

MINÉRIOS ESTRATÉGICOS: PERSPECTIVAS

56

ROBERTO C. VILLAS BÓAS



CNPq

CETEM

PRESIDENTE DA REPÚBLICA
Fernando Collor de Mello

SECRETÁRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Hélio Jaguaribe de Mattos

PRESIDENTE DO CNPq
Marcos Luiz dos Mares Guia

DIRETOR DE UNIDADES DE PESQUISA
Lindolpho de Carvalho Dias

DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO
Jorge Almeida Guimarães

DIRETOR DE PROGRAMAS
Ivan Moura Campos

CETEM - CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

DIRETOR
Roberto C. Villas Bôas

VICE-DIRETOR
Peter Rudolf Seidl

DEPTO. DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS - DTM
Adão Benvindo da Luz

DEPTO. DE METALURGIA EXTRATIVA - DME
Juliano Peres Barbosa

DEPTO. DE QUÍMICA INSTRUMENTAL - DQI
Roberto Rodrigues Coelho

DEPTO. DE ESTUDOS E DESENVOLVIMENTO - DES
Ana Maria B. M. da Cunha

DEPTO. DE ADMINISTRAÇÃO - DAD
Clarice Dora Gandelman

MINÉRIOS ESTRATÉGICOS: PERSPECTIVAS

Roberto C. Villas Bôas (*)

* Eng^o de Minas, M.Sc. Eng^a Metalúrgica, D.Sc. Eng^a Metalúrgica de Materiais, Professor Adjunto da UFRJ, Diretor do Centro de Tecnologia Mineral - CETEM, Presidente da Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica Industrial - ABIPTI



MINÉRIOS ESTRATÉGICOS: PERSPECTIVAS
CETEM/CNPq
SÉRIE TECOLOGIA MINERAL

FICHA TÉCNICA

COORDENAÇÃO EDITORIAL
Francisco R. C. Fernandes

REVISÃO
Dayse Lúcia M. Lima

ILUSTRAÇÃO
Jacinto Frangella

Pedidos ao:
CETEM - Centro de Tecnologia Mineral
Departamento de Estudos e Desenvolvimento - DES
Rua 4 - Quadra D - Cidade Universitária - Ilha do Fundão
21949 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Fone: (021) 260-7222 - Ramal: 218 (BIBLIOTECA)

Solicita-se permuta.

We ask for change.

Villas Bôas, Roberto Cerrini.
Minérios estratégicos: perspectivas/ Por Roberto Cerrini Villas
Bôas. - Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1992.

27 p. - (Série Tecnologia Mineral;56)

1. Minérios estratégicos. 2. Economia mineral 3. Política
econômica. I. Centro de Tecnologia Mineral. II. Título. III. Série.

CDD 338.9

**TECNOLOGIA
MINERAL**

MINÉRIOS ESTRATÉGICOS: PERSPECTIVAS

56

ROBERTO C. VILLAS BÓAS



SUMÁRIO

RESUMO / ABSTRACT	1
1. O QUE É "SER ESTRATÉGICO"?	3
2. OS CICLOS ECONÔMICOS E OS MINÉRIOS E METAIS	8
3. OS SUCEDÂNEOS	13
4. ESTOQUES ESTRATÉGICOS	19
5. COMÉRCIO	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

RESUMO

São apresentadas as discussões em torno do que é ser estratégico e as variações deste termo de economia a economia.

A influência dos ciclos da economia sobre a produção / consumo dos minérios e metais estratégicos é repassada.

O papel desempenhado pelos sucedâneos, influndo na categorização e comercialização dos minérios e metais estratégicos, é analisado.

É apreciada a função desempenhada pelos estoques estratégicos, sob suas várias denominações, como incentivadores e/ou depressores do mercado.

As peculiaridades do comércio dos minérios e metais estratégicos são vistas à luz dos fatores intervenientes, bem como quanto à padronização dos produtos ofertados.

ABSTRACT

Discussions are presented around what is strategical and the several meaning of such word from economy to economy.

Economic cicles that influences the production / consumption of minerals and strategical metals is examined again.

The role performed by its substitutes, influencing the category and marketing of minerals and strategical metals is analysed.

The function fulfilled by the strategical stockpiles under its various denominations is appreciated, either as an incentivator or market depressor.

The minerals and strategical metals market peculiarities are exposed to the light of intervening factors, as well as to the standardization of the tendered products

1. O QUE É "SER ESTRATÉGICO" ?

As discussões em torno do tema têm sido as mais variadas e enfocadas sob vários ângulos: político-sociais, econômicos, técnicos, etc (1,2,3).

O antigo Conselho Superior de Minas, do Ministério das Minas e Energia vinha apreciando a matéria e contribuições de associações de classe foram examinadas no decorrer das sessões.⁽⁵⁾

Nos países industrializados, o termo "minerais e metais estratégicos" tem um significado bastante preciso: envolve aqueles críticos ou para os quais a economia é vulnerável. Ou seja, minerais e metais escassos, não disponíveis no âmbito de sua fronteira geográfica, ou para os quais a sua área de influência geopolítica é frágil.

Os **vulneráveis** englobam uma categoria mais ampla de minerais e metais, dentro do conceito exposto acima, e os **críticos** açambarcam aqueles cujas faltas de disponibilidade imediata têm reflexos uniunívocos nas atividades civis e militares.

Um *advisory board* de alto nível existe, o qual revê, periodicamente, a situação de vulnerabilidade e criticabilidade dos minerais e metais estratégicos.

Quanto aos países subdesenvolvidos, em desenvolvimento, ou do Terceiro-mundo, qualquer que seja a forma de classificação de suas economias e estruturas

sociais, a conceituação do termo estratégico, no contexto aqui analisado, é difusa, imprecisa e impregnada de passionalismo político-partidário, em vários graus e dimensões, segundo o próprio grau e dimensão de sofisticação da economia e da estrutura político-social do país em particular.

