

GEOLOGIA



E



METALURGIA

Ciclo de Estudos dos Problemas Mínero-Metalúrgicos

N.º 31

SUMÁRIO

	Pág.
1971 Tecnologia — Dr. Alberto Pereira de Castro	5
Mineralurgia — Dr. Carlos Dias Brosch	19
Economia Mineral — Dr. Cláudio Margueron	29
Minerais Não Ferrosos — Dr. José do Valle Nogueira Filho	45
Cia. de Pesquisa e Recursos Minerais — C. P. R. M. — Dr. Ronaldo Moreira da Rocha	61

GEOLOGIA E METALURGIA

N.º 31

Diretor: *JORGE HENRIQUE KALMAN*

Ano 1971

Direção e Redação: CIDADE UNIVERSITÁRIA - DEPTO. MINAS - SÃO PAULO

Diretoria Promotora do Ciclo:

Presidente — José Paulo Vieira Salles

Tesoureiro — Alexandre S. Figueirôa

Secretário — Getúlio K. Tsuchiyama

Diretoria Impressora do Boletim:

Presidente — Carlos Leonel Imenes

Tesoureiro — Valter Hugo Lenz

Secretário — Hélio Camargo Mendes

Conselho Deliberativo:

Eng. Adolar Pieske

Eng. Arthur Pinto Chaves

Eng. Henrique P. Rizzo

Eng. José D. Trani Capocchi

Eng. Paulo Sergio C. P. da Silva

Eng. Tibério Cescon

Prof. Dr. Wildor T. Hennies

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA



GEOLOGIA E METALURGIA

PUBLICAÇÃO DO
CENTRO MORAES REGO

BOLETIM N.º 31
1971

TIRAGEM 4.000 EXEMPLARES

C. M. R.

Cidade Universitária - Depto. Minas - S. Paulo

C. G. C. / M. F. 063.028,302

Prezado leitor:

No presente boletim apresentamos as conferências proferidas no Ciclo de Estudos dos Problemas Mínero-Metalúrgicos que se desenrolaram nos meses de Abril a Agosto de 1970.

Queremos ressaltar que este ciclo de estudos veio substituir a XXII Semana de Estudos do Centro Moraes Rêgo, com o intuito de melhor preparar elementos para o 1.º Congresso Latino-Americano de Mineralurgia, realizado em Setembro próximo passado.

Deixamos nossas melhores considerações a todos que colaboraram para a presente realização, especialmente para as seguintes personalidades:

Eng. Fabio Decourt Homem de Mello

Prof. Dr. Wildor T. Hennies

Prof. Dr. Carlos Dias Brosch

Nossos agradecimentos ainda às seguintes empresas e entidades que nos propiciaram ajuda financeira:

Aços Ipanema

Associação Brasileira de Metais

Bentonita Boa Vista S. A.

Cia. Siderúrgica Belgo Mineira

Cia. Siderúrgica Nacional

Cia. Vale do Rio Doce

Carborundum

C.R.E.A. — 6.a Região

Cia. Siderúrgica Paulista — COSIPA

Cia. de Cimento Portland Maringá

Cia. Estanho São João del Rey

Cia. de Mineração Ferro e Carvão

Fábrica de Aço Paulista
General Motors do Brasil
Geo Mineração
Hidroservice
Indústria Brasileira de Artigos Refratários — IBAR
Instituto de Engenharia
Indústria e Comércio de Minérios — ICOMI
Metal Leve S. A.
Mercedes Benz do Brasil S. A.
Mecânica Pesada
Pirelli S. A.
Serrana S. A. de Mineração
Siderúrgica J. S. Aliperti
Volkswagen do Brasil S. A.

São Paulo, 15 de março de 1971

Carlos Leonel Imenes
Presidente

TECNOLOGIA

Prof. Alberto Pereira de Castro

A palestra a seguir é uma tentativa de apresentação da tecnologia em suas inter-relações com outras instituições sociais, tendo em vista principalmente o problema dos países em desenvolvimento.

A maior parte dos dados e conceitos apresentados foram tirados das seguintes fontes:

- 1) A History of Technology-Singer, Holmyard e Hall
- 2) The management of Innovation-Burns e Stalker
- 3) Les Implications Sociales du Progrés Techniques

Vários autores, publicados pelo Bureau International de Recherches sur les Implications Sociales du Progrés Techniques.

- 4) Vários trabalhos de Lawrence Bass, especialista em administração de pesquisa da Arthur D. Little, Inc.

1 — *A evolução do conceito de "Tecnologia" — História*

O termo "tecnologia" começou a ser empregado na Europa no Século XVII para significar "Discurso ou estudo crítico sôbre as técnicas". Passou depois a ser usado também para significar o nível ou o potencial técnico de um grupo social, ou de um determinado setor industrial, num certo momento (Stephane Bernard — *Analyse Critique de Concepts Relatifs Aux Implications Sociales du progrès technique*). Assim se fala na tecnologia inglesa no meio do século passado ou ainda na tecnologia da indústria do chumbo de 1930, etc. Mais tarde ainda, o termo "tecnologia" passou a

significar, também, a aplicação dos conhecimentos científicos ao progresso das técnicas, e neste último sentido é empregado quase como sinônimo de "Ciência Aplicada".

A história da tecnologia é tão velha quanto a história da humanidade. O uso de materiais naturais como ferramentas encontra vários exemplos no mundo animal: O chimpanzé chega mesmo quase a se enquadrar na definição de Franklin porque consegue, por exemplo, "fabricar" uma vara comprida a partir de pedaços mais curtos encaixáveis com o objetivo de derrubar bananas. Parece que os primeiros hominídeos começaram a fabricar ferramentas há cerca de 1 milhão de anos porque, diferenciando-se dos outros macacos, em geral vegetarianos, eles tinham se tornado carnívoros como adaptação à vida nas savanas; como caçadores, eles passaram a necessitar de ferramentas, pelo menos para desdobrar as peças das caças abatidas; os seus dentes não serviam para isso, os caninos sendo muito curtos. As primeiras lascas de pedra que dão a impressão de terem sido empregados como ferramentas pelo "Australopithecus" são sempre encontradas junto a ossos de animais. Há cerca de 500.000 anos o Homem de Pequim (*Pithecanthropus Pekinensis*) positivamente já usava ferramentas para cortar as suas vítimas — milhares de lascas de pedra, de formação geológica diferente da do lugar em que jaziam, foram descobertas ao lado de ossos de vítimas animais. Há evidência de que ele trazia para sua caverna pedras apropriadas para a fabricação de ferramentas e lá as trabalhava produzindo lascas de corte agudo.

O homem de Neandertal, há cerca de 100.000 ou 80.000 anos, já produzia ferramentas de pedra lascada sensivelmente estilizadas e especializadas — umas para cortar, outras para martelar, outras para servir de bigorna, etc. Por fim, o homem de Cro-Magnon, já um exemplar do "homo sapiens", há alguns 15.000 anos produzia as suas ferramentas e as suas armas de tipos bem standardizados e especializados. Daí por diante, o progresso se faz muito mais rapidamente e, há cerca de 6.000 a 7.000 anos, o homem já está organizado em vilas e cidades, já desenvolveu a agricultura, domesticou animais, fez artefatos de cerâmica, inicia a tecelagem e já começa a empregar metais. A possibilidade de produzir e armazenar alimentos, dada pela agricultura e a organização urbana tornaram possível o técnico de "tempo integral e dedicação exclusiva", indivíduos de maior habilidade que dedicavam todo o seu tempo à produção de ferramentas e instrumentos, e que também treinavam jovens que os haviam de suceder e superar em destreza manual.

Primeiramente, as "escolas" de técnicos deviam se restringir a grupos familiares; com o crescimento das cidades, técnicos de mesma profissão tenderam a se aglomerar num mesmo distrito urbano e as trocas de impressões, as comparações das obras criadas, a emulação competitiva foram se tornando fatores de aperfeiçoamento crescente das técnicas. O homem já corerspondia plenamente à definição de Benjamim Franklin: fabricava ferramentas e instrumentos; além disso, construía e fazia obras de arte. A humanidade progredia, também em outros sentidos, rapidamente; desenvolveu-se um rudimento de matemática; foram inventados instrumentos de medidas; apareceu a escrita; leis e códigos começaram a reger as comunidades. Por fim há cêrca de 2.500 anos, no chamado "período axial" da história, de Karl Jaspers, o homem cria as categorias lógicas fundamentais que até hoje regem o nosso modo de pensar; aparecem os grandes filósofos da Grécia, Índia e China: Heraclitus, Platão, Confúcio, Lao Tzé, Buda, os grandes Profetas; a linguagem humana torna-se precisa e se prepara para ser o instrumento do pensamentos científico dos séculos que se vão seguir.

Durante muitos anos, quase até o nosso século, a ciência ou filosofia natural teria um desenvolvimento quase que independente da técnica. A ciência evoluiu lentamente, a princípio para se desligar da teologia e da filosofia, e depois para criar os seus métodos próprios.

Um fato nôvo surgiu na Europa, ao início da revolução industrial: cientistas e técnicos se uniram na tarefa do progresso tecnológico. É ali que um nôvo tipo de progresso tecnológico se estabelece, graças à intervenção de espírito científico e portanto graças a constituições de um sistema de raciocínio, de um ferramental altamente eficaz. "A eficiência do nôvo sistema se caracterizava por levar em conta cada um dos detalhes obtidos em todos os domínios de atividade humana para daí extrair princípios abstratos que servissem de guia a novos progressos técnicos "e por fim" bem acima das línguas nacionais, uma nova linguagem internacional foi se constituindo, dotada de símbolos, lógica e estilo, todos de fundo essencialmente matemático, os quais vieram enriquecer as definições e os conceitos das diversas ordens de ciências, universalmente admitidas" (Charles Morazé, Technique). Tem-se a impressão, ainda hoje, que o progresso tecnológico iniciado incertamente e lentamente há cêrca de um milhão de anos, e que vem se acelerando no decurso da história, ainda está ganhando momento e se acelerando cada vez mais.

No momento em que vivemos, o conceito de tecnologia tende a se alargar ainda: fala-se em “Técnicas Sociais” a se emparelharem ao lado das “Técnicas Instrumentais” para descrever o estudo crítico das várias técnicas organizacionais. Por fim, a tecnologia dos sistemas vai invadindo, como método de ataque, vários campos do social — basta ver Forrester, do M.I.T. com seus livros “Industrial Dynamics” e “Urban Dynamics”. Falou-se primeiramente contra o “tecnicismo” e depois contra a ‘tecnocracia’ porém, a marcha, no momento atual, parece inexorável: os complexos sociais serão analisados no futuro próximo como problemas de programação dinâmica e de outras técnicas do arsenal tecnológico matemático que forem desenvolvidas graças às ciências de computação.

Até fins do século XVIII, as universidades resistiam ainda a aplicação do conhecimento científico às coisas práticas: prêsas ainda a Aristóteles, elas deixaram as primeiras aplicações práticas da ciência para as então chamadas “associações esclarecidas”; em 1662, foi fundada a Royal Society da Inglaterra em 1666, a Academie des Sciences, na França; em 1700, Leibnitz funda a Academia de Ciências de Berlim e, mais tarde, êle mesmo, a Academia de S. Petersburgo. Estas academias funcionaram desde o seu comêço, com meios de contacto entre os elementos de formação científica e os voltados para a apreciação prática — a Royal Society se propunha a apreciar “tudo o que se refira à matemática, filosofia ou mecânica” e era dedicada” ao aperfeiçoamento de tôdas as artes úteis, manufaturas, práticas mecânicas, engenhos e invenções”. No início do século XIX as universidades européias, a começar pelas alemãs, foram introduzindo nos seus currículos o ensino das ciências e a experimentação em laboratóiros. O ensino de filosofia natural foi se desmembrando em departamentos separados de química, física, geologia e nos seus derivados de híbridos.

Em 1862 o Morrill Act estabelecia nos Estados Unidos as chamadas Universidade do “Land-grant” e consagrava definitivamente os cursos de ciências aplicadas terras do Governo Federal eram vendidas para financiar o estabelecimento, em universidades estaduais, de escola onde a finalidade principal “deveria ser, sem excluir outros estudos clássicos e científicos, o ensino dos ramos do conhecimento que sejam ligados à agricultura e às artes mecânicas, de modo a desenvolver a educação liberal e prática das classes industriais nos vários caminhos e profissões da vida”. Em 1962, ao ser feito um balanço comemorativo dos efeitos da orientação adotada cem anos antes, foi lembrada a intervenção teimosa do

Senador por Minesota que, ao votar contra o Morrill Act, exclamava "We want no fancy farmers; We want to fancy mechanics"! É que naquêles cem anos os "fancy farmers" e os "fancy mechanics" tinham criado a maior potência do mundo!

Foi êsse casamento entre Universidades, pesquisa científica e experimentação tecnológica, efetuado na Europa e nos Estados Unidos no têrço médio do século passado, que deu a origem ao espetacular desenvolvimento técnico industrial que se prolonga até o nosso dia.

Por seu lado, as emprêsas industriais tiveram de se modificar para poderem acompanhar o nôvo ritmo do desenvolvimento tecnológico. Na primeira fase da revolução industrial, a introdução das inovações tecnológicas dava-se principalmente, através do nascimento e morte de emprêsas industriais, isto é, pela forma mais simples possível de mudança institucional. Uma nova invenção dava origem a uma nova firma, o que ocasionava a obsolência e a morte das firmas que usavam os processos antigos.

No comêço a vida provável de uma emprêsa ainda era maior do que a vida útil do seu fundador — "de tamancos a tamancos em três gerações", era provérbio da moda nos meios industriais inglêses. Para poderem sobreviver e crescer as firmas industriais tiveram de absorver a função "inovação tecnológica" e passaram assim a propulsoras das mudanças e das novas invenções. As firmas americanas foram mais rápidas em perceber esta evolução, e os laboratórios de pesquisa ao se multiplicaram no fim do século passado e comêço do atual: Bell Telephone (1877); Du Pont (1885); Colgate-Palmolive (1897); Dow (1897); Union Carbide (1891); General Electric (1900); Westinghouse (1902); United States Steel (1908), etc.

O National Research Council foi criado em 1916 para servir de apôio ao Governo Americano, ao lado da National Academy of Sciences, fundada em 1863; o Bureau de Standards foi fundado em 1901.

Durante êsse tempo, em ligação íntima com as universidades, foram criados institutos independentes de pesquisa. O Arthur D. Little (1886), Mellon Institute (1913) Stanford Research Institute, ligada a Stanford University, o Armour Research Foudnation, o Batelle Memorial Institute, e outros.

Os países europeus seguiram de perto essa evolução, a forma organizatória variando de país para país. A Suécia,

Dinamarca e Bélgica tendem a pesquisa em organizações descentralizadas como acontece nos Estados Unidos; ao contrário, na Grã Bretanha, França, Itália e Holanda existe um marcado grau de centralização. A complexa organização da pesquisa alemã tende para um forte grau de centralização, após a criação do Ministério da Pesquisa.

2 — *As consequências sociais do Progresso Tecnológico*

Aos olhos dos cientistas sociais europeus e americanos contemporâneos das primeiras fases da revolução industrial, não poderiam passar despercebidas as grandes mutações que acompanham o progresso tecnológico: o despovoamento dos campos, o crescimento vertiginoso das cidades industriais, a pobreza do proletariado, o desmantelamento do artesanato, dissolução de costumes, as moléstias profissionais, etc. eram evidências de que a sociedade se remodelava com a introdução das novas técnicas.

A natureza das correlações entre o progresso da tecnologia e a emergência das novas formas da sociedade foi objeto de uma polêmica secular entre duas tendências. De um lado, muitos dos sociólogos, inclusive os americanos, concordavam com Karl Marx em que o progresso tecnológico é o agente causal das mudanças da ordem social. De outro lado, sociólogos como Durkheim asseguravam que o progresso técnico é o resultado de mudanças nas instituições sociais. Para não entrar num problema do tipo "quem nasceu primeiro? o-ôvo-ou-a-galinha?", basta reconhecer o que é comum hoje, que uma inovação numa das séries obriga fatalmente a reajustamentos na outra, as duas entretanto, sendo resultados da atitude humana em face das coisas e dos outros homens. O problema toma ares trágicos no momento histórico presente com a eclosão da bomba atômica como irão as instituições sociais se adaptar a essa nova realidade?

Entretanto, dentro da linha de pensamento anterior, o que mais nos interessa no momento, como País distanciado dos centros onde se iniciou a revolução industrial, é outra série de indagações: como reage um grupo humano a uma inovação tecnológica ou a uma série de inovações tecnológicas exportadas por um outro grupo humano, isto é, como reage uma sociedade às inovações tecnológicas exógenas?

Se chamarmos, por comodidade de exposição, o grupo humano que gera a inovação tecnológica de "sociedade adian-

tada” e o que recebe de “sociedade subdesenvolvida” poderemos encontrar pelo menos os seguintes tipos de “contacto-social” no mundo moderno, entre sociedades exportadoras e sociedades receptoras de inovações tecnológicas (Adaptado de Notice Relative à la Technique e Aux principaux concepts technologique — H. Jane e S. Bernard):

I — “Sociedade subdesenvolvida e instituída por grupos etnicamente heterogêneos ou culturalmente separados, constituindo “out groups” no sentido sociológico, dentro da nação mesma que abriga a “Sociedade adiantada”.

É o caso dos negros dos Estados Unidos, dos negros da África do Sul das populações Indígenas em muitos países latino-americanos.

II — “Sociedade subdesenvolvida” constituída por uma colônia ou antiga colônia ainda não completamente liberta de um país “sociedade adiantada”.

É o caso principalmente de jovens repúblicas africanas com relação às potências européias.

III — A “Sociedade subdesenvolvida” constitui um país que efetivamente liberou-se do seu estatuto colônias, e aí trabalha ainda como fôrça positiva o motor do nacionalismo.

Exemplos: Índia, Paquistão, Egito, etc.

IV — A “Sociedade subdesenvolvida” é um país soberano, porém, gravita segundo modalidades diversas, em tórno de um país grande, que é a “Sociedade avançada”.

É o caso de muitas das nações sulamericanas, de algumas nações dos Balkans e talvez ainda da China Continental.

Em todos os quatro tipos de contacto inter-cultural acima, é possível enxergar, embora ainda imprecisamente, algumas regras gerais, sôbre o efeito da introdução de uma inovação tecnológica exógena (da “sociedade adiantada” para a “sociedade subdesenvolvida” — Adaptado de Social Implications of Technological changes regards patterns and models (Frith, Fisher e Macree London School of Economics and Political Science):

1 — Inovações exógenas só poderão resultar na geração de uma capacidade de inovação autônoma se a sua introdução fôr acompanhada de alguma alteração substancial na estrutura social.

Isto porque se a entrada das inovações de fora não for capaz de romper a estrutura social responsável pela imobi-

lidade técnica da “sociedade atrasada”, não há esperança de que esta inicie um movimento endógeno de inovações tecnológicas.

Ao contrário, um ambiente cultural dotado de dinamismo inovador tende a formar um ambiente receptivo para a adaptação interna de inovações exógenas.

2 — Um desenvolvimento tecnológico autônomo de uma sociedade cria geralmente uma capacidade para o recebimento e adaptação de técnica exógenas.

3 — A introdução de inovações tecnológicas numa “sociedade subdesenvolvida” tende a:

a) aumentar, embora, lentamente, a renda nacional. Esse aumento só muito lentamente tenderá a se distribuir por toda a população.

b) um aumento da população tende a anular, geralmente, as vantagens obtidas pelo aumento da renda nacional.

c) Quando a introdução corresponde a um complexo tecnológico significativo, existe a tendência para a criação de novos grupos sociais, para uma alteração nas relações entre os indivíduos e os grupos, e para uma mudança na posição social dos grupos anteriores.

4 — A introdução de inovações tecnológicas nunca recapitula os estágios do desenvolvimento da tecnologia, porém, existe uma tendência para se recapitular, nas mudanças sociais, os diferentes estágios da evolução social dos “países adiantados”.

5 — Situações estáticas ou decadentes numa estrutura social parecem ser a causa mais do que o efeito de uma decadência na tecnologia.

6 — A equivalência tecnológica entre duas sociedades tende a ser acompanhada da equivalência em algumas, mas, não de todas as áreas da estrutura social. Tende a haver uma aproximação do sistema de produção econômico, da alocação do produto social, do crescimento demográfico. Os métodos de controle social e político, a religião e a arte tendem a se manter distintas.

7 — A introdução de um número restrito de inovações tecnológicas pode fazer-se sem qualquer mudança social na “sociedade subdesenvolvida”, a mais do que a absorção pura e simples de nova técnica. (Introdução de certas ferramentas entre os selvagens, do cavalo entre certas tribos das savanas).

