

*Sessão – dia 05/08/1976*

**“BENS PRIMÁRIOS NÃO METÁLICOS”**

**Problemas de Suprimento e Produção.**

*Expositor:*

**Dr. Mário Abrantes da Silva Pinto  
CONSULTEC LTDA./F.G.V.— RJ**

*Coordenador:*

**Prof. Dr. Eduardo C. Damasceno, do Dep. de Minas da  
Escola Politécnica da USP.**

*O SR. COORDENADOR* — Inicialmente eu gostaria de agradecer a oportunidade que os organizadores do VI Simpósio Brasileiro de Mineração me concederam em coordenar a conferência do prof. Mário Abrantes da Silva Pinto, nome de um técnico que dispensaria uma apresentação, já que é conhecido por todos aqueles que militam no campo da mineração, da economia mineral, com uma bagagem bastante grande de contribuição à nossa indústria mineral.

Atendendo mais a um formalismo, eu gostaria de dizer alguma coisa sobre o prof. Mário da Silva Pinto, que é engenheiro-geólogo, civil e de minas, formado pela Univ. do Brasil, também graduado pela Escola Superior de Guerra. Atualmente, exerce funções gerenciais na CONSULTEC, sendo também professor de pós-graduação em Economia Industrial da F.G.V., RJ, e de Metalurgia, no Curso de Engenharia-Química, na Universidade do Brasil. (Processegue lendo o currículo do expositor).

Com a palavra o Prof. Mário Abrantes da Silva Pinto.

*O Prof. Mário Abrantes da Silva Pinto:* — Senhor Coordenador, Senhor Representante do Centro Moraes Rego, Senhores e Senhoras.

Um conferencista um pouco idoso que obriga a uma apresentação um pouco longa, não é mérito, é simplesmente tempo cronológico que obriga a isto. Eu aceitei com muita honra o convite do Centro Moraes Rego para lhes falar sobre “Bens Primários não Metálicos” (no Brasil).

## I — INTRODUÇÃO

Num estudo dos problemas de desenvolvimento econômico e social de um País das dimensões continentais do Brasil, pouco se poderia compreender do nosso passado, do nosso presente e das perspectivas para nosso futuro se não se procedesse a um balanço de nossos recursos minerais e energéticos. Muito bem fizeram, pois, os organizadores desse ciclo de estudos dos problemas nacionais em dar o devido destaque a tais assuntos.

Nem só de pão vive o homem, diz o Evangelho, mas com pouco pão não haveria sossego para a vida do corpo e do espírito. E prosperidade tranqüila e a segurança de uma nação não podem ser alcançadas se ao lado de atentar-se prioritariamente e exclusivamente para os problemas sociais e de distribuição de riqueza, relegarem-se a plano secundário os problemas de desenvolvimento econômico. Há que atentar para os dois aspectos, o social e o econômico e dar talvez maior atenção ao desenvolvimento econômico para que no futuro os quinhões a distribuir sejam maiores. Sempre desenvolvimento econômico implicou em contenção do consumo e do distributivismo. Proporíamos como meta para o País não apenas segurança e desenvolvimento e sim o trinômio segurança, desenvolvimento e felicidade social.

Contra esse trinômio instituíram-se pontos de aguda fricção política e de incômoda controvérsia, dificultando-se soluções para questões essencialmente de produção ou melhor, de rápido incremento da produção. Vive-se a confundir fins com meios e a estabelecer híbridos estéreis de regimes econômicos dispares, a sublimar os defeitos de todos eles. Esqueceu-se a arte da controvérsia e o diálogo democrático, tão necessário, mesmo quando acalorado, à vida da república, foi substituída muitas vezes, principalmente antes da Revolução de 1964, pelo método fácil do vitupério.

Por isso, é possível que um estudo sistemático dos recursos minerais do País e um bom conhecimento do ecúmeno brasileiro, ajudem Povo e Governo a orientar racionalmente o processo de desenvolvimento do Brasil. Um bom exemplo dos equívocos em adotar medidas adequadas para incremento da produção minerária do Brasil, base indispensável ao progresso de um País de dimensões continentais como é o nosso, foi a tardança em adotar os contratos de risco para pesquisa e lavra do petróleo, coisa ainda não resolvida no momento em que vos falo. Vivemos desde os idos de 30 à sombra de "slogans" e preconceitos oriundos do desconhecimento do sub-solo.

A esse respeito, cabe dizer que o Centro Morais Rego tem tido uma atuação relevante nesses últimos 30 anos, debatendo problemas e divulgando conhecimentos mínero-metalúrgicos no País para que Povo e Governo, melhor informados, possam escolher melhores caminhos.

Espero que essa palestra sobre um setor da nossa geologia econômica, a dos bens primários não metálicos, contribua para que os Senhores, cada um em sua missão ou em seu posto, agora ou no futuro, ajudem a encontrar

melhores soluções para nossa Pátria. Verão os Senhores que os bens não metálicos têm uma importância bem maior do que a que comumente lhes é atribuída.

## II — CLASSIFICAÇÃO DE BENS PRIMÁRIOS MINERAIS. DELIMITAÇÃO DOS PROPÓSITOS DA PALESTRA

Para situar adequadamente o grupo dos bens primários minerais, convém distribuí-los por uma classificação para ordenar idéias e estudos.