Assim sendo, tal qual como em toda situação de "periferia de decisões, os "conceitos" são oscilantes à medida que os fatores básicos determinantes das tomadas de posições (contra ou a favor) são exógenos. A esse respeito é interessante ter-se em mente a noção de "poder dependente" e "poder independente"⁽⁶⁾, onde os ciclos econômicos vêm acentuando os papéis de **capital** e da **tecnologia** como ingredientes do poder independente.

Ora, os ciclos econômicos são determinados pelos países industrializados ou avançados, fazendo com que as paixões desenfreadas nas discussões realizadas nos países periféricos sejam, pelos primeiros, estimuladas, desestimuladas ou mesmo extintas.

Em suma, nos países subdesenvolvidos, em desenvolvimento ou periféricos, qualquer que seja a classificação, não há a "consciência nacional" sobre o que sejam as "matérias-primas estratégicas".

Quais são os minérios e metais estratégicos do mundo industrializado?

Ordinariamente o termo abrange o cromo, cobalto,

manganês, molibdênio, germânio, nióbio, metais do grupo da platina, tântalo, tungstênio, titânio e vanádio.

Por exemplo, a dependência das economias americana e inglesa pode ser ilustrada pela Tabela 1.⁽⁷⁾

O mesmo elenco de minérios, se analisado para o caso brasileiro, apresentará os percentuais mostrados na Tabela 2.

Uma comparação entre as duas tabelas mostra:

a) que, sob o ponto de vista de dependência externa, alguns minérios considerados estratégicos em países industrializados deixam de sê-lo naqueles em processo de industrialização;

b) que os países em desenvolvimento, mesmo não tendo dependência externa do minério, poderão tê-la nos manufaturados;

c) que o fato de um país em desenvolvimento não apresentar dependência externa para um determinado minério e/ou metal, não necessariamente implica em que esse bem não possa ser considerado estratégico.

Por outro lado, tentativas de quantificação de vulnerabilidade têm sido desenvolvidas e vários índices propostos.^(9,10,11) Entretanto, dadas as características singulares dos vários fatores intervenientes nessa vulnerabilidade ou criticabilidade, as quantificações desses

TAB1 - DEPENDÊNCIA DE MINÉRIOS ESTRATÉGICOS DA INGLATERRA E EUA

MINÉRIO	DEPEND. (%)		FONTES SUPRIDORAS	USOS
	INGL.	EUA		
Nb	100	100	Brasil, Canadá, Tailândia	Aços-liga
Ti	100	100	Índia, África do Sul, Austrália	Ligas
Mn	100	97	Gabão, Brasil, França, África do Sul, Austrália	Aço
Ta	100	97	Taiiândia, Malásia, Austrália	Equipamento Elétrico
Co	100	93	Zaire, Zâmbia, Canadá, Austrália	Ligas de Motores de Jato Magnetos
Cr	100	91	África do Sul, União Soviética, Zimbabwe	Aço Inoxidável
Pt Grupo	100	87	África do Sul, União Soviética	Catalisadores Camadas Protetoras
Cd	100	82	Canadá, Japão, Austrália, África do Sul	Deposição de Ligas PVC
W	96	54	China, União Soviética	Ferramentas Filamentos de Lâmpadas
Sb	100	53	China, União Soviética, França	Baterias Soldas Materiais Resistentes ao Fogo
Va	100	65	África do Sul, Estados Unidos, União Soviética	Tubulações de Aço
Ge	100	58	Zaire, União Soviética, Estados Unidos	Semi-condutores Fibras Óticas
Mo	100	0	Estados Unidos, Canadá	Aços de alta resistência

TAB 2 - DEPENDÊNCIA DA ECONOMIA BRASILEIRA DE ALGUNS MINÉRIOS E METAIS CONSIDERADOS ESTRATÉGICOS NOS PAÍSES INDUSTRIALIZADOS

MINÉRIO	DEPEND. (%)		FONTES SUPRIDORAS
	MIN.	MANUF.	
Nb	0	0	
Ti	22	15	África do Sul, Austrália
Mn	0	3	Não identificadas
Ta	0	100	Estados Unidos, Austrália, Suíça
Co	Nd	Nd	Nd
Cr	5	1	Filipinas, África do Sul
Pt Grupo		100	Alemanha, Estados Unidos, Bélgica
Cd	Nd	Nd	Nd
W	0	17	Não identificadas
Va	100	0	Alemanha Ocidental, África do Sul e outros
Ge	Nd	Nd	Nd
Mo	99	100	Chile, Estados Unidos, Inglaterra

fatores é, muitas vezes, arbitrária, acarretando fortes subjetivismos nos pesos atribuídos.

Uma proposta interessante ⁽¹²⁾ foi levantada a partir das opiniões de cinquenta e cinco conceituados profissionais do setor mineral, as quais foram coletadas segundo técnica apropriada e analisadas estatisticamente, sendo que a conclusão chegada foi a de que os fatores mais importantes são aqueles mais intimamente associados com a razão entre "importação / consumo", para uma análise do ponto de vista das nações industrializadas.

2. OS CICLOS ECONÔMICOS E OS MINÉRIOS E METAIS

A produção e utilização das matérias-primas em geral, e dos minerais e metais em particular, obedecem rigidamente aos ciclos econômicos vigentes à sua época. Esses ciclos, evidentemente, serão mundiais, regionais ou mesmo sazonais (mundiais e regionais).

Assim, os países industrializados ou avançados determinam a maior ou menor utilização de um determinado bem, forçando o mercado a adequar-se à nova realidade. Isso é feito a nível dos consumidos naqueles países, bem como naqueles consumidos nos países periféricos. Seria ingênuo supor que estes últimos tivessem plena e ampla liberdade de escolha na produção e utilização das matérias-primas necessárias às suas economias.

Aliás, é exatamente o oposto: busca-se a matéria-prima para tecnologia disponível e não tecnologia para a matéria-

prima disponível!