8 — Uma demanda externa intensa pode resultar na introdução intensiva de um ou poucos itens técnicos em uma “sociedade subdesenvolvida, criando aspectos de uma sociedade deformada em uma só direção econômica (certas explorações de minérios, de petróleo ou certas plantações).

A enumeração acima, fixando-o uma tipologia, incompleta embora, das nações subdesenvolvidas ou parcialmente desenvolvidas, e depois listando alguns dos “efeitos de contacto” com nações mais adiantadas, tem aqui a intenção de constituir uma provocação para que maiores estudos sejam dedicados a êsses importantes aspectos das relações mundiais. Pretende também, ser um pano de fundo para a última parte desta palestra que versa sobre:

Os países em desenvolvimento (como o Brasil) e o progresso tecnológico

No nosso País, o “fenômeno do contacto” já está em estágio adiantado e o Brasil, que poderia ser classificado como um misto entre os tipos III e IV da tipologia acima, vai adaptando a sua estrutura social e organizando as suas instituições para poder acolher as modificações tecnológicas. Em vários campos os países em desenvolvimento ainda lutam por um desenvolvimento tecnológico autônomo, que os permite, inclusive, melhor receber e melhor adaptar as inovações exógenas. Aí se concentra o grande esforço do momento — nos campos onde ainda não exista um desenvolvimento endógeno, e êstes são muitos, pode haver indústrias, porém elas são, nesses casos, meros transplantes de tecnologia importada, ou, na linguagem pitoresca de um pesquisador mexicano, “islotos de alta tecnicidade rodeadas del mar de uma economia balbuciente y primitiva”. E continua o pesquisador mexicano, na mesma linguagem: “da tecnologia importada, por más moderna y eficiente que sea, es como un árbol noble que se transplanta. No en cualquier suelo puede un árbol transplantado echar raíces poderosas y erguér sobre un tronco fuerte ramas abundantes y frondosas. Asi como el árbol, se necessita de ciertas características del suelo para que pueda en el crecer una tecnologia transplantada. La fertilidad tecnologica del suelo la forman el nivel de educación, la capacidad técnica, el adestramiento de las fuerzas activas que trabajan en la industria y el nivel de investigacion que se realice en el país”.

Recente estudo mostrou que a grande capacidade de absorção de tecnologia estrangeira do Japão deveu-se principalmente a:

- 1) o grande cuidado com a educação escolar;
- 2) a grande quantidade de pesquisadores treinados;
- 3) os significativos gastos em pesquisa e desenvolvimento efetuados no país.

Em síntese, portanto, o problema do desenvolvimento tecnológico não é um problema para opções; não se pode escolher entre tecnologia importada e tecnologia endógena. A primeira escolha não tem sentido porque, como ficou visto, o aproveitamento da tecnologia exógena depende da existência de um movimento interno próprio. A segunda opção não tem sentido porque a única vantagem com que contam os países menos desenvolvidos na sua corrida para alcançarem os países mais adiantados é o enorme acêrvo de dados científicos e técnicos que está à sua disposição no mundo. É, portanto a vantagem de partir de onde os outros já chegaram. Houve mesmo quem definisse como país subdesenvolvido aquele que não é capaz de utilizar esse acêrvo de conhecimento e experiência humana na valorização de sua mão de obra e dos seus meios naturais de produção.

A conclusão, portanto, é que não é possível pensar-se no desenvolvimento de um país, sem se prever, ao lado de outras instituições sociais, um sólido sistema de suporte tecnológico. Este sistema deve apoiar-se no sistema de ensino técnico científico e deve conter vários sub-sistemas funcionando harmonicamente: conjunto de organizações de pesquisa; órgãos encarregados da fixação de standards e padrões; organizações e firmas de engenharia e entidades de consultoria especializada, e conjunto de órgãos de informação tecnológica, aí incluídas as associações técnicas. O sistema tecnológico deve se articular de um lado com as empresas produtoras e, de outro, com os órgãos financeiros e com os de coordenação e planejamento do governo. Tecnologia não tem sentido por si só e só pode ter efeito se fazendo parte íntima de toda a textura social. E aí talvez esteja a maior dificuldade adaptativa dos países menos adiantados: eles têm se mostrado capazes de importar ciência, tecnologia, técnicas de gerência e administração, técnicas de financiamento e formação de instituições autônomas e não meras especializações funcionais de um mesmo organismo básico que é a sociedade industrial moderna. Chega-se a ter mesmo a impressão de que instituições de pesquisa são construídas, organizações para normas e standards criadas, e até escolas organizadas, não porque elas correspondam de fato, a necessidades sociais e sim porque isso se faz também no estrangeiro, e o hábito é o de importar ou copiar tudo!

Importar e copiar sem digerir, sem amalgamar tôdas estas instituições dentro da dinâmica de um organismo social vivo! Conforme foi visto atrás, na tentativa de fixação das regras gerais sôbre os efeitos da introdução de inovações tecnológicas, só um ambiente cultural dotado de dinamismo inovador tende a formar um ambiente receptivo à inovação tecnológica; caso contrário tôda a operação será de baixíssimo rendimento.

Um eficiente sistema de suporte tecnológico deve poder:

- 1) criar captar e adaptar conhecimento e experiência tecnológica e
- 2) passar ao meio êsses conhecimentos e essa experiência sob forma apropriada para o seu emprêgo imediato.

Os conhecimentos e experiências tecnológicas, organizadas de forma prática adequada para uso de emprêsas industriais são chamados hoje em dia de "Know-how".

Os métodos e processos de criação e captação de "know-how" segundo um estudo do Dr. Luiz Corrêa da Silva, do IPT, ora contratado pela UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) podem ser classificados da seguinte maneira:

1.º — *Métodos de criação*

Invenção fortuita

Pesquisa

Tentativas

2.º — *Métodos de captação*

Know-how difuso

Literatura técnica

Cursos técnicos

Congressos técnicos

viagens ao estrangeiro

b) Know-how especializados

Compra de "engineering"

Treinamento especializado

Contratação de técnicos especializados

Importação de equipamentos e cópia do "know-how" contido

Compra de patentes

Contratos de licenciamento e assistência técnica.

Os métodos de passar ao meio o "know-how" criado ou adaptado são os meios variados; alguns dos principais, sem a preocupação de ser exaustivo, podem ser agrupados da seguinte maneira:

1 — *Métodos de informação difusa:*

- a) Publicação de artigos e livros
- b) Cursos de extensão e de especialização
- c) Centros ou bancos de informações tecnológicas
- d) Divulgação por meio de associações técnicas

2 — *Métodos de ação direta:*

Contactos diretos entre os órgãos de ação tecnológica e as empresas, no sentido de transferir a estas "know-how" industrial.

3 — *Ação em coordenação com outras instituições, tais como:*

a) Ação integrada dos órgãos de suporte tecnológico com os órgãos de compra das grandes organizações estatais, forças armadas etc.

Agindo em conjunto, êsses órgãos podem exigir das firmas fornecedoras de serviços e de materiais a introdução gradual e crescente de melhoramentos tecnológicos, por meio do estabelecimento de condições para a pré-qualificação como fornecedores e por meio das especificações de compra.

b) Ação conjunta dos órgãos de suporte tecnológico e as entidades financeiras. Os bancos e as companhias de investimentos devem se interessar por avaliações tecnológicas de projetos de investimento por pesquisas sobre matérias primas, processos e produtos que possam servir de origem a novos empreendimentos; por assistência técnica que possa melhorar a rentabilidade dos seus clientes pelo estabelecimento de normas e padrões de qualidade para os equipamentos e bens de produção financiados.

Nesse último caso, é de se citar o mecanismo de financiamento lançado pelo BNDE, a FINAME. Êste financiamento vem ajudando de modo notável os produtores nacionais de máquinas e equipamentos. Se, pela ação conjunta do banco e de órgãos tecnológicos, fôr possível estabelecer, para cada

tipo de máquina financiada, padrões de qualidade e de performance, os fabricantes progressistas lucrarão, porque se afastará assim a concorrência de improvisadores e aventureiros e a instituição financeira, porque a máquina financiada passará a representar uma real garantia da operação feita. Além disso, estabelecido o mecanismo de cooperação, melhoramentos poderão vir sendo gradual e metódicamente introduzidos nas máquinas e equipamentos, e isto com o apóio das empresas produtoras, porque terão o incentivo do financiamento assegurado para os seus produtos.

c) Ação conjunta dos órgãos de suporte tecnológico e as companhias de seguros. Num sistema racional de seguros, as companhias seguradoras têm um interesse enorme em experimentação e no desenvolvimento de materiais, edifícios e equipamentos com menor risco de fogo; equipamentos industriais à prova de explosão, máquinas e equipamentos com proteção contra riscos pessoais e muitos outros casos. Existe, portanto, campo para uma colaboração permanente entre elas e os órgãos de suporte tecnológico.

d) Ação conjunta dos órgãos de suporte tecnológico e os órgãos de planejamento governamentais. Estes últimos são os encarregados dos estudos globais visando temas como: industrialização do interior; exportação de produtos industriais; exploração industrial de matérias primas e de rejeitos agrícolas; ataque a problemas de poluição; planejamento da expansão de indústrias fundamentais e muitos outros.

É evidente que a colaboração dos órgãos de suporte tecnológico pode ser do maior interesse para o ataque de todos esses temas é impressionante como continuam ainda a serem estudados em Gabinete, quase sem referência aos institutos especializados! Em alguns casos, é verdade, especialistas ou instituições estrangeiras têm sido convocadas para auxílio; ainda aqui, mesmo admitindo-se que as instituições nacionais não estejam aptas a tomar a responsabilidade desses estudos, duas soluções alternativas podem ser sugeridas: a primeira, a de projetar um reforço temporário da instituição nacional com especialistas estrangeiros de renome, e a segunda, a de associar, para a tarefa em causa, uma instituição nacional à instituição estrangeira. Nos dois casos, terminado o estudo, ficaria a tecnologia brasileira enriquecida e melhor preparada para resolver outros problemas.

A enumeração acima mostra que é possível integrar as várias áreas de ação técnica, econômica, financeira e governamental de maneira a se ter de fato uma tecnologia atuante.

Na segunda parte desta palestra, procuramos mostrar que não existem soluções alternativas do tipo: "tecnologia autoctone ou tecnologia importada"; o que existe sim é a necessidade de se tomar uma decisão firme e consciente de que o País quer ter um sistema de desenvolvimento tecnológico ou não.

A terceira parte foi uma tentativa de demonstrar que não tem sentido ralar-se em "tecnologia", se as instituições tecnológicas não forem parte de um contexto social integrado, ao lado das outras instituições.

Depois do célebre livro de Servant Schreiber, "O Desafio Americano", ficou em moda falar-se em "fôssos tecnológicos"; passemos a nos preocupar muito sèriamente com o fechamento de uma série de "fossozinhos subdesenvolvidos" que aqui separam "ciência", "tecnologia", "finanças", "economia", "indústria", etc., num enorme esforço para se conseguir um trabalho harmonioso e coerente de tôdas as nossas instituições, única maneira de se acelerar o desenvolvimento do País.

O PAPEL DA MINERALURGIA NA ECONOMIA BRASILEIRA

Dr. Carlos Dias Brosch

RESUMO

1. Por Mineralurgia se entende o campo de Engenharia que cuida da preparação do minério extraído visando sua adequação técnica e econômica à Metalurgia (caso dos minerais metálicos) ou à Engenharia Química (caso dos minerais não metálicos).

Além da necessária britagem para bitolar o minério ao tratamento em variados tipos de fornos, sugeriram processos recentes de aglomeração contínuas e descontínuas que permitem o aproveitamento dos minerais finos ou dos finos de minérios resultantes do tratamento mecânico: pelletização, briquetagem, sinterização, aglomeração fluidizante.

2. Em vista da extensão de recursos naturais minerais consumidos a um ritmo atual de 2 t/hab ano (incluindo os materiais de construção) haveria a necessidade de formar 18.000 engenheiros metalurgista por ano para atender o nosso desenvolvimento tecnológico em unidades concentradas de 10.000 t/ano.

Este fato mostra que estamos muito atrasados neste setor mineiro-metalúrgico por falta de pessoal especializado de alto nível.

3. A América-Latina abastece substancialmente o mercado mundial dos seguintes minerais metálicos: Alumínio (47%); Bismuto (44%); Prata (37%); Berilo (31%); Cádmio (29%); Antimônio (24%); Cobre (18%); Estanho (14%);

Zinco (13%); Manganês (11%); Molibdênio (10%); Ferro (6%); Tungstênio (5%).

Entre os minerais não metálicos: Fluorita (20%); Barita (17%); Petróleo (16%); Enxôfre (13%); Gipsita (5%) e Salgema (4%).

4. A Associação Latino-Americana visa reunir tecnólogos e engenheiros dos vários países Latino-Americanos, para troca de informações, e desenvolverem um sentimento comum dos problemas Mínero-Metalúrgicos que são semelhantes.

A oferta de bolsas de estudos (Cobre pelo Chile; Prata pelo México; ferro pelo Brasil e argilas pela Argentina) e intercâmbio de viagens facilitadas aos estudantes de engenharia, são resultados paralelos que se pretende alcançar da atuação da Associação Latino-Americana de Mineralurgia.

O PAPEL DA MINERALURGIA NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-NACIONAL

Palestra pronunciada no Departamento de Engenharia de Minas da EPUSP, em 10.4.1970.

1. O Papel de Mineralurgia

Tôda a inovação ou implantação de idéias novas depara com certa reação do meio que reluta na sua acertação, interagindo com o elemento inédito ocorrente no Universo parcial.

Assim sucede agora com a idéia traduzida pela palavra Mineralurgia, vocábulo de nosso vernáculo, usado há meio século por Pandiá Calógeras, mas correspondendo a uma noção não implantada.

Definimos por *Mineralurgia* como o campo da Engenharia que se ocupa com o processamento dos minerais, visando sua valorização econômica seja por via do comércio exterior na exportação, seja por via do mercado interno consumidos pelas indústrias.

Exemplo recente de Engenharia Mineralúrgica é a aplicação da técnica de pelotização aos minérios hematíticos finos

de Minas Gerais. Há meio século lutava-se pela preservação do sub-solo ferrífero mineiro, contra os interesses dos grupos internacionais. Liderava o grupo nacionalista o presidente Arthur Bernardes contra as pretensões do inglês Farquhard. Titânica luta polêmica que ocupou páginas e páginas dos nossos noticiários, sobressaindo de um lado a persistência e tenacidade do empresário britânico e de outro a não inferior teimosia do minério, defendendo o seu solo e sub-solo das garras do povo internacional.

Agora passado meio século, percebemos onde estaria o ponto de equilíbrio entre o nacionalismo extremado de Arthur Bernardes, que atrasou por mais de trinta anos a entrada do Brasil no mercado da exportação de minérios e, de outro lado, a prudência do Estadista evitando que o Brasil malbaratasse o melhor e mais puro minério hematítico compacto do mundo: o "lump ore" que não se constitui na pretensa riqueza inesgotável mas representava menos de 12% das reservas ferríferas utilizáveis. As aparências eram enganosas quando o pico de ITABIRA aparentava constituir-se até profundidade incalculável do lump-ore, numa extrapolação que não resistiu à comprovação das sondagens. Os estudos do Geological Survey e DNPM nos idos de 1944 concluíram que a uma dezena de metros de profundidade, sob o minério duro aparente, escondia-se grande massa de minério friável e inconsistente e sem proveito naquela época para fins de exportação ou do mercado interno. Somente o minério duro o "lump-ore" servia para utilização nas aciarias Sêmen-Martins como elemento de refino oxidante, e pagava-se por este material 16 dólares por tonelada.

Compra-se com o preço médio de 10,8 dólares após trinta anos, levando-se em conta o ritmo inflacionário da moeda internacional e veremos o quanto foi desmerecida essa matéria-prima no mercado mundial. Bem verdade é que esse fato representa a tendência geral observada da desvalorização gradativa das matérias primas no mercado mundial, ao mesmo tempo em que se valoriza o produto manufaturado, do que resulta ao lado de um empobrecimento dos países detentores de matérias-primas, os que se atêm ao nível de atividade extrativa primária, a maior concentração de valores dos países de atividade manufatureira, mais adiantados em nível tecnológico. Assim é que na década de 1940 comprava-se uma tonelada de cabo telefônico com o mesmo valor que se adquiria 14 toneladas de cobre bruto. Hoje exige-se 40 toneladas de cobre bruto para comprar com valor correspondente uma tonelada de cabo telefônico um pouco mais requintado do ponto de vista técnico, mas constituído de mais de 90% em peso

de cobre. Camargo Lheras da Colômbia fêz idêntica comparação com outra matéria-prima, o café. Há duas décadas pagava-se um trator agrícola com 40 sacos de café; hoje paga-se o mesmo trator com quase duzentas sacas da bebida tropical. A defesa do interêsse econômico dos países detentores da matéria-prima, reside pois na sua valorização econômica por meio da aplicação da tecnologia nos processos de beneficiamento. Êste é o papel da Mineralurgia. Devemos tanto quanto possível vender a matéria-prima processada e da forma a mais elaborada possível o que envolve tôda uma conjuntura de fatôres relacionados, salientando-se o aperfeiçoamento da mão-de-obra técnica dos países detentores de recursos naturais. Deve ser evitado entretanto um formalismo radical, qual seja, proibir a venda de matéria-prima bruta, só se exportando a matéria-prima beneficiada ou de uma forma mais atenuada, compôr quotas de venda do produto bruto em relação à beneficiada.

A solução aconselhável é no dizer de Roberto Campos, não a condição alternativa mas a circunstância de se ofertar na mesma prateleira o produto bruto e o beneficiado, vendendo-se tanto quanto o absorver de cada um, o mercado internacional, somando-se assim uma maior renda global.

Sob o aspecto tecnológico é bom insistir na tese de que a inovação tecnológica das matérias primas só pôde partir das técnicas nacionais; só a elas interessa a valorização econômica de uma riqueza do país que apresenta características peculiares não extrapoláveis às demais matérias primas de mesma categoria existente em outros países e locais. Esta consideração permite visualizar a possibilidade de um desenvolvimento da tecnologia nacional sem concorrências o que não deixa de ser um incentivo para os países menos desenvolvidos. Exemplificamos: no produto elaborado seja com aço ou um produto sintético, não aprecem as peculiaridades decorrentes das matérias-primas de origem. Assim é que um Aço inoxidável 18:8, S A E 304 será o mesmo feito a partir do minério de ITABIRA ou do minério 'minette' das minas francesas de Lorena ou das minas alemãs do Sarre.

Difícilmente desenvolveremos uma tecnologia própria e mais avançada no tratamento dos aços ou dos produtos sintéticos, pois os laboratórios estrangeiros se acham mais bem aparelhados e dispõe de pessoal técnico mais treinado, com mais escolaridade e em maior número. O mesmo não se passa com a matéria prima bruta — o minério — pois aos estrangeiros interessa não depender de produtos primários de uma única fonte, mas de mistura ou 'blending' de vários mi-

nérios de diferentes locais, correspondendo pois, a um material sui-generis, devido aos fatores de interação. Aliás há estudos de autoridades técnicas alemãs mostrando vantagens tecnológicas, por exemplo na pelotização, se se partir de um "blending" de vários minérios de diferentes origens, em vez de processar minério de uma só fonte...

A CVRD teve pois que fazer seus próprios estudos para concentrar o itabirito e pelotizar o seu minério procedente de ITABIRA. Fica pois aberto ao técnico nacional a possibilidade de desenvolver uma tecnologia própria no estudo de suas matérias primas. Um outro exemplo no campo dos recursos naturais não minerais é o da indústria do couro. A cópia do processamento alemão de cromação para obtenção do couro cromado, aplicado, ao couro nacional, tirado dos animais de clima quente-tropical, possuíram ao contrário do gado europeu, porosidade muito maior (efeito de transpiração), produzindo um material permeável e de pior acabamento. Foi necessário desenvolver tecnologia própria no tratamento da indústria do couro nacional.

Um aspecto particular agrava o problema das matérias-primas minerais: são de natureza irrenováveis. Ou se a aproveite bem ou se a esgota sem se tirar a maior vantagem.

2 — *Formação de Pessoal Especializado:*

País de imenso território, rico em minerais a maior parte dos quais ainda por desenvolver, o Brasil necessitaria de cerca de duzentos mil geólogos e engenheiros de minas em atividade se se quisesse computar o panorama da União Soviética, e, se admitirmos a proporção de um engenheiro para dois geólogos, necessitar-se-ia formar nas nossas Escolas Superiores, cerca de dois mil engenheiros de Minas por ano. Se levarmos em conta o consumo médio anual per capita do aço, como representativo do nosso desenvolvimento, encontraremos o Brasil na etapa de 10% do desenvolvimento em relação aos países industrializados que consomem cerca de 500 kg de aço por ano e por habitante.