Em 1948 (\*), propusemos pela primeira vez uma classificação que, embora com alguns defeitos inevitáveis de sistemática, vem sendo aceita pelos ensaístas do gênero. Tal classificação foi adotada, por exemplo, no presente Ciclo de Estudos, e consta já do Código de Mineração; como que virou noção do domínio público. Essa distribuição está transcrita no Quadro I e nela se vê que podem ser distinguidos três grandes grupos de bens primários minerais:

- I — Bens primários metálicos
- II — Bens primários energéticos
- III — Bens primários não metálicos

Bens primários metálicos, únicos chamados outrora de minérios, seriam as substâncias naturais das quais, com proveito econômico, se podem extrair os metais; bens primários energéticos são os que nos suprem de energia térmica por processos de combustão ou de arranjo do núcleo atômico; bens primários não metálicos são os demais recursos minerais necessários à faina industrial do Homem. Nossa palestra versará, pois, sobre o último grupo III, o qual engloba as Classes VII a XV. É, aparentemente, o grupo mais numeroso e diversificado.

Por motivos de precisão terminológica, em vez de minerais não metálicos, demos à nossa palestra o título de bens primários não metálicos; títulos optativos poderiam ser, também, "Recursos minerais não metálicos" ou "Materiais não metálicos".

(\*) Mário da Silva Pinto — Perspectivas da mineração no Brasil — Boletim 86 do DFPM-Rio, 1950 (Conferência de 1948 pronunciada na Escola Superior de Guerra).

*QUADRO I*  
*CLASSIFICAÇÃO DOS BENS PRIMÁRIOS MINERAIS*

**QUADRO I**  
**CLASSIFICAÇÃO DOS BENS PRIMÁRIOS MINERAIS**

**Grupo A – Bens Primários Metálicos**

*Classe I – Metais Preciosos*

Minérios de ouro, de prata, de platina e de platinóides.

*Classe II – Metais Não-Ferrosos*

Minérios de cobre; de chumbo; de zinco; de alumínio e de estanho.

*Classe III – Ferros e Metais de Ferro/Ligas*

Minérios de ferro; de manganês; de níquel; de cromo; de tungstênio; de vanádio; de cobalto.

*Classe IV – Metais Secundários e Assemelhados*

Minérios de antimônio; de arsênico; de berílio; de bismuto; de cádmio; de magnésio; de mercúrio; de rádio; de urânio; de tório; de selênio e telúrio; de tântalo e colúmbio; de titânio e zircônio.

**Grupo B – Bens Primários Energéticos**

*Classe V – Combustíveis*

Carvão; petróleo; gás; xistos piro-betuminosos; turfas; lenhitos.

*Classe VI – Fissionáveis e Associados*

Minérios de urânio e tório; materiais para os reatores termo-nucleares (berilo, grafita, cádmio, lítio, boro, lantanídeos).

**Grupo C – Bens Primários Não-Metálicos**

*Classe VII – Materiais Cerâmicos*

Argilas; feldspatos; etc.

**Classe VIII – Materiais Estruturais e de Construção**

Pedras, calcários; areias; gipsitas; magnesita; pigmentos; isclantes, alcatrões e betumes; mármore e rochas ornamentais, etc.

**Classe IX – Materiais Refratários e para Metalurgia**

Argilas; quartzo; cromita; silicatos; calcários; fluorita; grafita; criolita; etc.

**Classe X – Materiais para a indústria química**

Salgema e salmouras; boratos; compostos sódicos e potássicos; cloretos alcalino-terrosos; bromo e iodo; enxofre; nitratos; piritas; minerais com lítio; estrôncio; zircônio; etc.

**Classe XI – Materiais para a agricultura**

*(fertilizantes, corretivos e inseticidas)*

Sais e minerais potássicos; fosfatos; salitres; calcários; enxofre; minérios de cobre e de arsênico.

**Classe XII – Materiais para Indústria e Manufaturas**

Amianto; mica; talco; baritina; areais; encorpantes; filtrantes; cristais para ótica e tele-comunicações.

**Classe XIII – Materiais Abrasivos**

Diamantes e carbonados; corindon; esmeril; granadas; sílicas.

**Classe XIV – Gemas (pedras preciosas e semi-preciosas)**

Diamantes, rubis e safiras; esmeraldas; águas-marinhas e berilos; opala; ágatas; pedras coradas, etc.

**Classe XV – Águas**

Águas subterrâneas e águas minerais.

Cabe assinalar, como o fizemos em 1948, que muitas substâncias minerais figuram em várias classes, a exemplo da bauxita e magnesita, que tanto podem ser minérios de alumínio e magnésio, como figuram nas classes de refratários e materiais para indústria. Devido à pluralidade e diversidade de propriedades, físicas e químicas, muitos bens primários minerais são polivalentes.

Em nossa conversa de hoje, procuraremos resumir os conhecimentos atuais sobre os recursos não metálicos em nosso País, as peculiaridades de seu comércio, a influência de alguns desses bens no conceito estratégico nacional, a repercussão econômica da escassez ou suficiência de outros e os problemas de desenvolvimento a eles ligados.