Isto posto, fica claro o que é trivial: os ciclos econômicos mundiais e regionais podem ser distintos, excludentes, justapostos e/ou concomitantes!

Ou seja, para o efeito da discussão ora apresentada sobre minerais e metais estratégicos, de economia para economia haverá variações de conceituação, de necessidades e de graus de sofisticação. Para o Brasil, o carvão metalúrgico pode ser considerado estratégico, assim como a platina, por serem escassos ou inexistentes da mesma forma que o anatásio e a bauxita ou quartzo, por serem abundantes e requeridos pela indústria nacional, bem como pela indústria mundial.

Uma forma genérica de se visualizar os sistemas de produção / consumo de minerais e metais é apresentada na Figura 1.⁽¹³⁾

As letras mostradas na Figura 1 representam os estágios progressivos da produção dos materiais, os quais variarão, em complexidade e adequação, de economia para economia, bem como os números entre parênteses, representando a reciclagem de materiais.

Os materiais reciclados, cujas recuperações variam, também, de economia para economia, requerem, como regra geral, menos energia e capital e mais mão-de-obra, do que o processamento primário. Requerem igualmente custos menores de controle à poluição do que os primários.

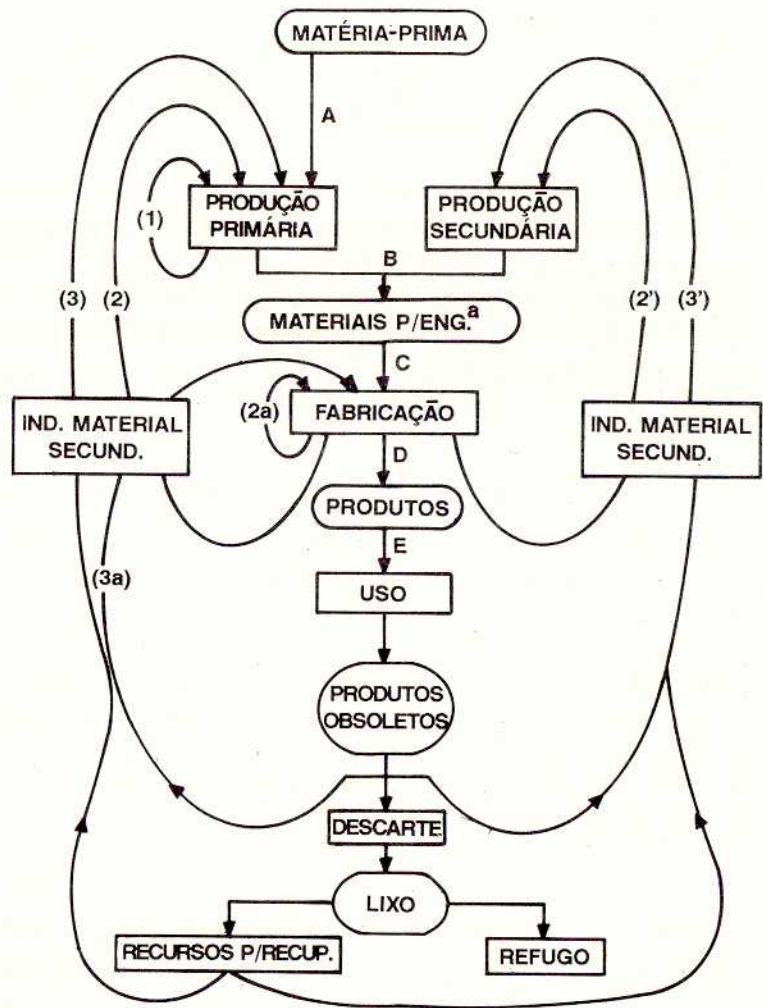


FIG. 1 - O CICLO DE PRODUÇÃO - CONSUMO DOS MATERIAIS

Entretanto, e aparentemente um paradoxo, as recuperações dos materiais reciclados se processam mais intensamente quanto mais sofisticada for a economia envolvida. O paradoxo é apenas aparente, pois, em verdade, envolve quantidades disponíveis para uma reciclagem econômica.

Outro importantíssimo ponto de diferenciação de economia para economia é a recuperação do minério de interesse de uma dada jazida.

As perdas médias de extração de um determinado bem mineral situam-se ao redor de 37,5%.

É verdade que há desvios apreciáveis dessa média, por exemplo, para o cobre a recuperação a partir da lava até o frio metálico é de cerca de 85%.

Por outro lado, os procedimentos de lavra, beneficiamento e metalurgia variam de economia para economia e, mesmo, de época a época. As recuperações dos metais ou de minérios variam entre 60-70% a 98-99%,⁽¹⁵⁾ não apenas em virtude das dificuldades inerentes ao processo em si, mas também das exigências de mercado, as quais variam, igualmente, de economia a economia, ou de época a época.

O que não dizer do crescimento de produção e consumo de matérias-primas hoje requisitadas pela indústria eletrônica e de informática e que, há poucas décadas atrás, não possuíam demanda: arsênio, gálio, germânio, índio, lítio, nióbio, silício, terras-raras e zircônio.

Ainda, em 1983-1984 os consumos de cromo, cobalto e molibdênio foram da ordem de 8.000t/a, 15.000t/a e 70.000t/a respectivamente.⁽¹⁵⁾

Dessa forma, os ciclos econômicos podem alterar substancialmente o perfil da demanda das matérias-primas, criando, ou refletindo, as instabilidades de mercado ocorrentes na indústria mínero-metalúrgica.

Essa indústria se caracteriza, em termos de mercado, por:

a) demanda de metais: baixa elasticidade de preço de metais, dada a natureza derivada dessa demanda;

b) suprimento de metais: baixa elasticidade de preço, dada as restrições da capacidade instalada;

c) alta elasticidade de renda de demanda, dado o relevo dos metais nas indústrias de renda elástica, tais como as de construção, transporte e bens duráveis.