A Argentina ou o México encontram-se com base no mesmo índice a 20% de desenvolvimento. Em matéria de engenharia de Minas entretanto temos que o nosso desenvolvimento é inferior a 3% na formação de elementos técnicos em relação aos países industrializados e de grande território.

Estamos pois extremamente deficientes no campo da

Tecnologia Mineral, no tocante à formação de pessoal especializado de alto nível.

3. *O Campo da Mineralurgia:*

Com o desenvolvimento técnico da indústria extrativa mineral e do comércio na exportação de minérios, surgiu um campo específico ainda não preenchido por profissionais especializados da Mineralurgia.

O engenheiro Mineralurgista seria aquele de formação próxima da do engenheiro de Minas e Metalurgista, dos tempos idos da Politécnica ou da Escola de Minas de Ouro Preto e de outras Escolas.

Mas, exigiria formação ainda mais completa e especializada no campo do processamento dos minérios, visando a variada gama de aplicação dos mesmos não só à Metalurgia mas nas Indústrias Químicas (Cerâmica, da Borracha, Petroquímica e Carboquímica).

Um esquema mostra a posição do engenheiro Mineralurgista:

Eng. de Minas	Mineração
Eng. Mineralurgista	Mineralurgia
Eng. Químico e Eng. Metalurgista	Ind. Química Extrativa e Metalúrgica

4. *Posição da América Latina no Campo da Mineralurgia:*

A América-Latina tem um valor bruto de produção mineral avaliado em 7.000 milhões de dólares, 60% exportados para suprir 12% das necessidades do mercado mundial o que representa cerca de 40% das próprias necessidades em divisas para importação de extração petrolífera, 33% aos minerais metálicos e 12% aos minerais não metálicos.

Qualitativamente destaca-se em valor relativo à produção mundial:

Minérios Metálicos:

Alumínio	47%	Manganês	11%
Bismuto	44%	Molibdênio	10%
Prata	37%	Ferro	9%
Berilo	31%	Mercúrio	6%
Cadmio	29%	Estanho	14%
Antimônio	24%	Zinco	13%
Cobre	18%	Tungstênio	5%

Minerais não Metálicos:

Fluorita	20%	Enxôfre	13%
Baurita	17%	Gipsita	5%
Petróleo	16%	Sal	4%

Quanto à produção mineral extrativa global, levando em conta o mercado interno, a maior parte das matérias primas extraídas não são computadas nas estatísticas.

Os materiais de construção como a pedra britada, o cascalho e areia representam nos EE.UU. um consumo de 4 toneladas por habitante por ano e provavelmente 10% desse valor será o consumo per capita no Brasil, se assumirmos esse coeficiente como índice válido para nosso desenvolvimento em relação ao norte-americano, nesse setor. No cômputo global deveremos consumir em matérias-primas minerais, cerca de 2 t/hab ano ou cerca de 180 milhões de ton. por ano, somando-se a matéria-prima mineral importada, mais a exportada e mais a produzida e consumida no país.

Se supusermos áreas de concentração de 10.000 t/ano em unidades tecnológicas de produção exigindo a presença de um engenheiro mineralurgista, necessitaríamos de formar 18.000 engenheiros metalurgistas por ano.

É pois imprescindível, em vista da necessidade evidente de técnicos neste ramo e a carência de sua disponibilidade, formá-los e em todos os níveis, ao mesmo tempo despertando uma mentalidade empresarial para que o país se desenvolva neste campo mineralúrgico que ora se desabrocha utilizando novas tecnologias na valorização da matéria prima mineral como seja a pelotização, 'fluidização', pré-redução e 'segregação', para somente exemplificar.

É preciso entretanto para adquirirmos essa consciência da nossa necessidade na formação da mão-de-obra técnica especializada, contrariar duas tendências que se achem arraigadas entre nós.

1.a tendência: exacerbação do valor intelectual do homem de letras em detrimento do técnico considerado como de menor valor.

2.a tendência: supervalorizar a máquina e o equipamento em confronto ao preparo técnico do homem que vai operá-la esquecendo que a performance no desempenho da máquina depende do operador.

Em relação à 2.a tendência, é preciso que o critério nas termos de que a simples alfabetização supre basicamente a formação do operário; entretanto, os novos meios de aprendizado por via da informação falada e pictórica e em vista da necessidade premente e imediata da mão-de-obra técnica, induz a formação do operário por meio da instrução técnica-falada, testemunhal e pictórica, ficando em segundo plano a própria alfabetização que evidentemente é sempre desejável, mas mais moderada.

Em relação a 2.a tendência, é preciso que o critério nas Escolas e Universidades seja o de sacrifício de uma duplicação da máquina ou do aparelhamento de pesquisa em favor do melhor aproveitamento do operador ou do pesquisador. É pois, mais fácil duplicar uma máquina que improvisar um novo operador treinado. Financeiramente pode parecer que um aparelho eletrônico de pesquisa custe tanto quanto milhares de horas de um pesquisador nacional (mal pago). Mas o confronto econômico não deve ser feito nesse paralelo mas no impacto de uma influência econômica global na sociedade entre o desperdício de uma máquina ociosa e o de um pesquisador ou técnico especializado ocioso. Sem dúvida acreditamos que a influência do lapso econômico será maior no último caso.

5. *A Associação Latino-Americana de Mineralurgia:*

Por iniciativa da OEA (União Panamericana) reuniram em abril de 1966 em Concepcion no Chile, técnicos dos vários países Latino-Americanos para troca de informações e participação de uma reunião a 'I Jornada em Mineralurgia'. Os próprios norte-americanos concluíram que para um desenvolvimento harmônico da economia Latino-Americana, era pre-

ferível ter uma América Latina unida e economicamente mais forte e interrelacionada do que um conjunto de repúblicas independentes politicamente mas em dependência direta da economia norte-americana. Essa antevisão encerra o risco futuro de uma polarização de interesses e em decorrência a efetivação mais acentuada de um anti-americanismo, que esperam eles, os norte-americanos, seja mais polêmica que efetiva e que o crescimento da renda bruta per capita levaria a uma integração harmônica entre a América-Latina e a América do Norte na política do hemisfério.

Das reuniões havidas em 1966 no Chile e em 1968 no México se depreende que cresce um sentimento consciente de unidade, como foi dito: 'do Rio Grande ao Cabo Horn'. Quantas vantagens de troca de informações técnicas, dêles decorrem um maior entendimento de problemas comuns, base fundamental para um futuro comércio Latino-Americano, realmente vigoroso. Argentina, Brasil, Chile e México lideram o movimento associativo.

Como resultados mais de intenção e propósito, até o momento, apareceram a oferta de bolsas de estagiários de um país para outro: estudos de minero-metalurgia do cobre, e dos nitratos ofertados pelo Chile, de metalurgia da prata e pré-redução de minerais de ferro pelo México da minero-metalurgia do ferro e manganês pelo Brasil e de tratamento de argila pela Argentina.

As viagens internacionais de férias para os estudantes Brasil-Peru; México-Brasil, também foram previstos e articulados entre professores das Universidades para membros da Associação.

Finalizando: temos a convicção que novas frentes resultarão das atividades de um atuante Associação Latino-Americana de Mineralurgia, tendo em vista a homogeneidade de interesses e possibilidade de ajuda entre os países Latino-Americanos.

O QUE É ECONOMIA MINERAL E IDÉIAS SÔBRE O POSSÍVEL ENSINO DESTA ATIVIDADE PROFISSIONAL NO BRASIL

Dr. Claudio Margueron

É muito comum encontrar engenheiros e geólogos que têm um conhecimento básico de economia mineral, embora eles nunca se considerem como sendo economistas minerais. Desde os tempos do cientista Agrícola, indivíduos pensam sobre preços e custos de produtos minerais em termos que não seriam estranhos aos economistas minerais de hoje. Muitos profissionais da indústria mineral hoje em dia, já reconhecem a transição da geologia econômica através da avaliação da propriedade mineral até à economia mineral. Um processo semelhante ocorre com os profissionais da indústria agrícola que reconhecem a transição da agronomia, através da administração agrícola até a economia agrícola. Porém, ainda existem muitos geólogos, engenheiros de minas e metalurgistas que não estão totalmente familiarizados com os conceitos e métodos de um economista mineral.

Uma possível definição de Economia Mineral é que este é o campo do conhecimento humano que tem por objetivo a solução de problemas que envolvem interrelações técnicas, econômicas e organizacionais nas indústrias minerais (Geologia, mineração e metalurgia). O quadro que segue mostra as origens, os objetivos, os métodos de estudo, as áreas de investigação e os tipos de emprêgo da economia mineral.

ORIGENS DA ECONOMIA MINERAL

Geologia	Engenharia	Engenharia	Administração
Econômica	Mineral (Geologia, Mineração, Metalurgia, etc.	Industrial	Economia de Empresas

ECONOMIA MINERAL

OBJETIVO

A solução dos Problemas que envolvem interrelações Técnicas, Econômicas e Organizacionais nas Indústrias Mineraiis.

MÉTODOS DE ESTUDO

Avaliação de propriedades minerais	Engenharia Econômica	Análise Estatística	Pesquisa de mercado
------------------------------------	----------------------	---------------------	---------------------

ÁREAS DE PESQUISA

Economia de Petróleo	Economia de carvão	Economia de metais	Economia de n/metálicos	Mineral Política
----------------------	--------------------	--------------------	-------------------------	------------------

TIPOS DE EMPRÊGO PARA ECONOMISTA MINERAL

VENDAS	PRODUÇÃO	ADMINISTRAÇÃO	GOVERNO
	PESQUISA	ENSINO	

Economia Mineral também pode ser definida como sendo uma área de Ciência Econômica que estuda minerais com uma perspectiva que se estende desde minerais como recursos geológicos, até como bens econômicos. Consequentemente, a Economia Mineral tenta preencher a lacuna que existe entre várias disciplinas do campo mineral desde a geologia até a economia. Mas, em geral, a Economia Mineral está mais relacionada com a economia do que com a geologia. Profissionais treinados em Economia, quando trabalham no campo da Economia Mineral, normalmente tomam uma perspectiva que é demasiadamente geral e que colocam as indústrias minerais no contexto amplo de toda a Economia, o que normalmente não é suficiente. Por outro lado, geólogos e engenheiros de minas suprem fatos e informações básicas sobre a tecnologia mineral e dados quantitativos que são essenciais para uma análise válida e realista no campo da análise econômica mineral. Consequentemente, é uma pena que eles não estejam mais familiarizados com a Economia Mineral.

Qual é a relação entre a Economia Mineral e a Economia pura? Economia é usualmente definida como a investigação dos meios pelos quais os homens usam recursos escassos para

produzir e distribuir o que êles querem. Uma segunda definição que é talvez a mais simples e a mais sofisticada é que a Economia é a *teoria da escolha*. Significa que a Economia está interessada em saber qual é a maneira pela qual os homens escolhem entre vários meios e objetivos (fins).

Esta segunda definição está relacionada com a primeira, pois se não existe escassez de um bem econômico, ou se ninguém o quer, não existe a necessidade de se fazer uma escolha sobre o seu uso. Com esta definição até o ar atmosférico é um recurso econômico, desde que a poluição da atmosfera se torna um problema e uma preocupação.

Cada sociedade, capitalista ou socialista, primitiva ou moderna, deve continuamente fazer escolhas de natureza econômica:

a — *Que bens* devem ser produzidos e em que quantidade?

b — *Como serão produzidos?* Quem deve produzi-los? Com que recursos e qual a tecnologia a ser usada?

c) *Para quem* serão produzidos? Quem deve receber os benefícios dos bens e serviços supridos?

Os princípios econômicos são os mesmos, pouco importando sejam aplicados em minerais e na indústria de minerais, em automóveis e na indústria mecânica ou em livros e publicações! Longe de conduzi-lo a uma disciplina em separado, isso constitui a própria unidade da estrutura analítica da Economia — uma estrutura que, de algum modo possa dizer-nos qual é a *'melhor'* escolha — esta é a contribuição especial do economista para a Economia Mineral.

Malgrado a existência de um princípio econômico uniforme, as aplicações da economia têm forçosamente, de ser diferentes em cada indústria: na verdade, esta é essência da economia aplicada. Para um pequeno grupo de bens econômicos, notadamente minerais e produtos agrícolas, as aplicações foram de tal maneira coesivas que alguns investigadores julgaram lucrativo incluir tais grupos em seus estudos de especialização. Isso deu origem a subdivisões isoladas da economia intituladas "economia mineral" e "economia agrícola", das quais a última é muito mais amplamente reconhecida do que a primeira. Ambas representam tentativas de compreensão da maneira pela qual as características físicas criadas pelo homem, possam afetar o seu uso e criação. Mais ainda, ambas representam tentativas de usar esta compreensão para atingir decisões políticas que objetivarão o melhor (senão, excelente) uso de tais recursos.

Existem também outros campos do conhecimento humano que cortam transversalmente as divisões funcionais normais da economia que não são considerados subdivisões da economia.

Qual a razão da não existência de uma economia da indústria automobilística, ou da indústria eletrônica? A razão é que o trabalho em tôdas estas diversas indústrias é tão semelhante em seus princípios básicos que não existem motivos para se criarem subdivisões no campo da economia aplicada.

Muitos estão familiarizados com listas das assim chamadas, características únicas ou distintivas dos bens minerais em geral, com importância de tais listas repousa no fato de que tentam isolar os aspectos físicos e institucionais, específicos, de uma produção mineral que possa distinguir as indústrias. Nós compilamos uma lista de características de minerais que foi classificada como distintiva por vários autores. Encontramos cerca de quinze características parcialmente coincidentes na literatura e que são as seguintes:

1. Exaustão — não são renováveis
2. Distribuição geográfica irregular
3. Dificuldade de medir o valor capital da reserva
4. A produção normal causa a conversão dos valores em capital.
5. Variação na forma e característica de depósito para depósito, de jazida para jazida.
6. Estágio de exploração — insegurança de descoberta.
7. O valor do capital achado não tem relação com o custo do achado.
8. Risco excepcionalmente elevado.
9. Período demasiadamente longo entre investimento e lucro.
10. Dificuldade de modificação do ritmo de produção.
11. Custo inicial elevado.
12. Custo em ascensão, com a qualidade do minério, aumento de profundidade.
13. Retorno da sucata de metal (metais apenas).

14. Variação do fluxo com o tempo (fluidos apenas).
15. Migração forçada da população, para outras áreas, quando o depósito mineral se extingue.

Uma questão levantada pela lista é a seguinte.

Dado que algumas das características propostas sejam verdadeiras e que concomitantemente descrevem de uma maneira bastante fiel a indústria mineral, qual seria a sua importância econômica? Do ponto de vista de teoria econômica, apenas a característica de *exaustão* distingue os minerais de outros bens no que se refere à economia da empresa e à economia nacional.

Algumas características acima mencionadas são apenas variações em fatos que não são incomuns em empresas manufatureiras. A característica de *exaustão* nos conduz ao problema *TEMPO*. Um fator que usualmente torna mais complexa a análise econômica. Em economia Mineral, o fator *TEMPO* não pode ser ignorado, pois em cada unidade de tempo a situação é diferente: existe menos reservas minerais no subsolo do que no período de tempo anterior.

Mesmo se, súbitamente recursos minerais se tornassem renováveis (o que obviamente impossível) e mantivessem todas as outras características acima especificadas, ainda haveria interesse num campo de conhecimento chamado Economia Mineral.

Existem características suficientes na lista acima mencionada que, em seus efeitos, diferem suficientemente de bens minerais para bens não minerais e que dão campo suficiente para estudos e pesquisas lidando com bens minerais.

É um fato bem conhecido que a distribuição geográfica irregular (n.º 2 acima) foi a causa parcial de muitas guerras entre povos, de que a insegurança da descoberta de depósitos minerais (n.º 6 acima) tem sido a justificação para privilégios especiais em vários países no que se refere a imposto de renda, de que a migração forçada da população para outras áreas quando o depósito mineral se extingue (n.º 15) tem causado sérios problemas humanos, etc.

A validade e importância das proposições podem unicamente ser estabelecidas após análise cuidadosa e muito provavelmente após alterá-las com o acréscimo de importantes qualificações. Por exemplo: É possível que os custos nem sempre aumentem à medida que a qualidade do minério cai

(n.º 12). A introdução de modificações tecnológicas visando a redução dos custos pode permitir a compensação do declínio de qualidade do minério. Os preços registrados para os últimos cinquenta ou mais anos sugerem que o custo dos principais bens minerais nos EE.UU. (após o reajuste à inflação) foi relativamente constante, a despeito das quedas significativas na qualidade do minério.

Um pouco à parte da teoria econômica, as características (ou proposições) acima listadas possuem inúmeras implicações para a aplicação da economia às indústrias minerais. A opinião cética que tem lidado com minerais até então não pretende negar seu papel de força econômica. Ao contrário, tem sempre presente a noção de que os minerais constituem, de alguma maneira, uma classe em separado dentre os demais bens econômicos. Quando os minerais são encarados como insumo sujeito aos princípios econômicos, não apenas a sua identidade como um grupo é consolidada, como também o seu papel na economia poderá doravante ser testado em profundidade pelos instrumentos da economia; assim, o fato de que o preço dos principais minerais não sofreu uma alta durante os últimos cinquenta anos, dá origem a mais e mais profundas questões que soluções. Não é necessário indicar que estamos enfrentando com sucesso os problemas da queda da qualidade dos depósitos de minério. Isto deveria resultar de um número de descobertas ocasionais que não estão relacionadas com os incentivos econômicos, ou isto deveria ser consequência do fato de que a ocorrência aumentou. Ou que a taxa de aumento da procura sofreu um decréscimo. Qualquer um desses fatores pode tornar ambíguo o registro de preços. Mas quando são tomados em consideração, e quando então se descobre que os custos (refletidos pelos preços) se mantiveram estáveis durante um certo período de tempo, a conclusão de que a indústria de minerais respondeu sistematicamente à queda da qualidade de minério através da exploração e através da pesquisa tecnológica é ao mesmo tempo justificada e importante.

Estas mesmas forças econômicas minerais dão também origem, diretamente, a questões politicamente orientadas, tais como estimativas futuras da oferta e procura, ajuda a regiões subdesenvolvidas, política comercial, incentivos fiscais outorgados à indústria mineral e à necessidades de medidas de conservação.

Isto tudo não quer dizer que a economia representa tudo o que é necessário em indústrias minerais; quer antes dizer que a economia é também necessária, lado a lado com estima-

tivas de reservas, relatórios de custos de mineração e muito mais coisas que ajudam na aplicação da economia à luz das características dos minerais; frequentemente requer um conhecimento bastante vasto de geologia, mais um conhecimento de mineração, que vai muito além dos simples quem produziu? o que? e onde?. É a importância desse aspecto da Economia Mineral que permitiu aos geólogos e engenheiros de Minas abrir galerias neste campo do conhecimento humano. Por outro lado, requer-se de qualquer economista que pretenda lidar regularmente com minerais a aquisição de um conhecimento dinâmico de geologia, engenharia de minas e metalurgia que ele possa carregar consigo de um para outro estudo.

PROBLEMA DE ENSINO DE ECONOMIA MINERAL NO BRASIL

O crescimento do ensino e estudo da Economia Mineral nas UNIVERSIDADES NORTE-AMERICANAS é devido ao reconhecimento de que muito mais do que tecnologia é necessária para se administrar inteligentemente e eficientemente a produção, distribuição e consumo de produtos minerais.

O processo de suprir minerais para satisfazer as necessidades de uma população que se expande rapidamente no Brasil e no Mundo está se tornando mais complexo do que a simples aplicação de novos conhecimentos científicos com cada vez maior sofisticação no que se refere à engenharia.

O processo também envolve a aplicação de conhecimentos financeiros e administrativos para obter uma perfeita coordenação da mão-de-obra, investimento de capital, pesquisa e recursos minerais, de modo que os métodos de engenharia possam ser usados eficientemente. Além disto, também deve haver uma grande preocupação para a política mineral do país que controla o clima político e econômico, no qual todo o processo de produção mineral se desenvolve.

O economista mineral através dos anos tem-se interessado não só com o funcionamento interno da companhia mineral individualmente, mas também com as políticas nacionais que têm um papel muito importante na determinação do sucesso final da Companhia de mineração.