Segundo recente trabalho de Glycon de Paiva (\*), a situação da produção mundial de bens primários em 1973 foi a seguinte:

Espécie	Valor 10 <sup>9</sup> US\$	Distribuição
Combustíveis minerais	64,3	39,6%
Metálicos	73,7	45,5%
Não metálicos	24,2	14,9%

Apesar de ser o grupo de menor incidência, os bens primários não metálicos têm uma considerável importância, como se verá em muitos tópicos dessa palestra. Se incluirmos nos não-metálicos, os materiais de construção, sua participação passa a ser superior a 50% em peso e a 20% em valor.

### III — *IMPORTÂNCIA TÉCNICO-ECONÔMICA DOS MATERIAIS NÃO METÁLICOS*

Os bens primários não-metálicos, apesar da menor significação financeira, podem conformar, também, a economia e a estratégia de um País; bastaria citar os casos do enxôfre, dos fertilizantes e corretivos do solo e do sal para ressaltar imediatamente a tese. Sem o primeiro não há indústria química; sem os segundos, a produtividade agrícola baixa a níveis incompatíveis com a ocupação permanente; sem o último, quase não pode viver o homem, nem há saúde dos rebanhos e para muito produto químico ter-se-ia que encontrar novos processos. Sem calcário, não há cal ou cimento e praticamente desapareceria a moderna construção civil.

Para situar adequadamente os diferentes bens primários minerais na economia de um país de alto desenvolvimento industrial, tomaremos, por exemplo, o caso dos Estados Unidos, país para o qual há estatísticas facilmente manipuláveis; reunimos no Quadro II alguns dados da produção norte-americana para 1972 e 1973.

As cifras dos percentuais em quantidade e valor indicam, ao par do predomínio dos combustíveis, que não pode haver economia sadia sem um razoável equilíbrio entre os três grandes grupos de bens primários e que, sem incluir os materiais de construção, a participação dos não-metálicos "sensu stricto", atinge a mais de 8% em peso e 10,0% em valor; incluindo materiais de construção, as taxas percentuais americanas seriam de 70% e 20%, em peso e valor, respectivamente.

A relação das percentagens peso/valor dos não-metálicos para os bens metálicos, indica que os materiais não-metálicos estão melhor distribuídos na crosta da terra que os metálicos; o preço unitário (US\$/t) dos metais em seus minérios é 4 vezes maior que o dos não-metálicos em suas rochas ou minerais. Os materiais para construção raramente constituem problema de suprimento;

QUADRO II  
 PRODUÇÃO MINERAL NOS ESTADOS UNIDOS (\*)  
 1972 - 1973

Natureza	Unidade	1972				1973			
		Quantidade (10 <sup>6</sup> )	Valor (US\$ 10 <sup>6</sup> )	% em peso	% em valor	Quantidade (10 <sup>6</sup> )	Valor (US\$ 10 <sup>6</sup> )	% em peso	% em valor
Minérios Expressos em Metais Contidos:	t	142	3.590	xxx	11,2	170	4.306	xxx	11,7
Bens Primários Não Metálicos (inclui cal e cimento e exclui mate- riais de construção) (*)	t	248	3.480	xxx	10,8	258	3.920	xxx	10,7
Material de Construção	t	1.678	2.970	xxx	9,3	1.869	3.452	xxx	9,4
Combustíveis sólidos	t	547	4.654	xxx	14,5	544	5.147	xxx	14,1
Combustíveis Fluídos	m <sup>3</sup>	639	17.397	xxx	54,2	642	19.856	xxx	54,1
Total Geral		xxx	32.091	xxx	100,0	xxx	36.681	xxx	100,0

FONTE: Mineral Yearbook - 1973

xxx Pesos totais estimados - 1972 - 3.185 x 10<sup>6</sup>t

1973 - 3.414 x 10<sup>6</sup>t



quase sempre é possível dar uma solução local, de forma que uma participação elevada no percentual das quantidades (~50%), repercute ligeiramente na discriminação dos valores, com apenas 9%.

No entanto, a importância econômica desses bens não-metálicos não se deve medir unicamente por tais cifras e sim pela sua utilização em inúmeras atividades industriais de base; além das que mencionamos no início desse item, certas carências poderiam estrangular inteiramente todo e qualquer esforço de produção agro-industrial, como se comentará em seguida.

Há mesmo certos materiais não-metálicos de tão alta densidade econômico-estratégica que no último conflito mundial e durante mais de um lustro no pós guerra, até 1952, pelo menos, foram sujeitos ao regime internacional de cotas, a exemplo do enxofre. Em importância estratégica e econômica, pode-se dizer, que os não-metálicos para fins práticos gerais se equivalem aos bens metálicos; o organismo econômico é e deve ser um todo harmonioso.

Entre as quatro grandes matérias-primas para as indústrias básicas, pontos de partida para toda a cadeia da indústria química, figuram, por exemplo, o petróleo, o carvão, o enxofre e o sal; as duas últimas são não-metálicas e as outras duas, além de não-metálicas, são, também, bens energéticos. Mas ao lado dessas 4 grandes, há uma corte inumerável de bens minerais dos três grupos, sem os quais não há desenvolvimento ou harmonia industrial e produtividade agropecuária; nessa corte auxiliar, os não-metálicos tem também papel importante. Basta lembrar os significados econômicos, financeiros e políticos das indústrias do cimento, da soda, de adubos, de refratários, do ácido sulfúrico e dos fundentes metalúrgicos, diretamente dependentes de bens não-metálicos, para ajuizar do alto significado de tais matérias-primas na logística industrial de qualquer País.