O resultado disso é uma indústria que exibe instabilidades cíclicas de lucro, venda, produção e preços; o grau de instabilidade depende do particular mercado de atuação (mercado competitivo ou mercado controlado pelo produtor), sendo sua maior característica de instabilidade, seus lucros.⁽¹⁷⁾ O mesmo, entretanto, não se aplica no setor de manufatura metálica.

Outro fator de extrema importância e que está intimamente

relacionado ao grau de sofisticação de uma dada economia, e que varia de ciclo econômico a ciclo econômico, é o da produtividade.

A seguinte frase é auto-explicativa:⁽¹⁸⁾

The manufacturing properties of materials determine the manpower and the level of the investment in plant and machines... required for the manufacture of a given product... A decision to select a given material and to specify it in a particular way will have a primary effect on productivity... is a critically "materials dependent" .

3. OS SUCEDÂNEOS

Os motores modernos de aviões apresentam uma crescente dependência de alguns metais críticos à economia das nações industrializadas.

Nesse caso particular, motores de aviões, caminhões e tanques, os desenvolvimentos tecnológicos, buscando materiais substitutivos, estão centrados nas cerâmicas estruturais (SiC, ZrO₂, Si₃N₄).

A condução desses trabalhos de desenvolvimento tecnológico está fundamentada no modelo de substituição mostrado na Figura 2.

Os pontos a serem considerados nesse modelo são:

a) a substituição reativa por reposição é realizada por

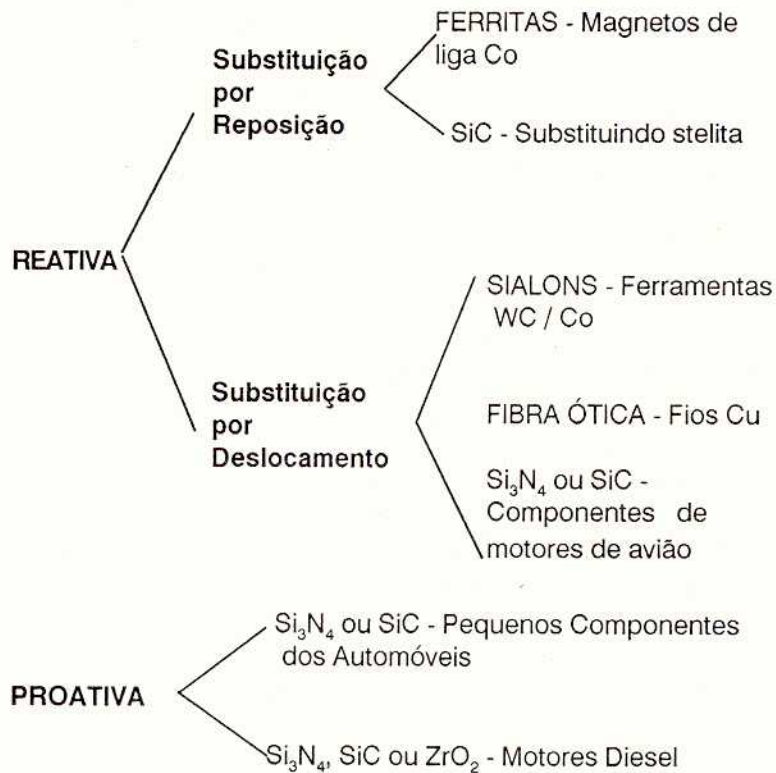


FIG. 2 - MODELO DE SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS (19)

razões puramente econômicas; o material antigo está ficando muito caro, então usar o material novo; não há, aqui, preocupação com aumento, ou mesmo necessidade, de desempenho técnico;

b) na substituição reativa por deslocamento, o novo material pode ser ou não mais barato que o material antigo; entretanto, usando-o, haverá uma tal melhora de desempenho técnico que o material antigo será forçosamente substituído;

c) a substituição proativa está ligada a se ter uma alternativa tecnológica viável à aplicação de materiais escassos, de forma tal que tais materiais não serão sequer considerados.

Como consequência, *the exploration of ceramic materials in adiabatic and waterless engine technology appears to represent the first case of proactive substitution of ceramics where a truly national economic benefit is likely to result.* (19)

Alguns exemplos de sucedâneos:

a) diamante sintético, substituindo o diamante natural em muitas aplicações;

b) Mo, substituindo o W nos aços rápidos;

c) MoC e WC, substituindo Co nos aços rápidos;

d) NbC, substituindo parcialmente TaC em ferramentas de multicarbeto cementado;

e) polímeros, substituindo Cr em aços inoxidáveis (em desenvolvimento);

f) conjugado de grafite / epóxi, substituindo Ti (em desenvolvimento).

Outro fator importante é mostrado na Figura 3, onde a produção de polímeros excede aquela de todos os metais, exceto aço.

Saliente-se que nas aplicações de catalisadores e suportes catalíticos, os polímeros podem conduzir à redução, e mesmo eliminação, do uso da platina, paládio, ródio e vanádio.

Os materiais substituídos não necessariamente serão, ou são, materiais novos como tal; poderão sê-lo em novas aplicações.

A Figura 4 espelha as projeções de substituição do cobre pelas fibras óticas; entre 1979 e 1983 perfizeram um total de 40 milhões de libras de cobre substituídas pelas fibras óticas (BELL TELEPHONE SYSTEM). A interogação mostrada pode muito bem refletir as perplexidades dos produtores de cobre, daqueles que estão investindo em prospecções geológicas e/ou usinas metalúrgicas, bem como dos produtores de matérias-primas, como um todo, tendo em vista as incertezas de substituição dos metais pelos novos materiais.