Desde que o engenheiro mineral tem que funcionar dentro deste esquema, a questão natural que aparece é qual deveria ser o papel das universidades brasileiras no ensino de

Economia Mineral e na pesquisa que deve ser feita neste campo para se obter novos e maiores níveis de conhecimento.

É um fato bem conhecido que o sistema universitário brasileiro tem passado e está passando por uma evolução considerável, com tendências a se tornar mais e mais orientado para as necessidades da rápida industrialização do país. O nosso objetivo nesta conferência não é o de analisar o mérito desta evolução, mesmo considerando que estamos de acordo com as recentes tendências e grande ênfase dada à pesquisa e educação nos últimos anos.

Apesar do esforço que tem sido desenvolvido pelas várias Escolas de Engenharia Brasileiras no campo da Indústria Mineral para se manterem atualizadas com as necessidades atuais da indústria, sentimos que pouco progresso tem sido obtido no ensino acadêmico formalizado da Economia Mineral no Brasil. O que existe são apenas umas poucas conferências que estão na periferia dos cursos básicos de geologia, engenharia de minas e metalurgia.

É bem possível que a ausência de cursos e programas específicos de Economia Mineral nas Universidades Brasileiras seja devido a outras prioridades que existem para atualizar os cursos básicos de engenharia mineral.

A possibilidade de algumas Escolas de Engenharia Brasileiras acrescentarem ao seu programa acadêmico o Curso e diploma de Economia Mineral deve ser considerada seriamente neste período de fluxo nos vários programas acadêmicos. Um dos propósitos desta conferência é apresentar algumas idéias sobre as possíveis direções a serem seguidas e apresentar um '*possível programa*' para estudantes, professores, industriais e autoridades governamentais, para ser usado como base de discussões e adaptação às necessidades Brasileiras.

AS ALTERNATIVAS POSSÍVEIS

Qual seria a melhor forma de introduzir o ensino da Economia Mineral nas escolas de engenharia brasileiras?

A experiência norte-americana demonstra que programas de pós-graduação em Economia Mineral são a forma mais indicada para os Departamentos de Engenharia Mineral (Geologia, Mineração e Metalurgia) entrarem neste campo de conhecimento humano. Programas de mestrado e doutorado poderiam ser considerados. Mas inicialmente, o Mestrado deveria ser a forma ideal de implantação de um programa de

pós-graduação em Economia Mineral no Brasil. O programa neste nível não só ajudaria a pesquisa sobre Economia Mineral no mundo acadêmico, mas também ganharia com a facilidade de obter estudantes provenientes dos cursos de Engenharia Mineral que querem obter o Mestrado para se candidatarem a empregos de administração de empresas minerais, agências governamentais que trabalham no campo mineral, Bancos de Desenvolvimento Econômico, etc.

É desejável que este curso de pós-graduação em Economia Mineral se torne um programa à parte com diploma e reconhecimento o mais depressa possível e não meramente uma nova opção nos programas já existentes. Pois só um programa à parte desenvolverá rapidamente um número suficiente de cadeiras e professores especializados que considerarão a Economia Mineral como a sua responsabilidade principal no que se refere ao ensino e pesquisa.

Se o programa de mestrado obtiver sucesso poder-se-ia pensar até num programa de nível de graduação e de Doutorado.

Só com uma experiência no nível de mestrado é que se poderá decidir se tal expansão deve ser feita no futuro.

Básicamente, existem três direções que um programa de Economia Mineral pode tomar:

- a) Economia de Recursos Minerais.
- b) Economia de Indústria Mineral ou Administração Mineral.
- c) Estudos de Bens ou Produtos Minerais.

A *economia de recursos minerais* estuda as características e a distribuição dos recursos minerais, sua exploração e conservação, e importância de minerais no desenvolvimento regional, nacional e internacional. A maioria dos estudos feitos pela organização Resources for the Future (RFF) localizada em Washington, D.C. que é financiada pela Ford Foundation encaixam neste setor da Economia Mineral. O Departamento de Economia Mineral da Universidade do Estado da Pensilvânia dedica grande atenção a este setor. No apêndice encontra-se uma descrição rápida do programa e das cadeiras de Economia Mineral oferecidas na Universidade do Estado da Pensilvânia no nível de mestrado e doutorado.

ECONOMIA DA INDÚSTRIA MINERAL OU ADMINISTRAÇÃO MINERAL

Estuda os problemas operacionais da indústria mineral, o impacto presente e futuro das tendências tecnológicas, e o financiamento e organização das empresas minerais. É deste tipo a maioria dos estudos feitos pelas grandes empresas industriais, pelas firmas consultoras (como a Arthur D. Little, Inc., Battelle Memorial Institute, Stanford Research Institute, etc.). Os Departamentos de Engenharia de Minas das Universidades de Columbia, Stanford e Minnesota têm a especialização e Economia Mineral que dedicam grande atenção a este setor. O mesmo é verdade do Departamento de Economia Mineral da Colorado School of Mines que foi criado em 1968. No Apêndice encontra-se uma lista das cadeiras oferecidas pela Universidade de Columbia no nível de mestrado e doutorado.

ESTUDOS DE BENS OU PRODUTOS MINERAIS são aqueles que analisam historicamente e fazem projeções futuras no que se refere às reservas minerais, preços, mercados e usos. A maioria dos estudos econômicos feitos pelo U. S. Bureau of Mines são deste tipo.

Hoje em dia, nenhuma Universidade Norte-Americana dá grande ênfase a este setor da Economia Mineral. Porém, é importante recordar que o ensino de Economia Mineral nos Estados Unidos começou com o estudo de bens e produtos minerais na Universidade do Estado da Pensilvânia em 1947.

Inicialmente, não haveria sentido nem necessidade de que uma Escola de Engenharia se especializasse em todas estas áreas simultaneamente.

Dos três setores acima mencionados, a Economia da Indústria Mineral ou Administração Mineral é a mais atrativa para o estudante que procura aumentar e expandir o seu preparo técnico inicial na expectativa de vir a ocupar uma posição com responsabilidade administrativa numa empresa mineral. Neste setor também existe a oportunidade de criar cursos noturnos e seminários para profissionais técnicos que já exerçam altas funções administrativas num esquema mineral.

Para os estudantes em nível de pós-graduação que aspiram a carreiras governamentais no campo de recursos minerais, o setor de Economia de Recursos Minerais seria o mais atrativo.

Nós estamos convencidos de que seria possível criar em

algumas escolas de engenharia brasileiras um programa de mestrado em que a "Economia da Indústria Mineral ou Administração Mineral" e a "Economia de Recursos Minerais" seriam oferecidas como especializações paralelas e que requereriam as cadeiras marcadas (X) no seguinte quadro:

QUADRO I

PROGRAMA DE ECONOMIA MINERAL OFERECENDO AS ESPECIALIZAÇÕES DE «ECONOMIA DA INDÚSTRIA MINERAL OU ADMINISTRAÇÃO MINERAL» E «ECONOMIA DE RECURSOS MINERAIS» PARA ENGENHEIROS GEÓLOGOS, MINAS E METALÚRGICOS

	Administ. Mineral	Economia de Recursos Mine- rais
PRÉ-REQUISITOS PARA O MESTRADO (Nível de Graduação)		
Princípios de Economia I e II	X	X
Contabilidade	X	X
Análise Estatística I e II	X	X
Relações Industriais	X	X
Administ. Industrial-Engenharia Econômica	X	X
Avaliação de Propriedade Mineral	X	X
Introdução à Economia Mineral	X	X
Estrutura das Indústrias Minerais	X	X
Economia de Recursos Naturais Opcional	X	X
Análise Estatística de Dados Minerais	X	X
Métodos Quantitativos I (Pesquisa Operacional-Análise de Sistemas-Computadores)	X	X
Métodos Quantitativos II (Pesquisa Operacional Avançada — Métodos Matemáticos)	X	X
Política Mineral	X	X
Problemas da Indústria Mineral: Metais, Não Metais, Energia	X	X
Mercados Internacionais de Minerais	X	X
Finanças Minerais	X	X
Teoria Econômica Avançada I e II	X	X
Seminário de Economia Mineral	X	X
Tese de Mestrado	X	X

O programa de Mestrado deve ter como pré-requisito as oito cadeiras que aparecem no Quadro. Um engenheiro mineral (geologia, minas, metalurgia) que tiver completado essas cadeiras exigidas como pré-requisitos, ou suas equivalentes, poderá completar o seu Mestrado em um ano e meio, incluindo a tese. Se o engenheiro mineral não tiver completado as cadeiras exigidas como pré-requisito ele poderia complementá-las em meio ano antes de ser formalmente admitido ao programa de Mestrado em Economia Mineral.

Quatro ou cinco professores permanentes seriam necessários para dar classes de Economia e Economia Mineral. Algumas autoridades em Economia Mineral da área industrial e da área governamental poderiam complementar o trabalho dos professores permanentes dando algumas conferências sobre tópicos de sua especialização.

Se, posteriormente fôr decidida a criação de um programa de Doutorado em Economia Mineral, as cadeiras requeridas no programa de Mestrado seriam expandidas com cadeiras oferecidas nos cursos de pós-graduação de Economia, Administração de Empresas, Geologia, Engenharia de Minas e Engenharia Metalúrgica. Outras cadeiras avançadas de Economia Mineral também seriam criadas.

Estou convencido de que já chegou a hora de que as escolas de engenharia Brasileiras determinem sua posição ao oferecimento de programas de pós-graduação em Economia Mineral. É verdade que um programa deste tipo seria um dos poucos programas não totalmente técnicos a serem oferecidos pelas Escolas de Engenharia, mas agora, com as modificações para melhor que têm sido introduzidas no ensino universitário brasileiro, é um período propício para introduzir este programa de Economia Mineral.

Os economistas minerais não só encontrariam ótimos empregos nas indústrias, mas também muito ajudariam as agências do govêrno estadual e federal com os conhecimentos práticos adquiridos, que estão em grande falta no Brasil de hoje. Estou convencido de que com uma maior difusão dos conhecimentos da Economia Mineral nos círculos empresariais e governamentais, o potencial mineral brasileiro, que se encontra adormecido, despertaria e traria reais e quantificáveis contribuições ao desenvolvimento econômico e industrial do país.

APÊNDICE

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE PENSILVÂNIA

PROGRAMA DE ECONOMIA MINERAL

Um aluno pode se especializar na economia de exploração e extração, beneficiamento e utilização dos metais ferrosos e não ferrosos, não metálicos, combustíveis e água do solo. Oferece-se também trabalho da avaliação de propriedades, análise de dados minerais e na influência dos avanços tecnológicos e na economia mineral.

Os requisitos para admissão são de 24 créditos em química, física e matemática; 12 créditos em geologia, mineralogia, e/ou ciências biológicas; 9 em economia mineral, economia, comércio e/ou geografia e 6 créditos em mineração, metalurgia, engenharia de petróleo, cerâmica, e/ou engenharia industrial.

Os alunos que tiverem uma deficiência de 9 créditos ou menos nesse total de 51 podem ser admitidos como estudantes regulares para graduação mas necessitarão contrabalançar tais deficiências sem que os créditos sejam aplicados para a obtenção de um grau mais avançado.

CADEIRAS DE ECONOMIA MINERAL

1. Seminário de Economia Mineral
2. Minerais não metálicos
3. Os metais e seus minérios
4. Combustíveis sólidos
5. O petróleo e a economia dos gases naturais.
6. Avaliação mineral
7. Análise Estatística de dados minerais I e II
8. Princípios avançados de economia mineral I e II.
— História econômica das indústrias minerais, métodos de pesquisas, economia da exploração e utilização mineral, política mineral.
9. A pesquisa na economia mineral I e II
— A investigação em campos especializados de pesquisa na economia mineral. Requisitos prévios: 3 créditos em economia mineral.

10. Influências tecnológicas
 - Relação entre os avanços tecnológicos e o desenvolvimento econômico das indústrias minerais. Requisitos prévios: 3 créditos em economia mineral.
11. Problemas de economia mineral I e II.
 - Determinação de padrões básicos tecnológico-econômicos de indústrias minerais selecionadas. Requisitos prévios: 3 créditos em economia mineral.
12. Pesquisa Operacional nas Indústrias Minerais I, II e III.
13. Tese de Mestrado de Economia Mineral, I, II e III.
14. Tese de Doutorado de Economia Mineral I, II e III.

UNIVERSIDADE DE COLUMBIA — NOVA YORK

CADEIRAS DE ECONOMIA MINERAL

A ECONOMIA DA INDÚSTRIA MINERAL I e II

Princípios de economia aplicados às indústrias minerais com ilustrações práticas. Planejamento financeiro, análise de balanços financeiros, contabilidade de minas, análise de custos, problemas de depreciação e exaustão, critérios para tomada de decisões empresariais.

Amostragem e avaliação I e II

Métodos de exploração na superfície e no subsolo. Teoria de amostragem, Estimativa de reservas. Abordagem estatística na determinação da fidedignidade do levantamento. Correlação entre a previsão e a produção projetada da mina. Avaliação das propriedades minerais.

Fundamentos das finanças minerais

Fatôres fundamentais críticos para financiamento de empreendimento mineral. Avaliação de reservas, título mineral, mineração e método metalúrgico, operação e custos de capital, rentabilidade, taxaço. Análise de estudos específicos de casos. Avaliação de técnicas de aquisição de capital para exploração, desenvolvimento e operação.

Economia mineral: Metais

Estudo detalhado dos fatores econômicos mundiais relacionados com exploração, extração. Processamento, transpor-

te, mercadologia de metais tais como: ferro, cobre, chumbo, zinco e alumínio, etc. Análise de operações de mineração — sinterização — fundição mundiais na medida em que afeta o preço a relação de custos de metais específicos. Oferta mundial e doméstica; demanda e relações de uso final.

Economia mineral: Não metais

Estudo detalhado dos fatores econômicos mundiais relacionados à exploração, extração, processamento, transporte e mercadologia de não metais tais como: cal, amianto, enxôfre, diatomita, feldspato, fosfato, potássio, etc. Análises de extrações mundiais e operações de processamento na medida em que afetam o preço e as relações de custo de não metais específicos. Oferta mundial, doméstica; demanda e relações de uso final.

Economia de minerais: Combustíveis fósseis e energia

O papel da energia no melhoramento do padrão humano de vida; tendências nacionais e internacionais de padrões de uso de energia; necessidades futuras; a concorrência entre os combustíveis fósseis e outras formas de energia atômica, hidroelétrica e outras fontes de combustíveis não fóssil de energia: política nacional de energia. Estudo detalhado dos combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural), incluindo os fatores geológicos e de conservação: a geografia da ocorrência doméstica e mundial, produção e consumo; recursos e reservas, tendências tecnológicas e problemas; preços; mercadologia: usos finais; comércio internacional; considerações de segurança.

Técnicas de estatística mineral

Principalmente dedicado a estudantes que tencionam exercer sua profissão na economia mineral. Fontes disponíveis de estatísticas gerais e especializadas relacionadas com as indústrias minerais; problemas específicos envolvendo técnicas padronizadas de estatística para mensuração na indústria mineral; relacionamento estatístico da economia mineral e outros rumos da economia bem como da economia global; demanda prevista, preços e outros fatores.

Pesquisa Operacional na Indústria Mineral I e II

Seminário de Economia Mineral I e II

Métodos Matemáticos Para Decisões Empresariais I e II

Tese de Mestrado de Economia Mineral I, II e III

Tese de Doutorado de Economia Mineral, I, II e III

MINÉRIOS NÃO FERROSOS

DEMANDA, PRODUÇÃO E RESERVAS

Eng. José do Valle Nogueira Filho

O objeto de nossa palestra é uma rápida análise da situação brasileira quanto aos metais não ferrosos — chumbo, zinco, estanho, cobre e alumínio.

Pela sua importância como matérias primas básicas, os problemas de sua produção e comercialização têm sido ultimamente cada vez mais debatidos e objeto de atenção dos organismos governamentais.

Aqui mesmo no Centro Moraes Rêgo a questão dos não ferrosos foi trazida a debate repetidas vezes. Por justiça deve-se lembrar que nas Semanas de Estudo o assunto começou a ser discutido bem antes que se tornasse 'preocupação nacional' no contexto da produção de bens minerais.

Em palestra anterior, neste mesmo ciclo, foi mostrada com muita clareza a modéstia da contribuição da indústria mineral na composição de nosso produto interno bruto, que foi de 0,7% em 1968, incluindo petróleo e carvão.

No mesmo ano as exportações brasileiras de bens minerais alcançaram 152 milhões de dolares, equivalendo a 8% de nossas vendas externas. Dêste total, 9/10 é devido aos minérios de ferro e manganês.

Nossas importações de bens minerais excedem largamente ao que realizamos em divisas sob o mesmo item. No ano base referido, somente as compras do exterior de metais não ferrosos alcançaram a 100 milhões de dolares em números redondos.

Deve-se meditar um pouco sôbre êstes números, verificando que 2/3 do grande esforço realizado na exportação do minério de ferro e manganês foi anulado pelas compras de cobre, chumbo, zinco, alumínio e estanho.

O contraste é flagrante quanto ao valor unitário e estratégico dos produtos exportados e importados.

Exportamos bens minerais superabundantes, num mercado altamente competitivo e importamos substâncias escassas, que se valorizam a cada dia e que, em muitos casos, provêm de regiões politicamente instáveis e de destino imprevisível.

Conforme veremos a seguir, o quadro que procuramos rapidamente esboçar sofrerá mudanças radicais nos primeiros anos da década de 70, mercê de maior agressividade da iniciativa privada, em alguns setores pressionada pelo governo federal.

É óbvio que mesmo após a completa implantação dos projetos em andamento nossa pauta de importações irá acusar a entrada de bens minerais mesmo no tocante àqueles em que a possança de nossas reservas e a capacidade instalada de mineração e metalurgia extrativa permitam considerar-nos auto-suficientes. Isto decorrerá de contingências comerciais e de uma política bem orientada de moderada proteção alfandegária que vem obrigando a indústria nacional a produzir a preços não muito superiores aos do mercado externo.

Como exemplo, o alumínio é vendido no mercado interno a preço equivalente ao do mercado internacional e atualmente a exportação de estanho em lingotes é mais atrativa que sua venda à indústria local, mercê dos atrativos fiscais oferecidos ao exportador e do controle exercido pela Comissão Interministerial de Preços.

CHUMBO

O consumo anual de chumbo é da ordem de 28.000 toneladas de metal de 1.a fusão das quais aproximadamente ... 20.000 são produzidas no Brasil.

As regiões produtoras situam-se no vale do rio Ribeira de Iguape, na divisa entre os estados de São Paulo e Paraná e em Boquira, no estado da Bahia.

O primeiro distrito, vale do Ribeira, é conhecido há mais

de 30 anos e até há 12 anos passados era o único produtor do metal.

Até passado recente (e para alguns até hoje) depositaram-se nêles esperanças de que a mineração de chumbo e, eventualmente, zinco, pudesse desenvolver-se gradativamente com a descoberta de novas reservas. Vários fatores contribuíram para a formação dêste conceito — o número relativamente grande de ocorrências economicamente exploráveis, conhecendo-se cinco (5) de pequeno porte e uma de tamanho médio (mina de Panelas); o grande número de ocorrências minerais, notadamente de galena; a área relativamente grande em que essas ocorrências são encontradas, da ordem de ... 600 km²; a grande extensão das formações geológicas com as características fundamentais observadas nas minas conhecidas e, para os leigos, a dificuldade de acesso e investigação da região que frequentemente associa a idéia do desconhecido com a esperança de riquezas ocultas.

O distrito plumbífero do Ribeira de Iguape tem sido objeto de estudos por companhias particulares e por órgãos governamentais. Sôbre êle escreveram-se várias teses, de doutoramento até cátedra e sustentam-se polêmicas de natureza científica. Já foi mapeado parcialmente em várias escalas sem que, no entanto, exista hoje publicada um mapa geológico regional. O professor Geraldo Melcher reuniu os dados disponíveis sôbre a mineralização de chumbo na região e mostrou que de 75 ocorrências catalogadas, cêrca de 46 foram convenientemente pesquisadas, grande parte delas por sondagens e galerias, as restantes provávelmente não justificando o emprêgo dêsses métodos.

De tôdas elas, como foi dito, 6 permitiram produção em bases econômicas e sômente a mina de Penelas teve condições de modificar o balanço reservas x demanda no país.

Com a exaustão da mina de Penelas, seguida da mina do Ribeirão da Rocha, de dimensões bem mais modestas, parece-nos que a atividade mineradora no vale do Ribeira continuará a declinar rapidamente, destino contra o qual, diga-se, debate-se com bravura.

A reserva provável de minério de chumbo no distrito pode ser estimada em 250.000 t com teor médio de 5% em Pb, equivalendo portanto a 17.000 t. de metal contido.