Os materiais para construção, podem assumir relevante importância apesar de sua abundância e disseminação devido aos onus de transporte para aplicação nos locais de obra; um programa com profundas repercussões seria a pesquisa sistemática de tais materiais em torno das megalópolis e das cidades populosas do nosso País.

Para se perceber melhor o papel econômico dos não-metálicos no Brasil, apresentamos um resumo da produção mineral em 1973 e 1974, embora se deva ponderar para o caráter algo aleatório de nossas estatísticas e estimativas do gênero:

Não se computaram alguns dados por falta de informações.

As conversões de volumes em toneladas são aproximadas, bem como as estimativas dos valores das produções de petróleo e gás natural. A subida do valor da produção, se deve essencialmente à súbita elevação dos preços de petróleo por efeito da ação da OPEP.

A consulta a essa Tabela, apesar da mesma diferir dos quadros de consumo, supridas as diferenças pela importação e descontadas as quanti-

**QUADRO III**  
**PRODUÇÃO MINERAL NO BRASIL**

Especificação	Unidade	1973		1974	
		Quantidade (10 <sup>3</sup> )	Vr.Vendas (Cr\$ 1.000)	Quantidade (10 <sup>3</sup> )	Vr.Vendas (Cr\$ 1.000)
Bens Metálicos	t	52.463	830.284	76.079	1.350.392
Bens Não Metálicos	t	21.088	415.053	22.966	658.563
Combustíveis:					
Carvão	t	2.460	217.228	2.428	274.698
Petróleo	t	9.092 *	1.710.000 *	9.508 *	5.985.000 *
Gás natural	t	944 *	270.000 *	1.190 *	1.285.000
Totais estimados (sem materiais de construção)		86.047	3.442.565	112.171	9.563.653

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro – 1973 – US\$ 560 milhões      estimativas de valor  
1974 – US\$ 1.400 milhões      do autor

dades exportadas, mostra diversas distorções em relação à mineração nos Estados Unidos e a outros países industriais e a grande falha dos combustíveis; os níveis relativamente baixos, menos de 3% da produção norte-americana, refletem o estágio atual de nosso desenvolvimento econômico. Melhor do que ocultar o fato, por pudor de um falso patriotismo, convém a revelação do mesmo, para que meçamos os esforços a realizar para promover o desenvolvimento econômico do País.

Convém salientar que na parte dos bens metálicos, para homogeneização da estatística e a fim de se poder compará-la com os dados americanos, haveria que multiplicar as cifras por ~0,6 para tê-las em metais contidos.

Estamos, agora, em condições de apreciar com maior profundidade e com melhor senso de perspectiva, o quadro da geologia econômica do Brasil no Setor dos produtos não-metálicos, pois já estudamos a dinâmica econômica geral de tais bens.

#### IV — ABUNDÂNCIA, SUFICIÊNCIA E CARÊNCIAS DESCOBERTAS RECENTES

As reservas brasileiras de bens minerais não-metálicos são bem resumidas hoje em dia nos Anuários Minerais Brasileiros, os quais relatam os conhecimentos por Estados, as produções e as características do comércio externo de

cada um. Não cabe mais repetir o que é encontrado facilmente em boa fonte.

Em face das reservas divulgadas pelos Anuários e das necessidades de abastecimento, pode-se preparar um quadro das abundâncias, suficiências e carências dos materiais não-metálicos segundo as minas em lavra e ocorrências, jazidas e depósitos já descobertos. O termo abundância significa para nós que as reservas são muito superiores às necessidades previsíveis; suficiência, que as reservas poderiam suprir os atuais consumos por prazo razoável de alguns decênios; insuficiência marca os bens cujas reservas e produção têm

**QUADRO IV**  
**RECURSOS MINERAIS NÃO METÁLICOS**  
**SITUAÇÃO BRASILEIRA ATUAL**

1976

Abundância	Suficiência	Insuficiência	Carência
Argilas e feldspatos	Fluorita	Piritas	Enxôfre
Pedras e areias	Abrasivos	Nitratos	Boratos
Gipsita	Amianto		Criolita
Calcários	Grafita		Salitre
Diatomitas	Bentonitas		
Magnesitas	Vermiculita		
Bauxitas	Fosfatos		
Mármore e rochas ornamentais			
Refratários	Sais potássicos (*)		
Dolomitas e calcários dolomíticos	Ilmenitas		
Sal gema e sal marinho			
Lítio			
Baritina			
Talco			
Mica			
Quartzo			
Diamantes e gemas			

(\*) Os evaporitos potássicos profundos de Carmópolis (SE) ainda demorarão a ser transformados em riquezas; provavelmente, necessitar-se-ão de 4 a 5 anos para equacionamento de sua lavra e antes de 1981/2 não poderá a agricultura brasileira contar com esse fertilizante.

que ser complementados pela importação atual ou futura e carência identifica os materiais desconhecidos ou de reservas conhecidas excessivamente diminutas (Quadro IV).