A utilização dos materiais estruturais em aeronaves militares

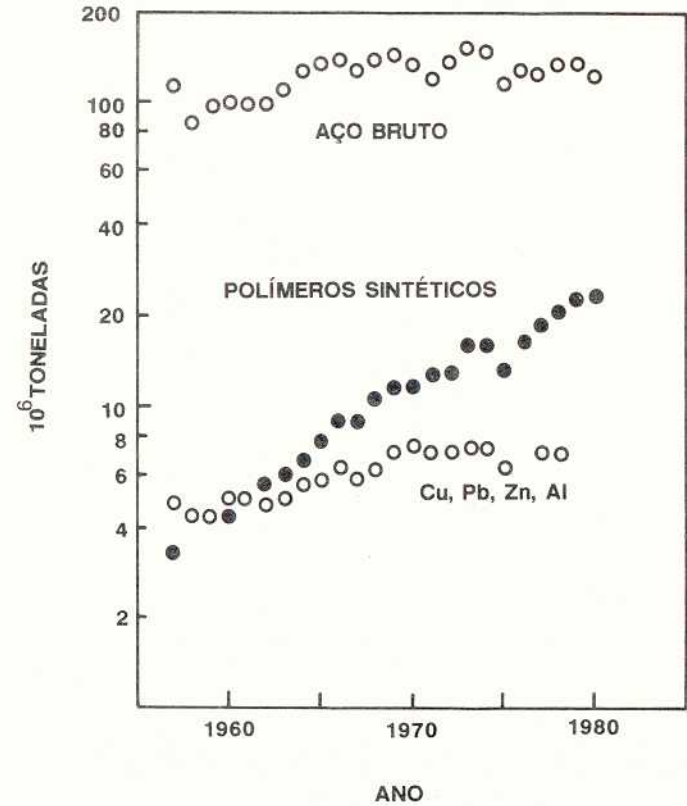


FIG. 3 - PRODUÇÃO DE AÇO BRUTO, METAIS NÃO FERROSOS E POLÍMEROS SINTÉTICOS NOS E.U.A. (20)

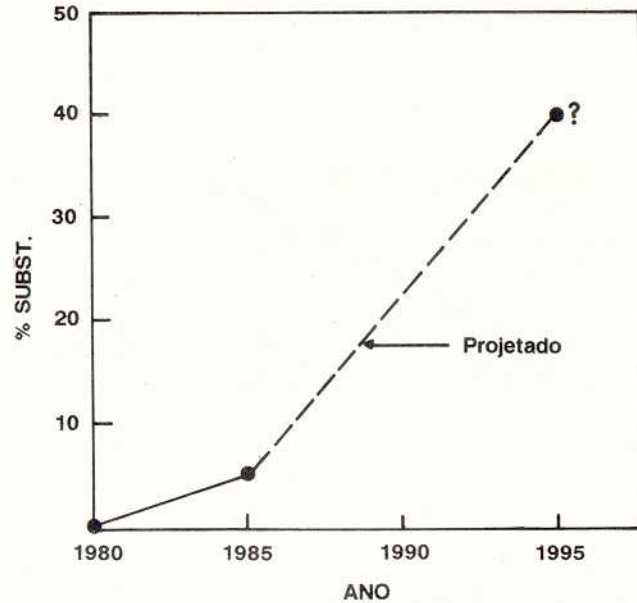


FIG. 4 - SUBSTITUIÇÃO DO COBRE POR FIBRAS ÓTICAS NA TELECOMUNICAÇÃO

reflete as substituições ocorridas ao longo de apenas duas décadas: o titânio substituindo o alumínio e o aço, sendo agora substituído pelos materiais conjugados.

4. ESTOQUES ESTRATÉGICOS

A função desempenhada pelos estoques estratégicos tem sido debatida em vários trabalhos, ^(22, 23, 24) tanto de cunho acadêmico, quanto de fixação de política específica, tendo por objetivos específicos tanto a satisfação de necessidades militares quanto civis.

No mundo moderno, e em especial nas economias sofisticadas, a existência de um "estoque de defesa nacional" não satisfaz as exigências das sociedades como um todo, dado que o grosso da indústria voltada às atividades civis fica a descoberto na sua continuidade de suprimento estável (ações cartelistas, mudanças de regimes políticos, guerras ou guerrilhas locais, etc).

Os estoques devem satisfazer a um dos seguintes quesitos:

a) assegurar suprimentos adequados de minérios e/ou metais tanto para finalidades de defesa da nação, quanto para usos civis essenciais, em épocas de guerra declarada ou não, ou, ainda, noutras circunstâncias de emergência nacional onde o suprimento normal de minérios e/ou metais podem ser interrompidos intempestivamente; tal estoque é conhecido como de "defesa nacional";

b) reduzir ou evitar os custos sociais da interrupção de suprimento de um ou mais minérios e/ou metais em ocasiões onde não haja situação de guerra; tal estoque é denominado "estoque econômico";

c) reduzir a amplitude de flutuação dos preços de certos minérios e/ou metais para benefício doméstico e/ou de produtores e consumidores como um todo; tal estoque é denominado "estoque tampão" ou "amortizador"; um exemplo é o Acordo Internacional do Estanho (ITA).

Entretanto, o custo de manutenção de um estoque de minérios e/ou metais é alto, sendo um estoque econômico constituído a partir daqueles que:

a) sejam essenciais ao processo produtivo;

b) não possuam substitutos disponíveis com facilidade;

c) sejam altamente vulneráveis a alguma forma de descontinuidade de suprimento - inclusive ação de cartéis.

Os custos sociais da interrupção de suprimento são:

a) aumento na transferência de divisas resultante do aumento de preços;

b) aumento de custos na expansão da produção nacional;

c) perdas de produção (produtividade) originadas da utilização de substitutos;

d) os ajustes da demanda/suprimentos dos produtos finais resultantes do aumento de preço da matéria-prima.

O benefício social ocasionado pelo "estoque econômico" - daqueles países que o possuem - é a evidente manutenção do equilíbrio de suprimento, na eventual ocorrência de interrupção deste por parte do fornecedor estrangeiro. De fato, a utilização dos estoques nessas situações tende a abaixar o preço internacional do bem liberado.