Mesmo que admitamos uma reserva possível equivalente ao dôbro, 500.000 t, seu significado face ao consumo é inexpressivo.

A exaustão das minas do Ribeira significará, paralelamente, sensível declínio em nossa produção de prata, subproduto da metalurgia do chumbo, ao qual se associa na proporção de 2 a 3 kg por tonelada deste metal. A metalurgia de Pannels produz anualmente cerca de 16 toneladas de prata, além de 40 a 50 kg de ouro.

A principal produtora de chumbo no Brasil é a mina de Boquira, no estado da Bahia.

Foi descoberta em 1954 e em seus primeiros 5 anos teve uma história bastante atribulada.

Sòmente em 1958 iniciaram-se trabalhos para sua pesquisa e lavra racionais e durante o ano de 1959 foi posta em funcionamento sua usina de concentração e cubadas além de 100.000 toneladas de metal contido, com a abertura de mais de 1.500 metros de galerias.

A partir de 1960 a mina vem operando à escala de 150.000 t/ano de 14% de chumbo.

Boquira apresenta mineralização de chumbo e zinco, com predominância do primeiro. Na zona de oxidação observava-se notável concentração residual do minério de chumbo tendo o zinco sido quase inteiramente lixiviado. Na zona intermediária, de 30 a 90 metros abaixo da superfície de teores de zinco eram da ordem de 0,3 a 0,5 do correspondente em chumbo, situando-se em geral na faixa de 4 a 7% de Zn a 10 a 20% de Pb. Segundo informações, a relação Zn/Pb tem diminuído com a profundidade. Até o presente sòmente os minerais de chumbo são aproveitados. A participação dos preciosos — prata e ouro — é bastante pequena.

A reserva da mina de Boquira é estimada em 2.000 t de minério com teor médio de 8% Pb.

O Plano Mestre Decenal Para Levantamento dos Recursos Minerais no Brasil, elaborado ao tempo do govêrno Castelo Branco, contemplava o levantamento geológico e prospecção geoquímica da faixa a E de Macaúbas, na qual se situa Boquira. Sem pôr em dúvida a validade do programa, pessoalmente não alimentamos grandes esperanças na descoberta de outras reservas de vulto no mesmo distrito.

A situação do país quanto a êsse bem mineral é portanto de capacidade de auto-suficiência a curto prazo, tendendo a deteriorar-se para a quase completa dependência de impor-

tação dentro de 2 ou 3 lustros, a menos que sejam feitas novas descobertas.

ESTANHO

O consumo nacional de estanho é de 2.000 t/ano, das quais 50 a 60% destinam-se à produção de chapas estanhadas pela C.S.N., seguindo-se a indústria de soldas como principal consumidor.

Ao contrário das demais indústrias de metais não ferrosos a mineração e metalurgia do estanho pode ser praticada, economicamente, em escala bastante reduzida.

Sob o ponto de vista econômico e tecnológico isto decorre do alto valor unitário do metal, atualmente fixado em ... Cr\$ 20,50/kg e pela possibilidade de operação com boa eficiência metalúrgica. A produção de soldas de estanho também não apresenta qualquer dificuldade técnica.

Na mineração, o modo de ocorrência da grande maioria das concentrações econômicas, na forma depósitos residuais e aluvionares de cassiterita, também permite a produção em pequenas minas e, principalmente, garimpos.

O Brasil tem hoje duas instalações metalúrgicas de porte médio, cada uma com capacidade para atender a demanda interna.

A primeira situa-se em Volta Redonda e pertence à Cia. Estanífera do Brasil e a segunda, recém inaugurada em Manaus, pertence aos grupos Estanífera, Cia. Brasileira de Estanho e Cia. Industrial Fluminense.

Além destas, existem diversas instalações menores em operação, notadamente no ramo das soldas, como foi dito.

Para atendimento da demanda anual de estanho são necessárias 3.500 t. de cassiterita, base 65% de metal contido. Dêsse total, a província estanífera de Rondônia contribui com pelo menos 65%, seguindo-se São João D'el Rey, em Minas Gerais, região do médio Tapajós no estado do Pará e Ipamerí, em Goiás. Pequenas produções são obtidas por garimpeiros em depósitos de pagmatito no Amapá, no Nordeste e em Minas Gerais.

A Província Estanífera de Rondônia, quer por sua produção, quer por suas reservas conhecidas e potenciais é de

longe a mais importante do país e somente ela será aqui tratada em maior detalhe.

As primeiras amostras de cassiterita foram encontradas em 1950, porém transcorreram-se alguns anos até que se iniciasse a verdadeira corrida para o minério. Entre os anos de 1958 e 1964 foram descobertas a maioria das ocorrências importantes do território, tôdas por garimpeiros.

Mesmo hoje, após a rodovia Brasília Acre, quando as minas e garimpos são servidas por estradas e caminhos e existem inúmeros campos de pouso, parece incrível que aquêles homens, movidos pela ambição e espírito de aventura, tenham ido onde foram. A par do mérito do pioneirismo que permitiu a descoberta das minas e rápida auto-suficiência do país, a garimpagem em Rondônia transformou-se num problema sócio-econômico de difícil solução.

As reservas conhecidas de Rondônia são estimadas em 100.000 toneladas de metal contido, suficientes portanto para 50 anos ao ritmo atual de consumo.

A produção da Província nos últimos 5 anos tem variado entre 2.000 e 2.200 t de cassiterita com teor de 65 a 68% Sn.

Dêsse total não mais de 10% provém de lavra racional e mecanizada. Até agosto de 1969, somente a mineração Jacundá estava instalada racionalmente, operando desmonte hidráulico em jazida prévia e convenientemente pesquisada. No final de 1969 entrou em operação a mina de Oriente Novo, e durante o ano corrente entrará em produção a mina de Queimada. A produção anual prevista dessas 3 minas deverá ser de 650 a 900 t/ano.

A garimpagem em Rondônia vem atualmente preocupando bastante as esferas governamentais e um conjunto de leis recentemente editadas tende a coibi-la e finalmente terminá-la nos próximos 2 anos.

O problema tem sido tão mais difícil quanto constitui, até certo ponto, um mal necessário. A curto prazo o garimpo significou o fim de nossas importações de cassiterita e estanho, tendo mesmo havido modesta exportação dêsse último em 1969. Foi muito alto entretanto o preço dêste sucesso. Milhares de vidas dizimadas pelas endemias tropicais; a dilapidação de reservas preciosas; o clima de agitação por vêzes quase bélico, entre companhias rivais e atravessadores que jogavam com o interêsse, incautela e agressividade natural do garimpeiro; o impedimento, pela força, da realização de pes-

quisas geológicas em áreas objeto de alvarás de pesquisa e o atraso generalizado da mineração racional em Rondônia.

Govêrno e empresário devem penitenciar-se da situação atual, o primeiro por tê-la permitido, o segundo por incentivá-la e usufruir dela, beneficiando-se do lucro imediato sem o ônus da pesquisa e implantação da lavra.

Acreditamos serem enormes as possibilidades da Província Estanífera de Rondônia. Sua extensão poderá ser bem maior que a atualmente conhecida, continuando para Norte-Nordeste em direção ao médio Tapajós. A possibilidade de um cinturão estanífero ligando êsses dois distritos pode ser admitida como hipótese de trabalho, à luz dos conhecimentos geológicos disponíveis. As últimas descobertas de cassiterita situam-se já a nordeste de Rondônia, nos estados de Mato Grosso a Amazonas. Ao mesmo tempo, à medida em que melhoram os conhecimentos sôbre a geologia da área surgem outras possibilidades, como aluviões fósseis e sedimentos re-trabalhados.

É possível portanto que o Brasil venha a se tornar exportador de médio porte, tendo em vista também a situação explosiva do Sudeste da Ásia, que é o grande produtor atual de cassiterita.

ALUMÍNIO

Em conferência pronunciada neste mesmo ciclo, o prof. Tharcísio Souza Santos tomou justamente o exemplo da indústria do alumínio, que experimentou extraordinário aumento durante e após a última grande guerra.

Em 1968 o Brasil consumiu 83000 t de metal, tendo produzido 42.000 t. Nosso consumo foi portanto da ordem de 1 kg/habitante 1/3 da média mundial.

É auspicioso verificar que projetos em andamento permitirão, a curto prazo, o atendimento integral de nosso mercado e, talvez, alguma exportação.

A indústria do alumínio exige duas condições fundamentais — energia barata e facilidades de transporte.

A existência de matéria prima no país não é fundamental, desde que seu recebimento do exterior esteja previsto no projeto inicial. Em outros têrmos, metalurgia a beira mar.

No caso brasileiro, as duas fábricas em operação, Saramenha, em Ouro Preto, e C B A, em Sorocaba, além de uma nova já quase em operação (Poços de Caldas), são interiorizadas e evidentemente destinadas a tratar minério nacional e ao abastecimento do mercado interno.

A primeira fábrica com possibilidade de recebimento de minério transoceânico (ou alumina) e fácil colocação do produto no mercado exportador será a de Aratu, no estado da Bahia.

É justo esperar que na década de 70 a energia elétrica no Brasil cujo preço de 6 a 7 mills de dolares é muito elevado, bem acima do limite de 4 mills considerado máximo para a operação em bases econômicas, venha a ser reduzido, mormente após a correção das distorções econômicas demagógicas que antes nos afligiam. Este é um ponto sem dúvida vital e que levou o grupo da C B A, mesmo a custa de enormes investimentos adicionais, a instalar seu próprio suprimento de energia elétrica, numa série de usinas no rio Juquiá.

É previsto que até 1972 ou 73 deveremos substituir inteiramente nossas importações pela produção local, mercê dos projetos em andamento do grupo ALCAN, em Saramenha e Aratú até 53.000 t, da CBA até 50.000 t.a. e da Alcominas, em Poços de Caldas, que deverá iniciar com a produção de 25.000 toneladas por ano.

O projeto da Alcominas, em Poços de Caldas, prevê a capacidade final de 50.000 t.a. e a C B A contempla um programa a longo prazo de 100.000 t.a. em Alumínio, nas proximidades de Sorocaba. A usina de Aratu terá capacidade inicial de 25.00 t.a. com "layout" já previsto para 150.000 t.

Todos esses projetos repousam numa situação tranquila quanto ao suprimento de matérias primas.

As reservas de Poços de Caldas, nas quais se baseiam os projetos da ALCOMINAS e da C B A são estimadas em 50 m.t., suficientes portanto para permitir uma produção de 250.000 t.a. por mais de 10 lustros. Da mesma maneira, as reservas da região de Belo Horizonte/Ouro Preto, estimadas em 15 m.t. permitiriam a produção de mais de 70.000 t.a. também durante 50 anos.

Cabe notar que, mormente no caso da bauxita o conceito de reserva depende largamente da tolerância quanto a certas impurezas, notadamente quanto à sílica reativa. As estimativas para Poços de Caldas baseiam-se nos teores de sí-

lica reativa atualmente admitidos, da ordem de 4 a 6%. Se as condições econômicas permitirem sua elevação para, digamos, 10%, as reservas de minério poderiam eventualmente dobrar.

Sendo a bauxita um laterito — resíduo final da ação do intemperismo sobre as rochas — o Brasil tem boas possibilidades quanto a novas reservas. Esta observação levou numerosas firmas a prospectar o minério, mormente na Amazônia, onde reinam as condições climáticas ideais.

O esforço foi recompensado pela descoberta, pela ALCAN, de extensas reservas na bacia do rio Trombetas.

Dada a natureza privada do empreendimento é natural que os resultados não se tornem rapidamente de domínio público. A extensão das áreas geológica e morfológicamente propícias não deixa dúvida entretanto de que, em existindo bauxita, suas reservas podem realmente ser muito grandes. Segundo informações seria minério de grau metalúrgico, com 10 a 15% de óxidos de ferro e baixo teor em sílica reativa.

A Mineração Rio do Norte (do grupo ALCAN) anunciou que em 1973 entrará no mercado mundial de bauxita, com a exportação inicial de 1.000.000 t/ano (2% do consumo mundial).

C O B R E

Por constituir matéria prima indispensável ao desenvolvimento industrial e em decorrência da modéstia de nossa produção o cobre tem sido, cada vez mais, fator de preocupação.

A importação de cobre primário subiu, no quinquênio 64/68, de 28 para 50.000 t aproximadamente, com uma sangria correspondente, que aumentou de 21 para 60 milhões de US\$ em idêntico período.

No mesmo ano de 1968 a produção de cobre foi de 3.500 t, equivalendo a 7% de nossas importações.

São dois os distritos cupríferos conhecidos no Brasil, onde há ou poderia haver produção econômica:

- Região de Camaquã, R.G.S. — produtora
- Caraíba, na Bahia — com projeto a ser implementado.

Camaquã, nossa única mina, situa-se no grau geológico de Caçapava do Sul, a ocorrência de minério de cobre na região sendo conhecida desde o século passado. Na bibliografia relativamente grande que existe são descritas 26 ocorrências principais de minério de cobre, além da mina de Camaquã, que se mostrou, até o presente, a única com reais condições de aproveitamento.

O distrito tem sido objeto de vários estudos e campanhas de geologia e é um dos únicos que apresenta um mapa geológico razoavelmente detalhado, embora em escala reduzida (1:250.000).

A lavra em Camaquã é em sub-solo, a produção tendo aumentado de 10.000 t/mês em 1965 para 20.000 t/mês ao final de 1969. Neste período o teor médio do R.O.M. caiu de 1,7% para 1,3% de forma que a produção de cobre contido nos concentrados aumentou de 150 para 250 t, aproximadamente.

O programa de expansão em andamento destina-se a permitir aumento até 50.000 t/mês de minério, correspondendo a 600 t/mês de cobre no concentrado, a ser implementado até o fim de 1970, devendo atingir 70.000 t/mês até 1972 o que dará 9.000 t/ano de cobre.

É portanto relativamente modesta a contribuição do distrito cuprítero, dimensionada entretanto em harmonia com as possibilidades geológicas, que são também pequenas. As reservas totais de Camaquã (reservas possíveis) foram estimadas em 6.200.000 t a 1,8% de cobre. Colocando alguma reserva quanto ao teor metálico, decorrente de dificuldades tecnológicas em sua determinação, pode-se estimar o total de 90.000 t de cobre, suficiente para menos de dois anos de nosso consumo atual. Ao ritmo projetado a vida da mina será portanto de 10 anos.

O eventual aproveitamento de algumas das restantes 26 ocorrências mencionadas provocaria mudança negligível no quadro atual acima esboçado.

Nossas maiores reservas cupríferas situam-se no vale do Curuçá, no estado da Bahia, das quais a de Caraíba é a mais conhecida, abrangendo com seu nome as demais localidades.

A primeira citação da ocorrência data de 1782, porém os primeiros estudos somente foram realizados em 1940. Em 1946 foram feitas as primeiras sondagens. A pesquisa conti-

nuou de forma mais ou menos intermitente, por diversas companhias e entidades, até 1969.

A reserva inferida total, para as áreas Caraíba, Baraúna e Surubim, é de 50 m.t. de minério, com teor médio de 1,5%.

Embora não exista um mapa geológico em escala regional publicado, a região tem sido investigada, foi coberta por fotografias aéreas e dispõe de mapa de restituição.

O minério conhecido está condicionado a rochas intrusivas básicas e ultra-básicas que são encontradas desde Juazeiro até as proximidades de Uauauá, por cerca de 80 km, e de Santa Rosa e Bar Vermelho por igual distância. É possível que o melhor conhecimento dessas intrusivas venha a permitir a dilatação futura das reservas cupríferas do país.

O projeto de lavra a ser implantado prevê uma produção anual de 1.800.000 t de minério a 1,5% Cu. A lavra será conduzida a céu aberto até uma profundidade de 150 metros, com uma remoção anual de 5.000.000 t de estéril, permitindo portanto um fator estéril: minério a 3. A partir da cota — 150 a lavra será subterrânea.

A usina de tratamento será locada junta à mina e produzirá cerca de 75.000t de concentrado por ano, com um teor estimado em 32% (equivalendo a 24.000 t de metal, aproximadamente).

A usina metalúrgica e de refino será localizada no Centro Industrial de Aratú e, após completa, deverá ter capacidade para produzir 70.000 t de cobre refinado por ano. Se assim fôr, haverá necessidade de importação de 160.000 t de concentrado, equivalendo a 51.000 t de metal contido.

Vemos assim que mesmo após a abertura da mina de Caraíba ainda continuaremos a depender do sub-solo alheio na proporção de 33.000 t de cobre nacional (Caraíba + Camaquã) para 40.000 t importadas na forma de concentrados. Ainda mais, o projeto permitiria o equilíbrio acima indicado somente até o ano de 1975, se até lá estiver completo, quando a demanda prevista novamente ultrapassaria a capacidade metalúrgica, iniciando-se novo ciclo de importação do metal.

A luz dos conhecimentos atuais a esperança de aumento da produção nacional de cobre só pode partir da possibilidade de novas descobertas no vale do Curuçá.

Como dissemos, a região é ainda mal conhecida, embora

tenha sido descoberta há mais de um século. Ela poderia ser tomada, sem dúvida, como um exemplo da descúria e falta de coordenação tanto de entidades governamentais como privadas.

Caraíba não dispõe de um mapa básico publicado embora tenha sido objeto de numerosos programas do DNPM com e sem participação do U.S.C.S., do Laboratório de Geoquímica da Bahia, da Sudene e outros. Lembro-me de que, no congresso geológico de Recife, foram apresentados pelo menos três trabalhos sobre prospecção geoquímica de cobre, todos sobre as mesmas áreas, realizados à mesma época por organismos diferentes.

É evidente que agora os corpos mineralizados mais conspícuos já terão sido detectados, mas provavelmente menos de 20% das intrusões passíveis de mineralização foram pesquisadas com algum detalhe, havendo portanto boas possibilidades.

Z I N C O

Zinco em lingotes ocupa o segundo lugar em nossa pauta de importações de não ferrosos, com um dispêndio anual de 10 milhões de dolares, superado, como vimos, pela importação de cobre que alcança 50 milhões.

Nossa necessidade anual do metal é de 40.000 t aproximadamente. Até fins de 1969 nossa única produção provinha da usina da Cia. Mercantil e Industrial Ingá, situada no estado do Rio de Janeiro, com capacidade para 7.000 t anuais.

Em fins de 1969 a Cia. Mineira de Metais, do grupo Votorantim, pôs em funcionamento sua usina de Três Marias, projetada para 20.000 t/ano devendo alcançar 10.000 t/ano em sua primeira etapa.

É possível que durante a década de 70 nossa capacidade no que se refere às instalações de metalurgia extrativa não ultrapasse 50% da demanda. Considerando as reservas conhecidas, poderia entretanto ser outra nossa posição no mercado.

São numerosas as ocorrências de minério de zinco no país:

- 1) Vale do Ribeira
Pains, Sete Lagoas, Tiros e outros

- 2) Grupo Bambuí
Januária — Itacarambí
- 3) Boquira
- 4) Vazante

De tôdas, a região do Ribeira parece ser a de menor importância.

Dentre as inúmeras ocorrências do grupo Bambuí as mais notáveis são as de Januária — Itacarambí. São controvertidas as opiniões sobre Januária. Há os que defendem a tese da existência de reservas de vulto; possivelmente, muito otimistas. Com base apenas na bibliografia existente e, principalmente, no excelente trabalho de Jacques F. Robertson, não relacionaria o distrito entre os mais promissores.

Robertson estimou as possibilidades das principais ocorrências em 1.000 t/m vertical para Mina Grande e Estaca Quatro; 100 t/m vertical para São João.

Rodrigues Branco chegou a um total de 200.000 t para as quatro principais ocorrências de Itacarambí.

A possibilidade de recuperação de minerais de zinco associados ao minério de Boquira parece-nos atraente e, pelo menos seu estudo, imperativo. Boquira seria a única entre nossas minas a produzir concentrados de sulfetos de zinco, cuja metalurgia, sabidamente, é menos problemática. Ao atual nível de produção de mina, estimamos que o aproveitamento do zinco como sub-produto contribuiria com cerca de 3.000 t do metal por ano.

Chegamos assim às últimas ocorrências relacionadas — distrito de Vazante.

A ocorrência de minerais de zinco nessa região é conhecida desde 1952. Já no ano seguinte deram entrada no Departamento Nacional da Produção Mineral os primeiros pedidos de autorização de pesquisa.

Embora tratando-se de depósitos de minério excepcionalmente rico e cuja importância ressalta a uma simples inspeção e, ainda mais, embora dependamos de importação de zinco para atendimento de mais de 30% de nossa demanda (até fins de 1969), é incrível que ainda se desconhecem os fundamentos da geologia do distrito, não havendo sequer um mapa geológico regional com um mínimo de detalhe.

