado desde há três milênios...

O PLANO-MESTRE DECENAL DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICAS

A nova política mineral do Brasil é bastante sábia e objetiva, ao dar prioridade ao setor de mineração. O resumo, publicado no número de março do corrente ano, da revista "Engenharia, Mineração e Metalurgia", dá uma idéia dos objetivos que se pretende alcançar.

"I — São objetivos fundamentais e prioritários da política do Governo, no setor da mineração: a) aproveitar intensa e imediatamente os recursos naturais conhecidos; b) ampliar a curto prazo o conhecimento do subsolo do País.

II — O Governo considera a produção mineral como de maior importância e prioridade para o desenvolvimento nacional, quer se destine à industrialização do minério no País, quer tenha por objetivo a sua exportação.

III — O Governo dará apoio e incentivo aos projetos de extração mineral cuja produção reduza ou elimine as importações.

IV — O Governo restringir-se-á ao desenvolvimento das empresas estatais de mineração já existentes e somente tomará a seu cargo novos empreendimentos quando a iniciativa privada não se interessar pela sua execução.

V — O Ministério das Minas e Energia examinará e aprovará os projetos de mineração, procurando, em cada qual, orientar a sua formulação no sentido de obter as condições mais vantajosas para o País, sem criar, entretanto, condições ou exigências que dificultem ou impossibilitem a execução desses projetos."

Os "considerando" do Decreto 55.837, de 12/3/1965, merecem ser transcritos:

"Considerando que a produção brasileira de minerais só se refere a algumas dezenas de minerais diferentes, enquanto uma civilização industrial se baseia em mais de 300, convindo, portanto, localizar e lavrar progressivamente todos os recursos de que o País necessita e atualmente importa;

Considerando que é inevitável a dependência de importação de produtos do subsolo alheio, ainda que se possa desenvolver ao máximo a nossa produção mineral, por não ocorrerem certas matérias-primas em nosso subsolo ou por ser antieconômica sua exploração;

Considerando que o consumo de divisas decorrentes da importação de produtos do subsolo alheio poderá ser amenizado pela exportação de nossos excedentes minerais;

Considerando que as investigações geológicas, embora demoradas e dispendiosas, são básicas para o bom aproveitamento dos bens minerais;

Considerando que, não havendo possibilidade de estudo universal sistemático do subsolo brasileiro como um todo, em prazo razoável, em virtude da carência de pessoal técnico e, também, de recursos à altura da tarefa, impõe-se a seleção prioritária de áreas sôbre as quais tais investigações devam incidir, de modo a atender aos apelos para o desenvolvimento econômico do Brasil;

Considerando, finalmente, que a indispensável continuidade dessas investigações exige a segurança de suprimentos ininterruptos de recursos, por prazo não inferior a 10 (dez) anos.

DECRETA:

Art. 1º. Fica aprovado o Plano-Mestre Decenal para Avaliação de Recursos Minerais do Brasil, que acompanha êste decreto."

Seguem-se oito artigos e correspondentes parágrafos.

Não há dúvida de que só constitui riqueza o recurso mineral que estiver sendo produzido, contribuindo para a criação de empregos e para o bem-estar social do País. É preciso saber: 1) o que possuímos; 2) qual a quantidade existente de cada recurso; 3) quais as condições técnico-econômicas de sua exploração; 4) qual a situação do mercado nacional e internacional de bens de origem mineral.

Só assim se poderá decidir o que podemos ou devemos produzir; o que convém ou podemos exportar; o que convém ou devemos importar; para que países serão feitas as exportações, e de que; de quais países importaremos, e o que.

Pesquisar minerais é uma das tarefas mais urgentes para o País!