Os efeitos dessa liderança de estoque no panorama mundial dependerão das elasticidades de demanda e suprimento mundiais, bem como da quantidade liberada.

5. COMÉRCIO⁽⁷⁾

Os mercados dos metais estratégicos existiram antes mesmo desses metais tornarem-se estratégicos.

Esses metais não têm mercados que possam ser identificados como terminais e, por consequência, não têm cotação oficial.

Quanto ao mercado em si, caracteriza-se pelo fato de ser livre, aberto, no qual os preços são negociados entre os compradores e vendedores individuais, atuando numa superimposição com o mais formal, embora ainda flexível *producer-price*.

Os negócios são centralizados em Londres, Nova Iorque e Dusseldorf. Podem, ainda, ser transacionados, embora

em maior escala, em Tóquio, Paris e Bruxelas.

O trabalho dos negociadores é complicado pelo fato de que os metais estratégicos nem sempre são comercializados em teores e lotes uniformes. Pelo contrário, qualquer metal pode possuir vários graus de pureza e formas físicas, dependendo do seu possível uso final.

Uma avaliação desse aspecto é extremamente importante, uma vez que um determinado teor pode ser mais crítico ou vulnerável que outros.

Um exemplo vivo é o do estoque estratégico do governo americano, através do GSA (U. S. Government General Services), que possui reservas significativas de cobalto; entretanto como foram adquiridas no início da década de 50, a pureza do metal não é aquela hoje requerida pela indústria aeronáutica.

Em complemento à atividade de produtores e consumidores, uma parte substancial da liquidez desse mercado é engendrada pela participação dos comerciantes do mercado-livre ou de metais-menores, os quais detêm estoques ou possivelmente vendem, quando lhes convém, os metais apropriados, de acordo com seus sentimentos quanto aos desenvolvimentos do mercado.

Esses sentimentos levam em conta perfis tecnológicos, substituição, níveis atuais de preços, preços de energia, quando estes forem partes salientes dos custos de produção do metal e, ainda, uma eventual limitação na produção

desses metais, tendo em vista que são subprodutos de outros metais não estratégicos.

Recentemente tem-se assistido à entrada no mercado dos metais estratégicos de investidores buscando uma alternativa de mercado para investimento.

Esse interesse levou muitos mercadores de metais-menores a especializarem-se na formação e funcionamento de companhias voltadas a servir esses investidores, possuindo "portfólios" de metais estratégicos.

O que comanda o preço dos metais estratégicos?

É fato conhecido que esses metais possuem um valor intrínseco, além de qualquer medida em dólares por tonelada, variando segundo o ponto de vista do comprador em potencial - militar, geopolítico e industrial -, tendo adquirido, portanto, uma identidade própria e permanente, aparte daquela dos denominados metais-menores (antimônio, bromo, selênio, mercúrio, cádmio).

O papel dos estoques estratégicos é fundamental na definição de expectativa de mercado e preço. A formação e manutenção desses estoques varia de economia para economia, bem como seus estoques, sendo uma junção do orçamento disponível na data da sua formação / manutenção, do peso dos vários *lobbies* industriais e militares, bem como das prioridades fixadas pelo particular governo.

Esses metais não são comercializados no LME (London

Metal Exchange).

Em 1970 foi criada a Associação dos Comerciantes de Metais Menores (MMTA - Minor Metal Trader's Association), sediada em Londres, a partir da reunião de 16 interessados na discussão daqueles metais que estavam fora do LME, mas comercializados em quantidades substanciais.

As dificuldades de comercialização foram analisadas, tais como condições de entrega, falta de normatização dos produtos, etc, tornando as transações delicadas e, mesmo, perigosas.

Naquela época os negócios eram fechados - compra e venda - na base de CIF no armazém, na base de opção do vendedor; os contratos assim firmados levaram a uma série de disputas, incertezas e dificuldades.

Dessa forma, um grupo de trabalho foi constituído para, seguindo as linhas gerais do LME, estabelecer diretrizes que levariam a contratos mais constantes.

O resultado foi o estabelecimento da *Contract Form B*, hoje disponível no LME para as transações comerciais que envolvam os "minor metals".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LASTRES, H. M.M. ; WEISS, J. Minerais Estratégicos ou Estratégia Mineral. **Brasil Mineral**, n. 28, mar./1986.
2. VILLAS-BÔAS, R.C. Conceito: Minerais Estratégicos; Critérios Provocam Polêmica. **Minérios**, v.10, n. 116, set./1986.
3. ----- Os Minerais São Estratégicos? Engenharia de Minas, **APEMI**, v. 5 , n. 12, dez./1986.
4. ----- Projeto de Lei nº 6.777 - À Espera de Subsídios. **Minérios**, v. 11, n. 118, nov./1986.
5. HANAN, S.A. **Política Nacional de Minerais Estratégicos**. Trabalho apresentado à discussão do Conselho Superior de Minas pelos Sindicatos Nacionais das Categorias Econômicas do Setor Mineral, 1986.
6. VILLASBÔAS, R.C. **Tecnologia e Poder: Ciclo de Estudos de Tecnologia**, Rio de Janeiro: ESG, 1984.
7. MASTERS, H. Minor Metals Marketing. Trans. Inst. Min. Metall Sec C, Mineral Process. Extr. Metall, v. 95, June/1986.
8. **Sumário Mineral**, Brasília, v. 6, 1986.
9. U.S.DOI. Developing a Critical Minerals Index: a Pilot Study.

10. KING, A. **Materials Vulnerability of the U.S.:** An Update. Pennsylvania U.S. Army War College; Strategic Studies Institute, 1977.