Nas áreas mineralizadas foram feitas pesquisas pelas concessionárias e pelo DNPM. A estimativa deste último, encontrada no Plano Mestre Decenal, é de 15.000.000 t de minério a 17,4% Zn.

O minério de Vazante ocorre em corpos filonares que se estendem da Serra do Poço Verde até Ouro Podre, por cerca de 15 km. Os depósitos são notáveis pela pujança de seus afloramentos e pela riqueza do minério encontrado à superfície.

Atualmente, tanto a Cia. Mineira de Metais como a Cia. Mercantil Ingá procedem lavra rudimentar a céu aberto, nas manchas mais ricas, cujo minério, com teor sempre superior a 30% Zn, é enviado diretamente para a metalurgia.

Uma característica especial do minério de Vazante é sua natureza química e mineralógica. Os dados de reserva acima indicados referem-se somente ao minério exodado e silicatado, uma vez que muito pouco se conhece sobre o enriquecimento primário.

A predominância dos silicatos na composição mineralógica introduz relativa dificuldade no aproveitamento industrial, tanto na concentração como na metalurgia e no tratamento industrial, tanto na concentração como na metalurgia. O tratamento dos oxidados de zinco é problema tecnológico delicado e que deverá no futuro ser encarado. Até o presente as concessionárias puderam furtar-se a enfrentá-lo em decorrência, como dissemos, da excepcional riqueza do jazimento.

Quanto ao problema metalúrgico, ambas as concessionárias adotaram soluções originais. São conhecidas, ainda, outras alternativas para a redução de minérios complexos. Provavelmente, aplicáveis, como por exemplo uma patente pirometalúrgica inglesa.

Sob o ponto de vista da geologia econômica, não se deve alimentar esperança de que sejam prováveis outros achados como as minas conhecidas evidentes, aflorantes, ressaltando à topografia. A área está suficientemente palmilhada por empresas particulares para que se possa esperar tanto.

Acreditamos porém que seu estudo regional e a prospecção sistemática ainda poderão permitir a dilatação das reservas acima indicadas, por si só, entretanto, já suficientes para nosso consumo durante 50 anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vimos portanto que, após estagnação histórica, a indústria de não ferrosos começa a experimentar impulso nôvo.

A médio prazo poderemos considerar a auto-suficiência em chumbo, estanho e alumínio, com boas possibilidades de tornarmo-nos exportadores do segundo. Os projetos em implantação e demarragem permitirão o abastecimento parcial (50%) de zinco e cobre, nos quais dependemos agora quase que por completo de suprimento exterior.

Longe de nós, entretanto, querer transmitir aos senhores ufania pela condição acima, esperada para a primeira metade da década de 70. Se lançarmos vista para além de nossas fronteiras, veremos quão tardios e inábeis temos sido.

Sob cada tópico tratado procuramos mostrar, em poucas linhas, o desenvolvimento histórico de cada província mineral e o grau de conhecimento alcançado. Vimos que, de tôdas elas, sòmente a região cuprífera do R.G.S. tem publicado um mapa geológico com razoável detalhe, enquanto que áreas como Vazante, de indiscutível importância geo-econômica, não têm definidas ainda sua geologia fundamental.

O passado jamais poderá justificar nosso atraso nos campos aqui discutidos pois, para citar apenas os exemplos flagrantes, dos bens minerais mais carentes — Cobre e Zinco — do primeiro se conhece sua mina principal há mais de um século e do segundo há cêrca de 20 anos.

*SUPRIMENTOS DE METAIS NÃO FERROSOS***CAPACIDADE ATUAL E PREVISTA**

CARÊNCIA	CAPACIDADE PARCIAL	AUTO-SUFICIÊNCIA
COBRE	1973 (50%)	
1985(?)		CHUMBO
		ESTANHO (provável exportação futura)
	Zinco (especialidade instalada 35% demanda)	(?)
	Alumínio (prod. mec. 50% da demanda)	1972 (exportação de bauxita e possivelmente de metal)

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

Eng. Ronaldo Moreira da Rocha
presidente do C.P.R.M.

Exmas. Autoridades

Meus Senhores

Ao aceitar o honroso convite que me foi formulado pelo Centro Moraes Rêgo para proferir uma conferência nesta tradicional Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, senti desde logo a responsabilidade de dirigir-me a uma assembléia tão ilustre, onde predominam os técnicos e os estudiosos da geologia.

Entretanto, tendo aceito do Governo Federal, na qualidade de administrador, o honroso e pesado encargo de estruturar e dirigir a recém criada Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, assumi implicitamente a obrigação de prestar constantemente esclarecimentos públicos acêrca do que é a C.P.R.M., quais os motivos determinantes da sua criação, como está estruturada a Companhia, de como pretende atuar na vida econômica nacional, o que já está realizando e qual o seu programa de ação.

É, pois, com êsse propósito que ocupo esta importante tribuna, não para falar-lhes de assuntos técnicos ou científicos, mas para dar-lhes a noção de qual será verdadeiramente o papel da C.P.R.M. na exploração dos incalculáveis recursos minerais que existem no subsolo brasileiro e sua missão na batalha que se está travando para dinamizar a atividade minerária em nosso País.

SÍNTESE DA EVOLUÇÃO HISTÓRICA ATÉ 1964

Se fizermos uma síntese da evolução histórica do nosso setor mineral, veremos que a história do mesmo tem o seu início no século XVII, com a intrépida atuação dos Bandeirantes, na procura de pedras e metais preciosos, riquezas essas que dariam possibilidade à Corôa Portuguesa de equilibrar o que seria hoje a sua "balança de pagamentos" com outras nações do mundo. Pode-se dizer que, às Bandeiras da Mineração — simbolizadas num punhado de esmeraldas retratadas nas mãos de Fernão Dias — fica o Brasil a dever a ocupação do seu planalto e o surgimento de novas cidades interioranas, ultrapassando os limites estabelecidos no Tratado de Tordesilhas. É a primeira contribuição efetiva que a mineração nos dá em termos de ocupação e desenvolvimento do País, ainda ao tempo do Brasil-Colônia.

Mais tarde, a descoberta do ouro, em Minas Gerais, na região do rio das Velhas, operou uma verdadeira revolução na economia brasileira, resultando daí o advento de um período de prosperidade, da qual muito se beneficiou Portugal, período êsse que perdurou até a ocasião em que as minas de ouro começaram a dar sinal de esgotamento.

No início do século XVIII começa a corrida do ouro na Serra da Mantiqueira, passando as autoridades da época a organizar administrativamente as minas. As zonas mineiras tornam-se povoadas com rapidez, transformando-se em eixo econômico da Corôa. Tal fato contribuiu para que a remessa de ouro destinada a Portugal fôsse, em 1703, superior a 4.000 quilos. Datam daí os primeiros engenhos destinados a retirar o cascalho dos rios para a extração do ouro, além da utilização do trabalho escravo na mineração.

Após a Independência, pelas mãos do seu Patriarca, tornaram-se frequentes as vindas, ao Brasil, de cientistas e técnicos estrangeiros, para trazer-nos conhecimentos novos no campo da geologia.

No império, como decorrência da extraordinária visão do nosso Imperador D. Pedro II, foi fundada, em 1876, a tradicional Escola de Minas de Ouro Preto, responsável pela formação técnica de homens ilustres, que deixaram gravados os seus nomes na história da geologia brasileira. A Escola de Minas de Ouro Preto determina o aparecimento da verdadeira indústria da mineração no País. Em 1907, surge o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, entidade que prestou

os mais relevantes serviços no campo da pesquisa e da ciência mineral.

Com o advento da Revolução de 1930, suas idéias renovadoras determinaram a transformação do então Serviço Geológico e Mineralógico no Departamento Nacional da Produção Mineral — DNPM, criado em 1933.

Pouco depois, em 1934, sob a inspiração do eminente homem públicos que é o Marechal Juarez Távora, é editado o primeiro Código de Minas, instrumento legal que disciplinou a vida mineral brasileira.

A atuação de mais de três décadas do DNPM tem o seu ponto mais alto na ação extraordinária que desenvolveu no período de 1939 a 1945, quando o Brasil, em virtude da sua efetiva participação no esforço de guerra, se transformou em produtor de importantes minerais estratégicos, empregados durante a II Guerra Mundial.

Em sua existência, o DNPM conheceu duas fases distintas. A primeira delas, que pode ser caracterizada como de 1934 até 1946, período em que convocou técnicos para o setor, iniciou novas atividades com eficiência e entusiasmo, marcando uma fase positiva sob o ângulo da mineração extrativista.

Com a diminuição acelerada dos pedidos de autorização para pesquisas e de concessão para a lavra de minerais, decorrentes de novos princípios estabelecidos pela Constituição de 1946 e, também, em decorrência do processo inflacionário que se instalara no País, começou o DNPM a perder os seus melhores técnicos, atraídos pela indústria privada com melhores condições de ganho, iniciando-se então a sua fase de declínio e de desprestígio, que só não foi total graças ao espírito de sacrifício de uns poucos, que continuaram lutando na esperança de melhores dias.

ATUAÇÃO DOS GOVERNOS DA REVOLUÇÃO

Pode-se dizer que, até 31 de março de 1964, não foi grande o papel incentivador do Governo no incremento da exploração dos recursos do subsolo nacional.

Com a Revolução de 1964, o 1.º Governo Revolucionário, exercido pelo eminente e saudoso estadista Presidente Castello Branco, voltou suas vistas para o importante problema da pesquisa e aproveitamento dos nossos recursos minerais.

No próprio ano de 1964, sob a égide do então ilustre Ministro das Minas e Energia, Eng. Mauro Thibau, foi elaborada, pela primeira vez, uma definição da política do Governo Federal para o setor mineral, enunciada, clara e formalmente, na Exposição de Motivos n.º 391/64, política essa que, em suas linhas gerais, se mantém inalterada até hoje. Em essência, ela pode ser traduzida nos dois objetivos fundamentais seguintes:

- a) utilizar intensa e imediatamente as reservas minerais conhecidas; e
- b) ampliar rapidamente o conhecimento do subsolo do País.

Em consequência, foi instituído o Fundo Nacional de Mineração e traçado um "Plano Mestre Decenal para a Avaliação dos Recursos Minerais do Brasil".

As etapas previstas no Plano Mestre Decenal são as seguintes:

- 1) *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo*

Elemento básico de integração dos conhecimentos geológicos, indispensável a um planejamento para o setor mineral. Para sua elaboração, está sendo utilizada a carta do Brasil de mesma escala, editada pelo Conselho Nacional de Geografia;

- 2) *Projetos Básicos*

Projetos que compreendem o mapeamento geológico-econômico sistemático, de caráter regional, na maioria dos casos, e executado em escala 1:250.000 até 1:50.000;

- 3) *Projetos Específicos de Pesquisa Mineral*

Projetos decorrentes de trabalhos realizados em projetos básicos, levados a efeito em áreas selecionadas, onde há manifestação de jazidas minerais. Encerram atividades de prospecção e pesquisa mineral, nêle incluídos a geoquímica, a geofísica e sondagens, que são realizadas em caráter progressivo até chegar à avaliação da jazida encontrada e suas possibilidades econômicas.

Dentro do Plano, recebem atenção especial os minerais que possam contribuir para diminuir nossas necessidades de

importação e aumentar o volume da exportação brasileira no setor.

Seguiu-se ao Plano Mestre Decenal o Novo Código de Mineração, publicado em 1967, com base na Constituição Federal promulgada no mesmo ano e que, como já foi dito, fez retornar à propriedade da Nação o subsolo, desvinculando-o da propriedade do solo.

A especial atenção que a Revolução dedicou ao setor mineral do País é bem traduzida pelo número de atos que se acham relacionados no Quadro I, a saber:

- 1) *Lei n.º 4.425*, de 8/10/64, que instituiu o Fundo Nacional de Mineração;
- 2) *Decreto n.º 55.873*, de 12/3/65, que aprovou o Plano Mestre Decenal para Avaliação dos Recursos Minerais do Brasil;
- 3) *Decreto n.º 59.873*, de 26/12/66, que deu início à descentralização administrativa do Departamento Nacional da Produção Mineral, determinando a criação de 6 Distritos Regionais;
- 4) *Decreto n.º 61.157*, de 16/8/67, que definiu a forma de realização da pesquisa de potássio em Carmópolis, dando lugar a um empréstimo de 7,5 milhões de cruzeiros do BNDE para tal pesquisa, o primeiro em toda a história do DNPM;
- 5) *Decreto n.º 62.352*, de 5/3/68, que cria o Grupo Executivo da Indústria de Mineração — GEIMI;
- 6) *Decreto-lei n.º 523*, de 8/4/69, que reserva para o Fundo Nacional de Mineração metade da indenização devida pela PETROBRÁS à União, pelo petróleo extraído da plataforma continental;
- 7) *Decreto-lei n.º 555*, de 24/4/69, que transfere ao DNPM 0,3% do Imposto Único sobre Combustíveis e Lubrificantes e 0,2% ao MME, para atividades técnicas e científicas no setor da mineração;
- 8) *Decreto n.º 64.590*, de 27/5/69, que amplia o limite das áreas para pesquisas em regiões interiorizadas e de difícil acesso;
- 9) *Decreto-lei n.º 723*, de 31/7/69, que amplia o número de autorizações de pesquisa para substâncias minerais da mesma classe, até o máximo de 50;

- 10) *Decreto-lei n.º 764*, de 15/8/69, que autoriza a constituição da C.P.R.M.;
- 11) *Decreto-lei n.º 1.083*, de 6/2/70, que dispõe sobre a incidência e cobrança do Imposto Único sobre Minerais;
- 12) *Decreto-lei n.º 1.091*, de 12/3/70, que atribui à Comissão Nacional de Energia Nuclear — CNEN, 1% do Imposto Único sobre Lubrificantes e Combustíveis Líquidos e Gasosos, e eleva, de 0,3% a 1,3%, a parcela atribuída ao Departamento Nacional da Produção Mineral;
- 13) *Decreto-lei n.º 1.092*, de 12/3/70, que, revogando o Decreto-lei n.º 765, dispõe sobre a aplicação, através da C.P.R.M., de recursos específicos do Departamento Nacional da Produção Mineral, da Comissão Nacional de Energia Nuclear, e do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica;
- 14) *Decreto-lei n.º 1.096*, de 23/3/70, que concede incentivos fiscais às empresas de mineração;
- 15) *Decreto-lei n.º 1.097*, de 23/3/70, que aplica na integralização do capital da C.P.R.M. parte do produto da venda das ações da Cia. Vale do Rio Doce, pertencentes à União;
- 16) *Decreto-lei n.º 1.101*, de 30/3/70, que estabelece normas especiais para as autorizações de pesquisa na Província Estanífera de Rondônia;
- 17) *Decreto-lei n.º 1.102*, de 30/3/70, que estabelece um regime especial para o comércio da cassiterita na Província Estanífera de Rondônia;
- 18) *Decreto n.º 66.455*, de 15/4/70, que dispõe que os direitos resultantes da pesquisa mineral da área de Reserva Nacional, situada em Sergipe, sejam licitados publicamente pela C.P.R.M.;
- 19) *Decreto n.º 66.522*, de 30/4/70, que fixa normas reguladoras para a assistência financeira à pesquisa mineral.

Enorme foi o esforço do 1.º Governo da Revolução para incrementar a atividade minerária no País, esforço esse fortalecido, no 2.º Governo da Revolução, pela patriótica continuidade administrativa que se registrou no setor, com a atua-

ção do ilustre Ministro das Minas e Energia, General José Costa Cavalcanti.

Entretanto, grandes foram as dificuldades que se apresentaram aos órgãos da administração pública encarregados dessa relevante tarefa.

As limitações no que diz respeito à admissão de pessoal qualificado; a impossibilidade de remunerar os técnicos necessários em níveis compatíveis com o mercado de trabalho vigente; e os conhecidos obstáculos burocráticos na adoção de medidas administrativas, para a contratação de serviços com empresas de engenharia especializadas, para a realização de obras e para aquisição de equipamentos e materiais exigidos, fizeram que o Governo do eminente Presidente Costa e Silva pensasse em encontrar uma fórmula capaz de vencer os obstáculos apontados.

A necessidade de uma administração financeira flexível, capaz de poder realizar operações financeiras, com facilidade tanto no País como no exterior, e com a possibilidade de conceder recursos a particulares, mediante convênios com entidades financeiras, foram também fatores considerados na decisão que deveria ser adotada para solucionar o problema.

Surgiu então a concepção de tirar da execução direta do Estado todos os serviços de campo, até então a cargo do DNPM e do DNAEE, para confiá-los a uma sociedade de economia mista que, embora controlada pelo Governo Federal, sob a forma de maioria acionária, teria toda a flexibilidade de uma empresa privada. A essa sociedade, que veio a ser constituída, foi dada a denominação de Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — C.P.R.M.

Outrossim, mesmo com o progresso demonstrado nos últimos anos, conforme pode ser visto na projeção n.º 1,

	1964	1965	1966	1967	1968
Pedidos de Pesquisa	630	1329	2217	3186	3893

o setor mineral continuava a se ressentir de uma deficiência fundamental, com vistas à iniciativa privada, qual seja a carência, cada vez maior, por parte dos mineradores nacionais, de recursos financeiros para a realização dos investimentos de risco exigidos pela pesquisa mineral detalhada, indispensável após o descobrimento de qualquer ocorrência mineral. Para remediar esse estado de coisas, o Governo fixou-se ainda

mais na criação de uma empresa estatal capaz de, ao mesmo tempo em que realizasse, de forma mais adequada, os trabalhos fundamentais de mapeamento básico e de geologia geral, efetuar investimentos de risco, financiando empresas de mineração e realizando, também, contratos de prestação de serviços a entidades privadas, mediante remuneração.

Finalmente, ao configurar a C.P.R.M. como uma sociedade de economia mista, objetivou o Governo a participação dos mineradores privados no capital social da Empresa, com a presença inclusive de um representante seu no Conselho de Administração da Companhia, o que veio a ocorrer efetivamente.

Quanto ao pensamento do atual Governo acerca da solução encontrada para o problema, nada melhor do que citar as próprias palavras do eminente Presidente Garrastazu Médici, por ocasião da Assembléia Geral de Constituição da ... C.P.R.M.:

‘O acerto do ato de sua criação já se consagra na extraordinária ocorrência de recursos financeiros da poupança particular e das empresas particulares interessadas... Quero dizer a todos quantos, nesta hora, estão formando conosco nesta grande empresa — com as suas economias, com o seu trabalho, com o seu idealismo, com a sua confiança — minha certeza de que este é um empreendimento fundamental para o nosso progresso e que haveremos de revelar nos anos que hão de vir, por debaixo de nossos pés, a verdadeira dimensão de um novo Brasil’.

A C.P.R.M.

Constituição

A constituição da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — C.P.R.M. foi autorizada pelo Decreto-lei n.º 764, de 15 de agosto de 1969, calcada em Exposição de Motivos do Ministro das Minas e Energia, Professor Antonio Dias Leite, ao Excelentíssimo Senhor Presidente da República.

Em 8 de janeiro de 1970, realiza-se em Brasília a Assembléia de Constituição da C.P.R.M., aprovada posteriormente pelo Decreto n.º 66.058, de 13 do mesmo mês.

Entrava, assim, em funcionamento a mais nova sociedade de economia mista do Governo Federal, jurisdicionada ao Ministério das Minas e Energia e situada no mesmo plano da PETROBRÁS, ELETROBRÁS e COMPANHIA VALE DO RIO DOCE.

Estrutura Administrativa

A C.P.R.M. é dirigida por um *Conselho de Administração*, com funções deliberativas, e uma *Diretoria Executiva*.

O Conselho de Administração tem a seguinte composição:

- a) 1 Presidente, nomeado pelo Presidente da República e demissível *ad nutum* e que é também o Presidente da Diretoria Executiva;
- b) 3 a 5 Diretores, eleitos em Assembléia Geral, com mandato de quatro anos;
- c) 4 Conselheiros, um deles representante da iniciativa privada, eleito em Assembléia Geral, sem o voto da União; e os 3 outros, considerados membros natos do Conselho, na qualidade de Diretor-Geral do Departamento Nacional da Produção Mineral, Diretor-Geral do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica e Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Inicialmente, a Diretoria Executiva é composta de 4 Diretores, aos quais foram atribuídas as seguintes áreas de atuação:

- 1 — *Diretoria de Administração*: Pessoal, Material, Serviços, Compras, Organização e Métodos e Serviço Legal;
- 2 — *Diretoria de Finanças*: Administração Financeira, Contrôlo Econômico-Financeiro, Estudos Econômico-Financeiros;
- 3 — *Diretoria de Operações*: Condução das Atividades Operacionais da Companhia e Direção Técnica dos Órgãos Descentralizados de Execução e dos Centros Especializados de Apoio;
- 4 — *Diretoria de Patrimônio*: Processamento da Incorporação dos Bens Móveis e Imóveis, Coordenação e Fiscalização de Obras.