O quadro dos materiais abundantes parece, à primeira vista, predominar e nele figuram itens importantes para o mercado interno e para a exportação; com muitos deles auferimos e podemos auferir divisas, a exemplo dos diamantes, gemas, mica, fluorita, quartzo e magnesita.

No entanto, há graves falhas a preencher, a exemplo do enxofre, fundamento da indústria química e dos sais potássicos, estes últimos, adubos preciosos; os boratos estão fadados a constituir material estratégico para a era dos foguetes, pois é deles que se parte para fabricar as borainas, propulsores sólidos. Certos materiais insuficientes ou de difícil substituição, como o amianto de fibra longa, já pesam na balança com alguns milhões de dólares.

No entanto, o quadro traçado não deve ser tomado como representação definitiva de um ramo da geologia econômica brasileira e sim como um depoimento dos conhecimentos das jazidas e minas atuais; todo o ano vem sendo marcado entre nós por uma descoberta marcante; nesses últimos vinte e cinco anos, nos não-metálicos, podem servir de exemplo os achados das apatitas do Araxá, gipsitas da Serra Grande, fluoritas de Santa Catarina, amianto de Uruaçu (GO), bauxitas lateríticas e caulim da Amazônia, fosfatos de Patos (MG). E de quando em vez surgem notícias de ocorrências que justificam pesquisas.

De outro lado, certas carências assinaladas podem ser combatidas ou anuladas por tecnologia adequada; o salitre encontrou, por exemplo, substituição total ou parcial nos adubos nitrogenados artificiais que desde a primeira grande guerra provém da fixação do azoto do ar; a criolita sintética obtida a partir da fluorita é idêntica, como fundente, à substância natural.

Apesar da terapêutica tecnológica obviadora, parcial ou total das carências e das justificadas esperanças do provável encontro de novas reservas, cabe cuidar do presente para melhor preparar o futuro e nesse caso, algumas medidas devem ser tomadas desde logo, tais como intensificar a pesquisa geológica e a pesquisa tecnológica para descobrir materiais ora insuficientes e ausentes, provocar o aparecimento de substitutos e recuperá-los sempre que possível. Tais afirmativas se referem especialmente ao enxofre e aos sais potássicos, para os quais se deveria fazer um sério esforço de procura e/ou de aproveitamento. Outra providência é criar clima para intenso comércio externo de minerais.

Mais adiante esse tópico é tratado em mais detalhe.

Nesse quadro há que salientar alguns extremantes para melhor entendimento do significado econômico dos não-metálicos: situação extremamente favorável de calcários, magnesita, gipsita, bauxitas, argilas, caulins e relativa pobreza de piritas e de materiais fertilizantes. Esse quadro influencia muito desfavoravelmente a balança comercial de não-metálicos.

A carência de enxofre é tão séria que um esforço técnico-científico intenso para utilização de sulfatos (ex. gipsita) deveria ser feito sem tardança; outro aproveitamento a ser tentado o mais rápido possível seria o das piritas do carvão do Sul.

Para demonstrar as boas surpresas que provavelmente o futuro nos reserva, convém contar que estava essa palestra praticamente redigida, quando surgiu a notícia que na lavra dos fosfatos de Tapira (MG), iria surgir como sub-produto, quantidade considerável de ilmenita, eliminando possivelmente a sua importação, com a qual estamos dispendendo no momento alguns milhões de dólares (36000 t/ano — valor CIF de US\$ 1,7 milhões em 1974).

## V — DEMANDA NACIONAL

### *Produções e Importações — Demandas Insatisfeitas*

No setor de não-metálicos, há razoável produção nacional de alguns bens; com o que consta das estatísticas oficiais arrolaram-se algumas cifras para 1972/1973 cuja transcrição consta do Quadro III já analisado; os valores globais estimados de toda a produção mineral do País foram também comentados anteriormente.

A consideração dessas cifras, permite estimar que a produção de bens primários não metálicos no Brasil, é da ordem de 23 milhões de toneladas, com um valor superior a Cr\$ 750 milhões (US\$ 120 milhões); tais números não incluem a pedra e areia para construção, nem certos produtos de garimpagem de difícil controle ou avaliação.

Essa produção nacional é insuficiente, qualitativa e quantitativamente, para atender aos reclamos do atual parque industrial e agrícola do País; tais necessidades vêm sendo preenchidas pela importação.

As características da importação e exportação de bens primários não metálicos para os anos de 1972 e 1973 constam em resumo do Anexo I; juntaram-se, também, os dados sobre produção.

Em tal Anexo verifica-se que a importação é 40 vezes maior em peso e 20 vezes maior em valor que as exportações e que tal importação, embora 2,5% da produção interna de não-metálicos em toneladas, têm um valor 4,5 vezes maior que essa última. O "deficit" na balança comercial em 1976 no setor de não-metálicos deve-se aproximar de um bilhão de dólares.

Assim, nossas carências atuais em não-metálicos são supridas pelo sub-solo alheio através do comércio internacional. A deficiência atual mais grave dessa parte de nossa geologia econômica é o enxofre.

As nossas exportações de minerais não metálicos abrangem essencialmente o quartzo, a mica, a magnesita, a bauxita, os diamantes, a fluorita e as pedras preciosas e semi-preciosas e alguns produtos químicos, como o bicro-

mato de sódio e o cloreto de cério; além do desequilíbrio de valores, os significados econômicos e estratégicos dos bens importados são muito maiores.