11. SZUPROWICZ, B. O. How to Avoid Strategic Materials Shortages. New York: John Wiley, 1981.

12. MYERS, K. C. **Vulnerability of the U.S. to Non-Fuel Mineral Supply Problems.** Philadelphia: Univ. of Pennsylvania, 1983. Tese (Doutorado. Univ. of Pennsylvania)

13. BEVER, M. B.; NASAR, S. Materials, technological change and productivity. In: CONFERENCE ON CURRENT ISSUES ON PRODUCTIVITY, 3., Apr. 1981.

14. HASSIALIS, M. D. Improvements in minerals recovery. In: NATIONAL MATERIALS POLICY. **Proceedings**, Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1975.

15. BLAZY, P. ; BODU, R. La Mineralurgie, Aujourd ' hui et demain. **Industrie Minerale-Mines et Carrieres**, avr/1986.

16. TILTON, J. ; VOGELY, M. Market instability in the metal Industries. **Materials and Society**, v. 9, n. 1, 1985.

17. CAMPBELL, G. A. A Note on the market instability in the metal industries. **Materials and Society**, v. 9, n. 1, 1985.

18. PICK, H. J. Some Economic Consequences of Technical Decisions. **Materials Science and Engineering**, v. 10, 1972.

19. KATZ, R. N. Structural ceramics for Heat Engines Future Prospects. **Materials and Society**, v. 8, n. 2, 1984.

20. STEIN, R. S. The Impact of Polymeric Substitutes on Critical and Strategic Applications of Imported Materials. **Materials and Society**, v. 8, n. 2, 1984.

21. WILCOX, B. D. Influence of Advanced materials on the Domestic Mineral Industry. In: MINERAL ECONOMIC SYMPOSIUM, Washington, Nov./4, 1985.

22. CARVALHO, Y. B. **Minerais Estratégicos e a Segurança Nacional.** Brasília: DNPM, 1981.

23. MEIRA BARBOSA, F. L. **Minerais Estratégicos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., Rio de Janeiro, 1984. **Anais.** Rio de Janeiro: SBG, 1984.

24. ----- Strategic Stockpiles: Who's hoarding what? **The Economist**, London, May, 1980.

25. MIKESSELL, R. F. Economic Stockpiles for dealing with Vulnerability to Disruption of Foreign Supplies of Minerals. **Metals and Society**, v. 9, n. 1, 1985.

26. FISCHMAN, L. L. **World Mineral Trends and U.S. Supply Problems:** Resources for the Future, Washington, D. C., 1980.

NÚMEROS PUBLICADOS NA SÉRIE TECNOLOGIA MINERAL

- 01 - Flotação de carvão estudos em escala de bancada; - Antonio R. de Campos, Salvador L. M. de Almeida e Amílcar T. dos Santos, 1979. (esgotado)
- 02 - Beneficiamento de talco estudos em escala de bancada; - Nelson Takessi Shimabukuro, Carlos Adolpho Magalhães Baltar e Francisco Wilson Hollanda Vidal, 1979. (esgotado)
- 03 - Beneficiamento de talco estudos em usina piloto; - Nelson Takessi Shimabukuro, Carlos Adolpho Magalhães Baltar e Francisco Wilson Hollanda Vidal, 1979. (esgotado)
- 04 - Flotação de cianita da localidade de Boa Esperança (MG) - Ivan O. de Carvalho Masson e Tulio Herman Araya Luco, 1979.
- 05 - Beneficiamento de diatomita do Ceará - José A. C. Sobrinho e Adão B. da Luz, 1979. (esgotado)
- 06 - Eletrorecuperação de zinco uma revisão das variáveis influentes - Roberto C. Villas Bôas, 1979. (esgotado)
- 07 - Redução da gipsita com carvão vegetal; - Ivan O. de Carvalho Masson, 1980. (esgotado)
- 08 - Beneficiamento do diatomito de Canavieira do Estado do Ceará - Franz Xaver Horn Filho e Marcello Mariz da Veiga, 1980. (esgotado)
- 09 - Moagem autógena de Itabirito em escala piloto - Hedda Vargas Figueira e João Alves Sampaio, 1980. (esgotado)
- 10 - Flotação de minério oxidado de zinco de baixo teor - Carlos Adolpho M. Baltar e Roberto C. Villas Bôas, 1980. (esgotado)
- 11 - Estudo dos efeitos de corrente de pulso sobre o eletrorefino de prata - Luiz Gonzaga Santos Sobral, Ronaldo Luiz Correia dos Santos e Delfin da Costa Laureano, 1980. (esgotado)
- 12 - Lixiviação bacteriana do sulfeto de cobre de baixo teor Caraíba - Vicente Paulo de Souza, 1980. (esgotado)
- 13 - Flotação de minérios oxidados de zinco uma revisão de literatura - Carlos Adolpho Magalhães Baltar, 1980. (esgotado)
- 14 - Efeito de alguns parâmetros operacionais no eletrorefino do ouro - Marcus Granato e Roberto C. Villas Bôas, 1980. (esgotado)