Ao Presidente da Companhia compete dirigir, superinten-

der, coordenar e controlar as atividades e negócios da C.P.R.M., dentro das diretrizes traçadas pelo Conselho de Administração.

Objetivo Social

A C.P.R.M. tem por objetivos:

- I — Estimular o descobrimento e intensificar o aproveitamento dos recursos minerais e hídricos do Brasil;
- II — Orientar, incentivar e cooperar com a iniciativa privada na pesquisa e em estudos destinados ao aproveitamento dos recursos minerais e hídricos;
- III — Suplementar a iniciativa privada, em ação *estritamente limitada* ao campo da pesquisa dos recursos minerais e hídricos;
- IV — Dar apoio administrativo e técnico aos órgãos integrantes do Ministério das Minas e Energia.

De acôrdo com o disposto no artigo 4.º, § 1.º do Decreto-lei n.º 764, devem ser assim considerados:

- a) *Recursos minerais* — as massas individualizadas de substâncias minerais ou fósseis encontradas na superfície ou no interior da terra, bem como na plataforma continental;
- b) *Recursos hídricos*: as águas, tanto de superfície como subterrâneas.

Estão excluídos dos recursos acima referidos o petróleo e outros hidrocarbonetos e os gases raros, por fôrça do que prescreve a Lei n.º 2.004, de 1953, que deu à PETROBRÁS o monopólio da pesquisa dos mesmos.

Para atingir seus objetivos sociais, a C.P.R.M. poderá:

- I — Elaborar estudos e executar trabalhos de geologia e hidrologia, bem como efetuar pesquisas de recursos minerais e hídricos;
- II — Realizar, quer diretamente, quer em cooperação com entidades privadas, estudos científicos, tecnológicos, econômicos e jurídicos visando a exploração e o aproveitamento dos recursos minerais e hídricos;
- III — Prestar assistência técnica a entidades públicas e pri-

vadas, mediante celebração de contratos remunerados de prestação de serviços;

- IV — Promover e incentivar a formação, o treinamento e o aperfeiçoamento de pessoal técnico necessário às suas atividades.

Aos órgãos de Administração direta do Ministério das Minas e Energia — o DNPM e o DNAEE — ficam reservadas as atribuições de planejamento da política global do setor e o exercício das funções de natureza normativa e fiscalizadora.

A criação da C.P.R.M. possibilitará, ainda, sanar os sérios inconvenientes de superposições de campos de atuação, não somente entre órgãos e entidades de mais de um Ministério, mas inclusive dentro da jurisdição do Ministério das Minas e Energia. Apenas para exemplificar, existem no País, cuidando da pesquisa mineral, o Departamento Nacional da Produção Mineral, o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-SUDENE, a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia-SUDAM, a Comissão Nacional de Energia Nuclear e a Comissão do Plano do Carvão Nacional.

Com o advento da C.P.R.M., caberá a esta empresa, conforme determinado no artigo 23, do Decreto-lei n.º 764, a execução das seguintes atividades:

- a) estudos e pesquisas hídricas e energéticas, atualmente a cargo do DNAEE — Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica;
- b) estudos geológicos, de pesquisa mineral e de investigação e desenvolvimento de processos de beneficiamento mineral, atualmente a cargo do Departamento Nacional da Produção Mineral — DNPM, da Comissão Nacional de Energia Nuclear — CNEN e do Departamento de Recursos Naturais da SUDENE.

Capital Social da C.P.R.M.

O capital social da C.P.R.M. é de Cr\$ 100 milhões, dividido em Cr\$ 60 milhões de ações ordinárias e Cr\$ 40 milhões de ações preferenciais, no valor de Cr\$ 1,00 cada uma. As ordinárias são nominativas, com direito a voto; as preferenciais são nominativas ou ao portador, sem direito a voto.

A União manterá sempre, no mínimo, 51% das ações com direito a voto. Por força do artigo 11 do Decreto-lei n.º 764,

a União e a Comissão do Plano do Carvão Nacional subscreveram Cr\$ 60 milhões do capital da C.P.R.M., cuja integralização está sendo feita em dinheiro, bens, direitos e ações.

Podem ser acionistas da C.P.R.M. pessoas jurídicas de direito público interno, entidades da administração pública indireta e pessoas físicas e jurídicas de direito privado.

Para dar uma idéia da receptividade da Companhia, assinalamos que, dos 1.544 acionistas da C.P.R.M., mais de 1.500 são pessoas de direito privado, dentre as quais destacamos as seguintes empresas da maior projeção, notadamente no setor da mineração: S.A. Indústrias Votorantim, Cia. Cimento Portland Itaú, Ind. e Comércio de Minérios S. A. — ICOMI, Mineração Brasileiras Reunidas S. A. — MBR e S. A. Mineração de Amianto.

Recursos Financeiros

Para o corrente exercício, conta a C.P.R.M. com os seguintes recursos financeiros:

a)	Integralização do Capital Social ..	Cr\$ 26 milhões
b)	Receita de serviços ao DNPM, DNAEE, CPCAN e CNEN	Cr\$ 50 milhões
		TOTAL Cr\$ 76 milhões

Para 1971, está previsto que o aporte de recursos será de 100 milhões de cruzeiros, sem contar as receitas eventuais decorrentes da venda de direitos minerais, serviços a terceiros e outros.

Dêsse total, 90 milhões de cruzeiros decorrerão da aplicação do Fundo Nacional de Mineração, de 2,3% do Imposto Único sobre Lubrificantes e Combustíveis e de 2% do Imposto Único sobre Energia Elétrica.

ATUAÇÃO DA C.P.R.M.

Forma da Atuação

A C.P.R.M., com seis meses de existência legal, acaba de iniciar suas atividades de campo em 13 Estados, com uma estrutura preliminar, que será aperfeiçoada com o prosseguir

mento dos seus primeiros trabalhos e adaptada às necessidades, às conveniências e ao volume das crescentes responsabilidades da Companhia.

Obedecendo aos moldes e princípios que regem a administração da empresa privada, a C.P.R.M. manterá a flexibilidade indispensável para atender às exigências de sua atividade eminentemente dinâmica, levando sempre em conta a capacidade técnica do seu pessoal, a eficiência funcional de cada empregado e os custos operacionais da Empresa.

No que diz respeito ao pessoal, estabelece o artigo 21 do Decreto-lei n.º 764:

“Art. 21 — Os servidores públicos em exercício nos órgãos dos Departamentos Nacionais de Águas e Energia Elétrica e da Produção Mineral, da Comissão do Plano do Carvão Nacional e demais entidades referidas na letra b do artigo 23 deste Decreto-lei, cujas funções passarem a ser desempenhadas pela C.P.R.M., poderão, a critério da Administração da Sociedade, ser admitidos na mesma, mediante contrato de trabalho, ficando-lhes assegurada, em tal caso, a contagem dos respectivos tempos de serviço, para fins de estabilidade e previdência social, nos termos do Decreto-lei n.º 367, de 19 de dezembro de 1968’.

Sendo o regime jurídico do pessoal da C.P.R.M. o da legislação trabalhista, tivemos o cuidado de tomar como uma das primeiras providências, ao assumir a Presidência da Companhia, a de inspecionar localmente todos os órgãos cujas funções devem passar para a responsabilidade da C.P.R.M., e de, em contatos com os seus dirigentes, examinar as condições de trabalho de cada um desses órgãos.

Daí resultou o estabelecimento de uma regra no sentido de que, nenhum funcionário efetivo dos órgãos referidos no artigo 21 acima citado seria admitido no quadro de empregados da C.P.R.M. antes de um ano de experiência, período durante o qual os funcionários escolhidos pela Companhia serão postos à sua disposição pelo Ministério das Minas e Energia.

Isto porque a passagem imediata de funcionários públicos estáveis para a C.P.R.M.; onde o regime de trabalho inclusive para a Diretoria, é de 8 horas diárias e de dedicação integral e exclusiva, poderia acarretar casos de inadaptação às novas condições de serviço, criando situações irreversíveis de

estabilidade, de caráter altamente prejudicial a uma empresa recém-criada.

A forma encontrada entre o Ministério das Minas e Energia e a C.P.R.M. atende, a um tempo, aos interesses do funcionário, do Ministério e da Companhia.

Relativamente aos funcionários contratados pelo Governo, mediante recibo de prestação de serviço ou no regime da Consolidação das Leis Trabalhistas, os mesmos estão sendo admitidos na Empresa, sem ônus trabalhista algum para esta, desde que aprovados em testes de suficiência, e à medida das necessidades.

Dessa forma, já estão trabalhando para a C.P.R.M. com remuneração dentro dos níveis atuais do mercado de mão-de-obra, 170 técnicos, geólogos e engenheiros de minas, distribuídos pelas diferentes regiões do País.

Entre a SEDE e o Escritório do Rio de Janeiro, conta a C.P.R.M. atualmente com 115 empregados, considerados neste total aqueles que foram recrutados pela Companhia, mediante prova de habilitação ou prova de títulos, para os de nível superior.

Com a preocupação de evitar gigantismos, a Diretoria da C.P.R.M. atualmente com 115 empregados, considerados estritamente necessários ao exercício das funções de planejamento, acompanhamento das operações e apoio logístico às atividades de campo, onde deve ser concentrado o maior esforço empresarial.

Objetivando uma descentralização controlada, a Companhia criou 10 unidades regionais, que denominou AGÊNCIAS, onde está colocando um reduzido número de técnicos, para fiscalizarem de perto os trabalhos de pesquisa que já estão sendo executados pela C.P.R.M., bem como aqueles que deverá contratar com firmas especializadas.

Ao mesmo tempo, a C.P.R.M. está analisando todos os projetos básicos e específicos que devem passar do DNPM e do DNAEE para a sua responsabilidade, a fim de ser obtida uma adequada quantificação dos recursos humanos e materiais necessários à execução dos mesmos, bem como uma perfeita compatibilização entre os recursos existentes e os trabalhos a executar.

*Ação empresarial no campo da pesquisa
Licitação pública de jazidas*

Paralelamente à sua atuação como executora do planejamento governamental no campo da pesquisa mineral, a ... C.P.R.M. também já deu início, em termos empresariais, à sua missão de suplementar a iniciativa privada nesse campo, requerendo ao DNPM as suas primeiras autorizações para pesquisa de recursos minerais, mediante utilização de recursos financeiros próprios. Tais pesquisas serão executadas nos Estados de Goiás, Minas Gerais e Santa Catarina e dizem respeito às seguintes substâncias minerais: Nióbio, Fosfato, Titânio, Niquel, Diamante industrial, Molibdênio e Fluorita. (usar quadro D.O.)

Ao alegado perigo de estatização da atividade minerária no Brasil, um dos argumentos invocados contra a criação da C.P.R.M., responde o inciso III, do artigo 4.º, do Decreto-lei n.º 764, que impede venha a C.P.R.M. a iniciar a lavra das jazidas por ela localizadas e cubadas, limitando assim a ação da Companhia, *estritamente*, ao campo da pesquisa.

Dessa forma, deverá a C.P.R.M. colocar em licitação pública os resultados das pesquisas que realizar empresarialmente, licitação essa a que poderão concorrer quaisquer empresas de mineração que satisfaçam as condições estipuladas nos respectivos editais, a serem publicados.

Assim, pois, não se poderia conceber maneira mais liberal e democrática de negociar o produto do trabalho de uma empresa governamental, e de dar a esta a oportunidade de obter, por meio do referido processo, o melhor resultado financeiro.

Agências instaladas

Como já foi dito anteriormente, a C.P.R.M. criou unidades regionais, em número de 10, que denominou AGÊNCIAS e que são as seguintes:

- 1 — *Agência Pôrto Velho*, com jurisdição na Província Estanífera de Rondônia;
- 2 — *Agência Manaus*, com jurisdição nos Estados do Amazonas e Acre e no Território Federal de Roraima;
- 3 — *Agência Belém*, com jurisdição no Estado Pará e no Território Federal do Amapá;

- 4 — *Agência Recife*, com jurisdição nos Estados de Maranhão, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e no Território Federal de Fernando de Noronha;
- 5 — *Agência Salvador*, com jurisdição nos Estados de Bahia e Sergipe;
- 6 — *Agência Vitória*, com jurisdição nos Estados de Espírito Santo, Rio de Janeiro e Guanabara;
- 7 — *Agência São Paulo*, com jurisdição nos Estados de São Paulo e Paraná;
- 8 — *Agência Pôrto Alegre*, com jurisdição nos Estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina;
- 9 — *Agência Belo Horizonte*, com jurisdição no Estado de Minas Gerais;
- 10 — *Agência Goiânia*, com jurisdição nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Distrito Federal.

A divisão geográfica das áreas de jurisdição das Agências resultou das necessidades operativas da Companhia, bem como objetivou colaborar com o esforço para o desenvolvimento e integração de certas áreas do território nacional, como, por exemplo, é o caso da Amazônia.

Subordinadas a cada uma das AGÊNCIAS, há unidades menores de campo, denominadas RESIDÊNCIAS e estas, por sua vez, terão sob sua supervisão imediata os ACAMPAMENTOS e os POSTOS.

A jurisdição sobre a plataforma continental fica diretamente a cargo da Diretoria de Operações da Companhia.

Além da SEDE, em Brasília, tem a Companhia um Escritório no Rio de Janeiro, um Depósito Central de equipamentos pesados em Caeté, no Estado de Minas Gerais, e está dando os primeiros passos para a construção do seu Centro de Tecnologia Mineral — CTM, na cidade de Goiânia, Estado de Goiás.

Ao escolher a cidade de Goiânia para localização do Centro de Tecnologia Mineral — cuja primeira fase será a construção de um completo e moderno laboratório de beneficiamento de minerais — a C.P.R.M. teve em vista interiorizar os órgãos que devem atender às necessidades de todo o País, colocando-o no centro geométrico do Brasil e bem próximo da Capital Federal, sede da Companhia. A área exigida pelo Cen-

tro, num total de 20 mil metros quadrados, já foi doada à C.P.R.M. pelo Governo de Goiás, em recente Decreto-lei estadual.

Convênios celebrados

Estando o início das atividades da C.P.R.M. subordinado à celebração de convênios com os órgãos da Administração Federal, cujas tarefas de campo passará a executar, assinou a Companhia, no dia 21 de maio último, em solenidade presidida pelo Sr. Ministro das Minas e Energia, 3 convênios, pelos quais se obriga a:

- 1 — *No convênio com o DNPM* — executar estudos e trabalhos nos campos da geologia e do beneficiamento mineral, em todo o território nacional;
- 2 — *No convênio com o DNAEE* — executar estudos e trabalhos de hidrologia, em todo o território nacional;
- 3 — *No convênio com a CNEN* — pesquisar minerais nucleares e de interesse para a energia nuclear, em todo o território nacional.

Para se ter uma idéia do que representa a responsabilidade do trabalho que a C.P.R.M. deverá executar, apenas para a Comissão Nacional de Energia Nuclear, basta mencionar que os 71 mil metros lineares de sondagem que a Companhia efetuará para essa Comissão, ainda no presente exercício, correspondem a quase o dôbro daquele que a CNEN realizou nos 20 anos de sua existência.

Dado o perfeito entrosamento que já existe entre a CNEN e a C.P.R.M., não temos dúvida de que poderemos levar a bom termo esta importante missão confiada à Companhia.

Projetos em execução

Por força do Convênio assinado com o DNPM, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais já está executando, sob sua inteira responsabilidade, e antes de decorridos cinco meses da sua constituição, os seguintes projetos:

- 1 — *Na jurisdição da Agência GOIÂNIA:*
 - a) *Projeto Alcalinas* — Pesquisa de Nióbio, Fosfato e Titânio, em Goiás;

- b) *Projeto Bandeirante* — Pesquisa de materiais destinados à construção civil, em Brasília e Goiânia;
- c) Projeto de prospecção de aluviões diamantíferos na região central de Mato Grosso;
- d) *Projeto Goianésia-Barro Alto* — Prospecção de Níquel e Amianto, em Goiás;
- e) *Projeto Niquelândia* — Prospecção de Níquel, Cobalto, Cobre e Amianto, em Goiás;
- f) *Projeto Jussara-Santa Fé* — Prospecção de Níquel e Vermiculita, em Goiás.

2 — *Na jurisdição da Agência MANAUS:*

- a) *Projeto Roraima* — Mapeamento geológico sistemático, com cadastramento das ocorrências minerais (Ouro, Diamante, Bauxita), no Território Federal de Roraima;
- b) *Projeto Aripuanã-Sucundurí* — Levantamento geológico dos rios Aripuanã e Sucundurí, com cadastramento das ocorrências minerais (Cassiterita e Manganês), no Amazonas;
- c) *Projeto Argila de Manaus* — Pesquisa de materiais para a construção civil, no Amazonas.

3 — *Na jurisdição da Agência BELÉM:*

- a) *Projeto Macapá-Calçoene* — Mapeamento geológico sistemático, visando Cassiterita e Ouro, Território Federal do Amapá;
- b) *Projeto Marabá* — Mapeamento geológico sistemático, visando Ferro e Manganês, no Estado do Pará;
- c) *Projeto Argila de Belém* — Pesquisa de materiais para construção (Calcáreo e Argila), no Estado do Pará.

4 — *Na jurisdição da Agência RECIFE:*

- a) *Projeto Tungstênio-Molibdênio* — Estudo das jazidas de Tungstênio e Molibdênio no Nordeste, na área da Paraíba e Rio Grande do Norte;

- b) *Projeto Gilbués* — Prospecção de Diamantes no Estado do Piauí.

5 — *Na jurisdição da Agência SALVADOR:*

- a) *Projeto Bahia* — Mapeamento geológico sistemático, com cadastramento de ocorrências de Cromo, Ouro, Cobre, Manganês e Chumbo, na Bahia;
- b) *Projeto Cobre* — Prospecção da província cuprífera do rio Curaçá, na Bahia;
- c) *Projeto Cromo* — Levantamento do potencial geo-econômico do Cromo de Campo Formoso, na Bahia;
- d) *Projeto Apatita* — Levantamento do potencial geo-econômico da Apatita, de Jacuípe, na Bahia.

6 — *Na jurisdição da Agência BELO HORIZONTE:*

- a) *Projeto Fôlha do Rio de Janeiro* — Mapeamento geológico sistemático para cadastramento das ocorrências minerais em Minas Gerais;
- b) *Projeto Fosfato-Cedro Abaeté* — Avaliação de reservas de Fosfatos no Estado;
- c) *Projeto Molibdênio* — Prospecção de Molibdênio no planalto de Poços de Caldas.

7 — *Na jurisdição da Agência SÃO PAULO:*

- a) *Projeto Sudeste São Paulo* — Mapeamento geológico sistemático, com levantamento de ocorrências minerais, em São Paulo e Paraná;
- b) *Projeto Calcáreo para Cimento* — Estudo detalhado das ocorrências de Calcáreo em São Paulo;
- c) *Projeto Grande São Paulo* — Pesquisa de materiais úteis para a construção civil, em São Paulo.

8 — *Na jurisdição da Agência PÓRTO ALEGRE:*

- a) *Projeto Leste Santa Catarina* — Mapeamento geológico sistemático, visando Cobre, Estanho, Tungstênio, Ouro e Berilo, em Santa Catarina;
- b) *Projeto Bagé-São Gabriel* — Mapeamento geo-

lógico sistemático, visando Cobre, Estanho, Molibdênio e Chumbo, no Rio Grande do Sul;

- c) *Prospecção de Concheiros Naturais* — Prospecção de concheiros naturais em Rio Grande do Sul e Santa Catarina;
- d) *Projeto Cobre* — Prospecção da província cuprífera do Rio Grande do Sul.

Empenhados nestes projetos tem a C.P.R.M. um corpo técnico integrado por 130 geólogos e engenheiros de minas.

No que diz respeito ao programa de sondagens para a pesquisa de minérios nucleares, os trabalhos da C.P.R.M. estão assim discriminados:

- | | | |
|--------------------------------------|---|------------------------|
| 1) Região de Encruzilhada do Sul, RS | — | 3 mil metros lineares |
| 2) Região de Ponta Grossa — PR | — | 5 mil metros lineares |
| 3) Região de Poços de Caldas, MG | — | 10 mil metros lineares |
| 4) Região de Tucano, BA | — | 6 mil metros lineares |
| 5) Região de Jatobá, BA | — | 20 mil metros lineares |
| 6) Região de Camboí-Figueiras, PR | — | 5 mil metros lineares |

O programa relativo a pesquisas hídricas, a cargo do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, acaba de ser entregue à C.P.R.M., pelo referido Departamento e está sendo objeto de análise na Companhia, para que possamos iniciar nossas atividades também no campo da hidrologia ainda no correr dêste mês.