Esses fatos demonstram a necessidade premente não só de pesquisar intensamente o território pátrio para buscar e descobrir novas jazidas e depósitos minerais, como de exportar muito mais do que temos feito para suprir comercialmente as nossas carências.

Outro procedimento, embora de implementação muito difícil em país democrático, é orientar o desenvolvimento de certas indústrias de acordo com as possibilidades autóctones de logística, a exemplo de estimular a produção de adubos fosfatados em forno elétrico sem depender do ácido sulfúrico de enxofre estrangeiro e a utilização de sulfatos de cálcio naturais ou artificiais para produzir ácido sulfúrico e tomar parte em fusões máficas. A pesquisa tecnológica, ao lado da pesquisa geológica, pode eliminar ou aliviar muitas das falhas apontadas; é questão de trabalhar orientadamente e com pertinência, mas o mais importante é a prospecção para descoberta de novos recursos e reservas minerais.

No Quadro V apresenta-se um resumo do comércio externo de bens primários não-metálicos no Brasil; as quantidades importadas são 30 vezes maiores que as exportadas e os valores respectivos FOB e CIF ficaram na razão de 1:13 no ano de 1974. As razões principais dessas assimetrias são os ônus atuais para importação de enxofre e de fertilizantes.

Tudo isso mostra o esforço a fazer para preencher tão rápido quanto possível as deficiências apontadas, seja para diminuir importação, seja para aumentar exportação. Esses "desiderata" não são de metas impossíveis de alcançar.

### QUADRO V COMÉRCIO EXTERNO NO BRASIL DE BENS PRIMÁRIOS NÃO METÁLICOS

(Resumo)

1973				1974			
Exportação		Importação		Exportação		Importação	
Quanti- dade	Valor FOB	Quanti- dade	Valor CIF	Quanti- dade	Valor FOB	Quanti- dade	Valor CIF
	US\$10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup> t	US\$10 <sup>6</sup>		US\$10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup> t	US\$10 <sup>6</sup>
168.000 t	45	3,6	168	143.000 t	42	4,8	523

5 No caso da produção de ácido fosfórico pelo processo úmido, todo o esforço deveria ser feito para aproveitar o "gesso químico" resultante para servir de matéria prima para obtenção de ácido sulfúrico para diminuir o apelo à importação do enxofre estrangeiro; continuar-se nesse regime de "laissez aller, laissez faire", pode conduzir a um impasse econômico, técnico ou estratégico em futuro não longínquo.

Esse desequilíbrio cambial no campo dos não-metálicos só pode ser atenuado pela rápida lavra dos fosfatos e sais potássicos e pelo aparecimento de tecnologias substitutivas do enxofre como matéria prima.

## VI — ALGUMAS PECULIARIDADES TÉCNICO-ECONÔMICAS DOS BENS NÃO-METÁLICOS

Há algumas peculiaridades técnico-econômicas dos bens primários não-metálicos que merecem menção para melhor entendimento da demanda desses recursos minerais; tais fatos dizem respeito a reciclagem, a aproveitamento de rejeitos e a sucedâneos. Vamos tratar do assunto em rápidas pinceladas.

### *Reciclagem*

A reciclagem pode contribuir para maior vida das reservas. Bom exemplo é o caso dos calcários e dolomitos empregados na siderurgia como fundentes. As escórias de alto forno podem ser utilizadas na produção de cimento e como corretivos agrícolas, fazendo com que as rochas calcárias tenham duplo emprego.

O mesmo pode ocorrer com compostos baríferos oriundos da metalurgia do nióbio com a pandaita de Araxá. Outro bom exemplo de recuperação e reciclagem é o dos fluoretos da metalurgia do alumínio.

### *Sub-Produtos*

O assunto já foi mencionado, mas convém repetir que na produção de ácido fosfórico pelo processo úmido através do ataque de rochas fosfáticas pelo ácido sulfúrico, há dois sub-produtos valiosos: o chamado "gesso químico ou fosfo-gesso" e o ácido fluossilícico. O gesso químico pode deslocar quantidades consideráveis de gipsita natural e o ácido fluossilícico vai tendendo nos Estados Unidos a igualar a fluorita, isto é, os produtos de fluor recuperado nessa reciclagem quase já se equiparam ao fluor contido na fluorita natural obtida nas minas norte-americanas.

sulféticas e servir de matéria-prima em processo industrial conforme citado, em que se produz simultaneamente ácido sulfúrico e cimento portland.

Outra citação é o da sínter de óxido de magnésio que tanto pode prover da calcinação à norte de magnesita natural como da do hidróxido de magnésio proveniente da água do mar.

### *Rejeitos*

Certos minerais não-metálicos ocorrem com pequenas mineralizações e podem dar origem a rejeitos vultosos, às vezes capazes de aproveitamento. É o caso do amianto, em cuja lavra surgem de cada tonelada mais de 10 t de serpentinito, com composição definida e susceptível de múltiplos aproveitamentos.