- 15 - Flotação de carvão de Santa Catarina em escala de bancada e piloto - Antonio Rodrigues de Campos e Salvador L. Matos de Almeida, 1981. (esgotado)
- 16 - Aglomeração seletiva de finos de carvão de Santa Catarina estudos preliminares - Lauro Santos N. da Costa, 1981.
- 17 - Briquetagem e a sua importância para a indústria (em revisão) - Walter Shinzel e Regina Célia M. da Silva, 1981. (esgotado)
- 18 - Aplicação de petrografia no beneficiamento de carvão por flotação - Ney Hamilton Porphirio, 1981.
- 19 - Recuperação do cobre do minério oxidado de Caraíba por extração por solventes em escala semipiloto - Ivan O. C. Masson e Paulo Sergio M. Soares, 1981. (esgotado)
- 20 - Dynawhirpool (DWP) e sua aplicação na indústria mineral - Hedda Vargas Figueira e José Aury de Aquino, 1981. (esgotado)
- 21 - Flotação de rejeitos finos de scheelita em planta piloto - José Farias de Oliveira, Ronaldo Moreira Horta e João Alves Sampaio, 1982. (esgotado)
- 22 - Coque de turfa e suas aplicações - Regina Célia Monteiro da Silva e Walter Schinzel, 1982.
- 23 - Refino eletrolítico de ouro, processo Wohlwill - Juliano Peres Barbosa e Roberto C. Villas Bôas, 1982. (esgotado)
- 24 - Flotação de oxidatos de zinco estudos em escala piloto - Adão Benvindo da Luz e Carlos Adolpho M. Baltar, 1982.
- 25 - Dosagem de ouro - Luiz Gonzaga S. Sobral e Marcus Granato, 1983.
- 26 - Beneficiamento e extração de ouro e prata de minério sulfetado - Márcio Torres M. Penna e Marcus Granato, 1983.
- 27 - Extração por solventes de cobre do minério oxidado de Caraíba - Paulo Sérgio Moreira Soares e Ivan O. de Carvalho Masson, 1983.
- 28 - Preparo eletrolítico de solução de ouro - Marcus Granato, Luiz Gonzaga S. Sobral, Ronaldo Luiz C. Santos e Delfin da Costa Laureano, 1983.
- 29 - Recuperação de prata de fixadores fotográficos - Luiz Gonzaga Santos Sobral e Marcus Granato, 1984. (esgotado)
- 30 - Amostragem para processamento mineral - Mário Valente Possa e Adão Benvindo da Luz, 1984. (esgotado)
- 31 - Indicador de bibliotecas e centros de documentação em tecnologia mineral e geociências do Rio de Janeiro - Subcomissão Brasileira de Documentação em Geociências - SBDG, 1984.
- 32 - Alternativa para o beneficiamento do minério de manganês de Urucum, Corumbá-MS - Lúcia Maria Cabral de Góes e Silva e Lélío Fellows Filho, 1984.
- 33 - Lixiviação bacteriana de cobre de baixo teor em escala de bancada - Teresinha Rodrigues de Andrade e Francisca Pessoa de França, 1984.
- 34 - Beneficiamento do calcário da região de Cantagalo - RJ. - Vanilda Rocha Barros, Hedda Vargas Figueira e Rupen Adamian, 1984.
- 35 - Aplicação da simulação de hidrociclones em circuitos de moagem - José Ignácio de Andrade Gomes e Regina C. C. Carrisso, 1985.
- 36 - Estudo de um método simplificado para determinação do "Índice de Trabalho" e sua aplicação à remoagem - Hedda Vargas Figueira, Luiz Antonio Pretti e Luiz Roberto Moura Valle, 1985.
- 37 - Metalurgia extrativa do ouro - Marcus Granato, 1986.
- 38 - Estudos de flotação do minério oxidado de zinco de Minas Gerais - Francisco Wilson Hollanda Vidal, Carlos Adolfo Magalhães Baltar, José Ignácio de Andrade Gomes, Leonardo Apparício da Silva, Hedda Vargas Figueira, Adão Benvindo da Luz e Roberto C. Villas Bôas, 1987.
- 39 - Lista de termos para indexação em tecnologia mineral - Vera Lucia Vianna de Carvalho, 1987.
- 40 - Distribuição de germânio em frações densimétricas de carvões - Luiz Fernando de Carvalho e Valéria Conde Alves Moraes, 1986.
- 41 - Aspectos do beneficiamento de ouro aluvionar - Fernando Antonio Freitas Lins e Leonardo Apparício da Silva, 1987.
- 42 - Estudos tecnológicos para aproveitamento da atapulgita de Guadalupe-PI - Adão Benvindo da Luz, Salvador Luiz M. de Almeida e Luciano Tadeu Silva Ramos, 1988.
- 43 - Tratamento de efluentes de carvão através de espessador de lamelas - Francisco Wilson Hollanda Vidal e Franz Xaver Horn Filho, 1988.
- 44 - Recuperação do ouro por amalgamação e cianetação: problemas ambientais e possíveis alternativas - Vicente Paulo de Souza e Fernando Antonio Freitas Lins, 1989.
- 45 - Geopolítica dos novos materiais - Roberto C. Villas Bôas, 1989. (esgotado)

- 46 - Beneficiamento de calcário para as indústrias de tintas e plásticos - Vanilda da Rocha Barros e Antonio Rodrigues de Campos, 1990.
- 47 - Influência de algumas variáveis físicas na flotação de partículas de ouro - Fernando Antonio Freitas Lins e Rupen Adamian, 1991.
- 48 - Caracterização tecnológica de caulim para a indústria de papel - Rosa Malena Fernandes Lima e Adão Benvindo da Luz, 1991.
- 49 - Amostragem de Minérios - Maria Alice Cabral Goes, Mario Valente Possa e Adão Benvindo da Luz, 1991.
- 50 - Design of Experiments in Planning Metallurgical Tests - Roberto C. Villas Bôas, 1991.
- 51- Eletrôrecuperação de ouro a partir de soluções diluídas de seu cianeto - Roberto C. Villas Bôas, 1991.
- 52- Talco do Paraná - Flotação em usina piloto - Salvador Luiz M. de Almeida, Adão Benvindo da Luz e Ivan Falcão Fontes, 1991.
- 53- Os novos materiais e a corrosão - Roberto C. Villas Bôas, 1991.
- 54- Aspectos diversos da garimpagem de ouro - Fernando Freitas Lins (coord.), José Cunha Cotta, Adão Benvindo da Luz, Marcelo Mariz da Veiga, Luiz Henrique Farid, Márcia Machado Gonçalves, Ronaldo Luiz C. dos Santos, Maria Laura Barreto e Irene C. M. H. Medeiros Portela, 1992.
- 55- Concentrador Centrífugo - Revisão e Aplicações Potenciais - Fernando Freitas Lins, Lauro S. Norbert Costa, Oscar Cuéllar Delgado, Jorge M. Alves Gutierrez, 1992.