Entretanto, já recebemos do DNAEE o Serviço de Aerofotogrametria, com todo seu equipamento e pessoal especializado, inclusive 3 aeronaves.

Com a transformação dêste serviço, que passou a ter um sentido empresarial nas mãos da C.P.R.M., tivemos de entregar sua direção a um especialista no assunto, mas que não estivesse ligado a qualquer das empresas comerciais que atuam no ramo. Voltei então minhas vistas para o Serviço Geográfico do Exército, onde encontrei o técnico de que necessitava para chefiar o Centro de Fotogrametria da C.P.R.M. Desejo

aqui assinalar que o Serviço Geográfico do Exército, atua nessa atividade, com notável eficiência empresarial.

Sob a nova orientação, o Centro de Fotogrametria da . . . C.P.R.M. acaba de executar o seu primeiro serviço, que consistiu no levantamento aéreo da área onde será construída a primeira usina nuclear brasileira.

Participação da Iniciativa Privada

A C.P.R.M., no desempenho de suas atividades, deseja a participação da iniciativa privada. Abrindo novos campos de trabalho, a Companhia está chamando as empresas privadas de engenharia, para dar-lhes efetiva e contínua participação nos serviços que executará em decorrências dos Convênios já assinados com o DNPM, o DNAEE e a CNEN.

Longe de pensar numa execução exclusivista, mediante utilização de seus próprios técnicos e equipamentos, a C.P.R.M. entende que a distribuição equitativa de parte da sua tarefa pelas firmas especializadas que operam no País é altamente interessante, pois, garantindo-lhes um fluxo de trabalho contínuo, possibilitará que tais firmas venham a atuar dentro da sua capacidade efetiva atual e a ampliar, a médio-prazo, esta mesma capacidade. Assim agindo, a C.P.R.M., além de aumentar a demanda de mão-de-obra especializada, conseguirá a realização de um maior volume de serviço com o mesmo investimento, de vez que, em qualquer hipótese, teríamos que pagar as sobretaxas normais decorrentes da cobertura da capacidade ociosa das empresas especializadas. Com isso, objetivamos ter no Brasil um número suficiente de empresas equipadas para fazer face às necessidades que surgirão, com o aumento previsto do número de pesquisas e de lavras em todo o território nacional.

Operando também no campo, em igualdade de condições com tais firmas especializadas, é função precípua da C.P.R.M. experimentar novos métodos e equipamentos, ficando em condições de fixar preços operacionais justos para a contratação de serviços, bem como o tempo de sua desejável execução.

Em jornais da Guanabara e de São Paulo, foram publicados editais da C.P.R.M. convocando as firmas especializadas em sondagens, a se cadastrarem na Companhia, para efeito de seleção e pré-qualificação. Relativamente aos trabalhos de sondagens, cartas propostas já se encontram em poder de todas as firmas pré-qualificadas pela C.P.R.M.

Para se avaliar a magnitude dos empreendimentos a cargo da C.P.R.M., citaremos apenas o que diz respeito aos trabalhos de sondagem, cujo volume já contratado pela Companhia deverá em 1970 ultrapassar o expressivo total de 90.000 metros lineares. Dentro da nossa previsão, tal volume deverá aumentar, em 1971, para 200 mil metros, atingindo, em 1975, a casa dos 500 mil metros lineares.

Por outro lado, servindo de elemento catalizador, a ... C.P.R.M. está atraindo importantes empresas para investir e operar no setor da mineração. A receptividade tem sido grande, notadamente por parte das firmas empreiteiras de movimentação de terra. Fornecendo-lhes orientação segura e apoio técnico, a C.P.R.M. pensa poder, com a sua atuação, contribuir decisivamente para aumentar o pré-investimento de que é carente o setor mineral, dando lugar, em consequência, ao surgimento de novas empresas de mineração, ajustadas aos nossos anseios de desenvolvimento econômico.

Financiamento à pesquisa mineral

Com o sistema de financiamento de risco a fundo perdido para a pesquisa mineral, cujas normas reguladoras foram objeto do Decreto n.º 66.522, de 30.4.70, o Governo concebeu mais uma forma de fortalecimento da empresa privada, dando oportunidade para o aparecimento no País de novas empresas nacionais de mineração, em bases técnicas modernas e com amplo conhecimento dos recursos minerais passíveis de exploração.

A C.P.R.M. está ultimando entendimentos com os bancos e organismos de desenvolvimento nacionais, a fim de poder celebrar os convênios previstos na legislação e iniciar suas operações de financiamento às empresas nacionais de mineração.

A importância desse tipo de financiamento de risco, a fundo perdido, reside no fato de que é na fase da pesquisa que está a maior percentagem de risco no sucesso do empreendimento mineiro.

Ao determinar o cancelamento da dívida, em caso de pesquisas infrutíferas, o Decreto n.º 66.522 limita a perda do mutuário apenas à parcela de aproximadamente 20% do investimento, que corresponde à contribuição do mesmo no total do investimento feito.

Desta maneira, o Governo se solidariza com o empresá-

rio nacional, correndo com êle os riscos inerentes à atividade minerária, na sua fase de maior incerteza.

Política da Companhia

Conforme já tive oportunidade de referir durante esta palestra, a C.P.R.M. é uma emprêsa que será administrada rigorosamente sob os princípios que regem a gestão de uma emprêsa privada.

Serão admitidos na C.P.R.M. somente os técnicos e empregados administrativos que se fizerem necessários. O empreguismo encontrará fechadas as portas da Companhia.

A afirmação que acabo de fazer não representa palavras de efeito para impressionar auditórios. Aquêles que acompanharam de perto minha atuação como diretor da ELETROBRÁS e como presidente das Empresas Elétricas não podem ter dúvidas sobre o cumprimento desta diretriz na C.P.R.M.

Outro ponto que reputo da maior importância é a consciência da necessidade de um trabalho de equipe em todos os setores da Companhia. Na C.P.R.M. não haverá lugar para individualismos, nem para aquêles que se julgam insubstituíveis. Acredito na sábia observação de que os cemitérios estão repletos de insubstituíveis. Por isso, só concebo uma emprêsa que seja preparada para suportar a perda de qualquer dos seus empregados ou dirigentes, sem que tal fato venha acarretar prejuízo ao seu funcionamento normal. Como exemplo recente, posso citar-lhes o meu próprio, pois tendo deixado a direção de quatro emprêsas de energia elétrica para assumir a presidência da C.P.R.M., vejo com satisfação que tais emprêsas continuaram a sua trajetória, sem solução de continuidade em seus programas.

Em tudo aquilo que coincidir com os interesses do País, trabalhará a Companhia lado a lado com a iniciativa privada. Também sob êsse aspecto, não vejo possibilidade de êxito em atividades isoladas, numa Nação com um território de dimensões continentais como é a nossa. Todo aquêle que desejar tomar parte na batalha pelo desbravamento do nosso subsolo encontrará abertas as portas da C.P.R.M. e dela terá tôda a colaboração e todo o apoio.

Quer na pesquisa de jazidas, quer na execução de serviços técnicos de sondagens, de hidrologia, de levantamentos aéreos e outros mais, não pode a C.P.R.M. abrir mão da participação da iniciativa privada, se quisermos, de fato, operar na dé-

cada de 70 uma verdadeira revolução no setor mineral brasileiro.

Um outro ponto, embora não seja específico da empresa, refletindo antes uma política de Governo, que julgo indispensável referir, é o ingresso de capitais no País para o desenvolvimento do setor da mineração. Assim colocada a questão, entendo que, obedecendo a legislação brasileira, será sempre bem-vindo todo o dinheiro que aqui entrar para ser empregado em atividades minerárias. Utópico seria pensar em poder solucionar o problema do nosso setor da mineração, sem a colaboração do capital estrangeiro. Estão aí os exemplos do Canadá e da Austrália, onde o capital estrangeiro foi imensamente proveitoso para essas nações.

Finalmente, ainda dentro da política da Companhia, encaro como de necessidade imperiosa um perfeito e integral entrosamento entre a C.P.R.M. e todos os demais órgãos e entidades governamentais que atuam no campo da pesquisa de recursos naturais.

Não é concebível, a meu ver, que num País em desenvolvimento, com recursos insuficientes para atender aos seus programas básicos de infra-estrutura e enfrentando um combate sem tréguas contra a inflação, tenhamos entidades oficiais duplicando serviços e superpondo áreas de atuação, no desempenho de uma mesma entidade.

Dentro desse ponto de vista, tenho pessoalmente procurado a direção de todos os órgãos que executam atividades de pesquisa de recursos naturais, objetivando o desejado entrosamento para melhor e mais proveitosa aplicação dos recursos destinados a tais atividades.

E é com satisfação que verifico, após esses entendimentos, que os homens públicos envolvidos nessas atividades estão se encontrando, para atender com maior eficiência aos reclamos da Nação.

O Convênio que a C.P.R.M. celebrou com a Comissão Nacional de Energia Nuclear, confirmando um clima de entendimento que já havia sido estabelecido entre essa Comissão e a ELETROBRÁS, é bem uma amostra da evolução que se operou na vida pública brasileira.

A CONJUNTURA INTERNACIONAL DA MINERAÇÃO

Perspectiva para o Brasil

Não poderia encerrar esta palestra sem fazer uma rápida alusão à conjuntura internacional no setor da mineração, com as perspectivas que se apresentam para o Brasil e que representam uma orientação para a fixação dos objetivos nacionais nesse setor.

O panorama mundial, nas últimas duas décadas, pode ser assim resumido: De 1950 a 1960, o Canadá atrai as atenções do mundo com o seu 'boom' mineral. No período de 1960 a 1970, surge a Austrália, com o seu "rush" mineral, conquistando posição de destaque entre os países mineradores mais importantes do mundo.

Nessas duas nações, poderemos verificar que houve um fator importante comum, qual a estabilidade política e a consequente continuidade na execução de projetos e programas, sem flutuações na legislação que regula a atividade minerária.

Isto leva à convicção — não apenas nossa, mas de estrangeiros estudiosos do problema — de que, dada a maneira séria e objetiva pela qual o Governo passou a encarar a necessidade de explorar rápida e intensamente o nosso subsolo, o Brasil, com dimensões territoriais exploráveis maiores que as do Canadá e da Austrália, e um subsolo ainda pouco conhecido, poderá vir a ser o país da mineração na década de 70.

Sente-se que o interesse pela mineração começa a aumentar no País. A ação governamental, de ir ao encontro dos empresários privados, para convidá-los a participar da grande batalha pela conquista do subsolo brasileiro, já está dando os primeiros frutos, notadamente no meio das grandes firmas empreiteiras, cujas atividades de movimento de terra se coadunam com as atividades desenvolvidas no processo de mineração.

O exemplo da cassiterita, na Província Estanífera de Rondônia, é por demais significativo, para ser considerado como exagerado otimismo. Sendo praticamente nulas as reservas de estanho na Europa Ocidental e nos Estados Unidos da América, e tendo em vista que os principais supridores deste mineral estratégico são a Bolívia, a Tailândia e a Malásia, chegaremos à conclusão de que, com as perspectivas de agravamento da situação no Sudeste Asiático, poderá vir o Brasil a se

tornar o grande supridor de estanho a essas regiões superdesenvolvidas. Bastará, para tanto, que continuem a ser tomadas, em caráter de urgência, as medidas necessárias à imediata exploração da jazida de cassiterita existente em Rondônia, estimada em 10 milhões de toneladas — bem superior às reservas mundiais conhecidas que são da ordem de 7,6 milhões de toneladas. Este problema está merecendo, por parte do Ministério das Minas e Energia, a maior prioridade.

Também, as jazidas de potássio, magnésio e sódio descobertas no Estado de Sergipe, na localidade de Carmópolis, são de tal monta que, convenientemente exploradas, transformarão certamente o Brasil, de importador que é, no maior exportador mundial de magnésio.

Além disso, temos mais, com grandes possibilidades de êxito:

- 1) *Bauxita* — rio Trombetas, Pará
Ferro — Serra dos Carajás, Pará
- 2) *Carvão* — na Bacia do Rio Parnaíba, Piauí
- 3) *Níquel* — em Goiás
- 4) *Domus de sal* — na plataforma continental, a 40 km da costa do Espírito Santo.
- 5) *Fluorita* — em Santa Catarina

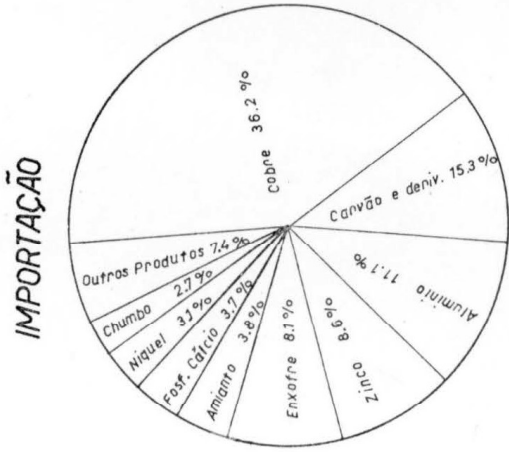
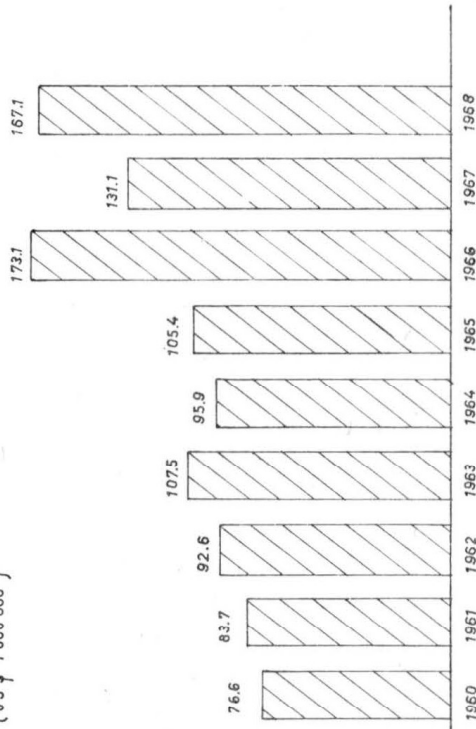
Posição do Brasil como Importador e Exportador de Minerais

A posição do nosso País, com relação à *importação* e à *exportação* de minerais é a seguinte:

COMERCIO EXTERIOR DE PRODUTOS MINERAIS

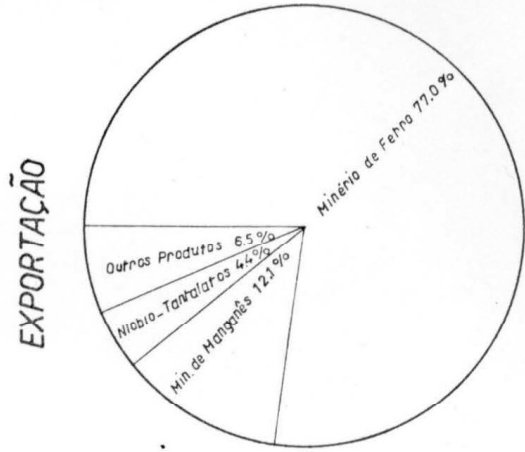
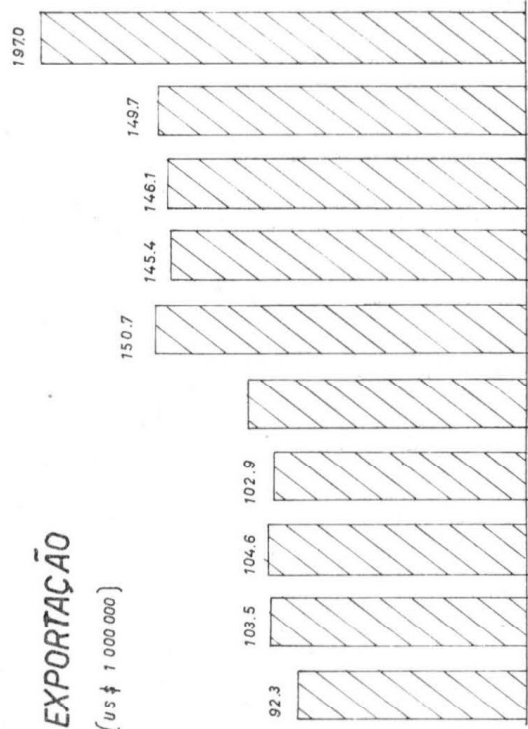
Exclusive petróleo e derivados

IMPORTAÇÃO
(us \$ 1 000 000)



1968

EXPORTAÇÃO
(us \$ 1 000 000)



1969

Fontes: D.N.P.M. (Seç. Econômica) e B.N.D.E. (Dep. Est. Econômicos), com base em dados do Min. da Fazenda (Serviço de Estat. Econ. e Financeira).

Meus Senhores

Tendo iniciado por alguns tópicos que permitissem um melhor posicionamento do assunto, procurei nesta palestra dar-lhes uma noção das razões que determinaram a criação da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, da sua constituição, do que já foi possível fazer, nos seis meses de funcionamento da C.P.R.M., e de como pretende atuar a sua Diretoria, para atingir os objetivos da Empresa.

Esforcei-me para não desmerecer a atenção dos que me ouvem e a honra que me foi conferida pelo Centro Moraes Régo, ao qual apresento, neste momento, os meus sinceros agradecimentos pela oportunidade de vir expor, pela primeira vez, neste pujante Estado de São Paulo, os objetivos da Companhia que dirijo.

Finalizando, posso assegurar-lhes que, ao aceitar a presidência da C.P.R.M., eu o fiz tendo em vista prestar minha modesta colaboração de cidadão e de administrador para a consecução dos objetivos nacionais no campo da mineração. É este o meu único compromisso. É este o meu único desejo.

Hoje, dentro do clima de ordem, de moralidade, de respeito, de tranquilidade e de trabalho, estabelecido no País, tenho a certeza de que a C.P.R.M. cumprirá sua finalidade e se constituirá numa das peças mais importantes do Governo, na ação que este, com realismo e seriedade, vem desenvolvendo para dinamizar a atividade minerária em nossa terra.

Cumprе assinalar que, tendo a nossa importação de cobre atingido, em 1968, mais de US\$ 60 milhões de dólares, a pesquisa dêsse bem mineral está merecendo a prioridade '1' para projetos específicos de prospecção e financiamento.

Da comparação entre os quadros 'Importação' e 'Exportação' pode ser facilmente compreendido que todo esforço no setor da pesquisa e exploração dos nossos recursos minerais visa a aumentar o suprimento das nossas próprias necessidades, com a conseqüente diminuição da pauta de importação, bem como elevar a produção dos minerais de exportação, a fim de inverter o nosso balanço de pagamento com o exterior, no setor de bens minerais.

Não será surpresa se o resultado das medidas de incremento à atividade minerária que estão sendo levadas a efeito, redundar na elevação do valor da nossa exportação de bens minerais de 200 milhões (1969) para 800 milhões de dólares, até fins de 1975.

Nos recursos que encerra em seu subsolo, o Brasil certamente há de encontrar um novo fator para o seu desenvolvimento e para sua segurança, transformando-se numa Nação que, superadas as disparidades sócio-econômicas, atingirá os almeçados níveis de bem-estar.

Com a graça de Deus, havemos de ver cumpridas as previsões e o Brasil despontando aos olhos do mundo como a grande nação mineradora da década de 70.

PROGRAMA DE PROSPECÇÃO DE URÂNIO APRESENTADO PELA CNEN E
 CUJA EXECUÇÃO PASSA A CARGO DA CPRM, CONFORME PREVISTO NO
 ITEM N.º 4 DA ATA DA REUNIÃO DE 29.06.70

REGIÃO	LOCALIZAÇÃO	PERFIS CENTILO- MÉTRICOS EM KM.L	CUSTO APROXI- MADO EM US\$
S. PAULO	ITU-RIO BONITO	34.000	340.000.00
R.G. DO SUL	S. GABRIEL-CA- CHOEIRA DO SUL	28.000	280.000.00
BACIA DO PARANÁ	PÓRTO UNIAO	13.000	130.000.00
MATO GROSSO	ALTO-GARÇAS	4.000	4.000.00
MARANHÃO	ITAPICURU-GUR- GUÉIA	30.000	300.000.00
	TOTALIZAÇÃO	109.000	1.090.000.00