### *Sucedâneos*

Certos não-metálicos admitem sucedâneos ou podem substituir outros. Um exemplo é o da gipsita que pode substituir materiais sulfurados em fusões

## **CAPÍTULO VIII**

### **PLANOS DIRETORES PARA ALGUNS BENS NÃO-METÁLICOS**

Fui coordenador de uma série de recentes estudos sobre alguns bens não-metálicos de certa importância; cada trabalho terminou pela proposição de um plano diretor. Acredito que a divulgação dessas sugestões dê uma idéia atualizada de importantes setores de nossa mineração e de nossa geologia econômica e dos programas a desenvolver no País.

### **AMIANTO**

Um Plano Diretor sobre o mineral deveria conter os seguintes itens principais:

- a) incentivar os trabalhos de pesquisa para melhor determinar as reservas amiantíferas de Cana Brava (GO);
- b) estimular pesquisas para aproveitamento do rejeito serpentínico da mineração de amianto, para o qual, na mina de Cana Brava (GO) deviam ser analisadas as viabilidades de emprego na correção de solos, na produção de termo-fosfatos e na recuperação de níquel e platina, essa através de processos de fusão sulfética;
- c) adoção de política de preços flexível que estimule a pesquisa de novas jazidas e o estabelecimento de novas minas;



- d) constituição de uma Comissão para apontar as medidas necessárias para imediata lavra das jazidas, se viável, de Santo Antonio da Laguna, São João do Piauí e Itaberaba;
- e) pesquisar novos usos para a antofilita, segundo técnicas japonesas;
- f) verificar a possibilidade de importar amianto da União Soviética.

### *BARITA*

Um Plano Diretor para barita deveria abranger os seguintes itens principais:

- a) acompanhamento dos trabalhos de mineração de pirocloro e apatita em Minas Gerais e Goiás para verificar a recuperação de baritina que se anuncia como iminente em tais operações;
- b) promoção de trabalhos de pesquisa tecnológica para recuperação de compostos de bário nos resíduos da metalurgia alúmino-térmica do nióbio em Araxá e de recuperação de sais de bário existentes não só nas lamas de purificação das salmouras de cloreto de sódio destinadas à produção de soda cáustica eletrolítica, como no extrato da lixiviação com soda do pirocloro de Araxá;
- c) acompanhamento dos trabalhos do complexo químico de Feira de Sant'Ana (BA) de processamento de sais de bário, para outorga de apoio técnico e financeiro, no caso de eventualmente necessário;
- d) apoio à pesquisa e lavra de baritina dentro da sistemática existente para incentivos à mineração;
- e) estudo em profundidade dos preços FOB da baritina exportada do País para verificação de sua justeza.

### *CALCÁRIOS E DOLOMITOS*

Em face dos fatos e dados apurados sobre calcários e dolomitos e da abundância de suas reservas, um Plano Diretor sobre os mesmos deveria tratar dos seguintes aspectos:

- a) acompanhar os empregos industriais de calcários e dolomitos, para verificar permanentemente a possibilidade de reciclagem, a exemplo do emprego de escórias de alto forno na fabricação de cimento ou na correção da acidez dos solos;
- b) verificar a possibilidade de aproveitamento sistemático das poeiras das fábricas de cimento;
- c) estimular as atividades de moagem de calcário agrícola;
- d) verificar os momentos em que as reservas estratigráficas de calcário podem se transformar em reservas econômicas;
- e) recomendar que no exame dos Planos de Lavra se verifique sempre a possibilidade de recuperar calcário;

- f) promover pesquisas tecnológicas para intensificar o emprego de calcários e de seus derivados imediatos, a exemplo da cal para estabilização geotécnica;
- g) procurar facilitar o transporte de calcários dada a elevada incidência dos fretes nos preços CIF consumidor;
- h) recomendar aos órgãos próprios a intensificação da prospecção de calcários na Amazônia e o estudo da possibilidade e conveniência de importar o material para a região por navios que vem buscar minério de manganês no Amapá e, no futuro, naqueles que transportarem a bauxita a ser exportada pelo Pará.

### CAULIM

Em se tratando de mineral com reservas extremamente abundantes, sem caráter estratégico e com certas possibilidades de conquista de fatias do mercado externo, um Plano Diretor para o caulim deveria abranger os seguintes aspectos:

- a) apoio normal aos esforços para a pesquisa e lavra do caulim, dentro da sistemática existente;
- b) intensificação das pesquisas tecnológicas ou de negociações para aquisição de "know-how" para produção do caulim tipo "coating", caso não sejam bem sucedidas as iniciativas já anunciadas por alguns produtores nesse campo;
- c) imediata realização de pesquisas tecnológicas para determinação da aproveitabilidade da argila caulínica Barro Branco das formações carboníferas de Santa Catarina;
- d) realização de um estudo técnico-econômico sobre a modularidade dos projetos de caulim da Amazônia, tendo em vista a magnitude das minas e as possibilidades de exportação;
- e) acompanhamento das operações de exportação do caulim da Amazônia.

### FLUORITA

Um Plano Diretor para fluorita deve abranger os seguintes aspectos:

- a) acompanhamento das relações reservas/produção/exportação;
- b) aceleração das pesquisas sobre fluorita e da tramitação dos pedidos de pesquisa e lavra;
- c) eventual interrupção das exportações se a relação reserva/produção cair abaixo dos limites de segurança;
- d) incentivo aos trabalhos de pesquisa tecnológica de recuperação da fluorita nas escórias;

- e) estímulos às empresas metalúrgicas de alumínio para recuperarem gases fluoríferos das salas de células e para estabelecer uma organização associativa para recuperar fluoretos dos blocos catódicos;
- f) estímulos e contenção para que as empresas produtoras de adubos fosfatados recuperem fluor nos gases provenientes do ataque de rochas fosfáticas pelo ácido sulfúrico;
- g) amplo apoio financeiro às atividades de pesquisa e lavra de fluorita por parte das agências oficiais de financiamento;
- h) necessidade de inclusão dos distritos fluoríferos nos planos oficiais de pesquisa mineral no País.

### GRAFITA

Em face do que se conhece a respeito da modéstia das reservas conhecidas de grafita e das poucas companhias empenhadas na extração e produção do mineral, um Plano Diretor sobre grafita deveria sugerir aos órgãos próprios do Governo as seguintes medidas:

- a) que a pesquisa da grafita recebesse elevada prioridade nos programas oficiais de prospecção;
- b) que os pedidos de pesquisa e lavra de grafita sejam objeto de consideração prioritária;
- c) que as atividades de pesquisa e lavra de grafita recebam apoio pronto e decidido;
- d) que as áreas grafitosas objeto de eventuais ações judiciais sejam prontamente liberadas e declaradas livres;
- e) que as indústrias de artefatos de grafita recebam amplo e pronto apoio financeiro, especialmente aquelas que procurarem atender à demanda interna.

### GIPSITA

Um Plano Diretor sobre gipsita deveria abranger os seguintes aspectos:

1. Reunir elementos de informação permitindo esclarecer definitivamente os atuais aspectos técnico-econômicos envolvidos no aproveitamento do "gesso químico" como matéria-prima para fabricação de produtos destinados à indústria de construção civil e para reciclagem com recuperação de ácido sulfúrico e produção de cimento portland.

Especificamente deveria ser providenciada a obtenção dos seguintes elementos informativos:

- a) os resultados práticos que têm sido colhidos com a aplicação da patente Giulini que cobre "um processo para recuperação de gesso de alta qualidade partindo de gesso residual", detida nos Estados Unidos pela Sabine Industries.

- b) Verificar as condições técnico-econômicas sob que funciona uma usina de reciclagem de ácido sulfúrico, utilizando gesso químico, na República da África do Sul.
  - c) Obter dados atualizados sobre a indústria de ácido sulfúrico e cimento a a partir de sulfatos naturais, principalmente na Inglaterra (Marchon Products Ltd., White Hill England).
2. De posse dos elementos informativos citados em 1 verificar se responde aos interesses nacionais correntes realizar os investimentos demandados pela instalação de algumas ou de todas as seguintes indústrias:
- a) de fabricação de produtos de gesso partindo do gesso químico;
  - b) de fabricação de ácido sulfúrico e cimento;
    - b.1) utilizando gesso químico — na região Centro-Sul;
    - b.2) utilizando gipsita natural — na região Nordeste.
3. Diante dos resultados consequentes às medidas propostas em 2, programar a intensidade das operações de mineração de gipsita no Nordeste, de maneira a compatibilizá-las com a demanda, promovendo-se, com prioridade, uma avaliação minuciosa das vantagens eventuais propiciadas pela posição das jazidas de Camamú e Marauá em relação ao Distrito Industrial de Aratú.
4. Promover desde já o interesse em torno dos produtos de gesso para a construção civil, mobilizando a atividade e experiência das empresas produtoras interessadas, auxiliando-as financeiramente e tecnicamente na realização de pesquisas, desenvolvimento e promoção do emprego de novos produtos ou de aperfeiçoamento dos atuais.

## MAGNESITA

Um Plano Diretor para magnesita no Brasil tem que levar em conta as seguintes circunstâncias principais:

- a) as reservas nacionais são abundantíssimas e dada a disseminação mundial das jazidas, o mineral não tem caráter estratégico.
- b) Os derivados da magnesita têm sempre competidores à espreita que são os dolomitos, a olivina e o óxido de magnésio proveniente da água do mar ou das águas mães de salinas.
- c) Os principais empregos da magnesita são para a produção de refratários para as indústrias siderúrgicas e do cimento.
- d) Há satisfatório "know-how" de mineração, beneficiamento e industrialização de magnesita no País.

Assim sendo, o trato pelo Governo dos assuntos relativos à magnesita, deve-se dar segundo as seguintes linhas:

- a) apoio a novos trabalhos de pesquisa e lavra de magnesita dentro da sistemática vigente do Código de Mineração e dos processos atuais de financiamento.

- b) Apoio intensivo às atuais empresas do ramo, incluindo facilidades para transporte e exportação do "sinter" de óxido de magnésio, com recomendação ao CIP para fixação de preços que garantam lucratividade satisfatória aos respectivos empresários sob pena de definhamento da atividade.
- c) Acompanhamento permanente da relação reservas medidas/produção.

## IX — PERSPECTIVAS E CONCLUSÕES

A análise dos quadros de comércio internacional de vários países mostra que os materiais não metálicos não têm a mesma importância em quantidade e valor que apresentam os grupos dos bens metálicos e energéticos; a situação dos mesmos é algo mais fraca nos balanços da produção e consumo, feita exclusão dos materiais de construção.

Apesar disso, repete-se, alguns itens se revestem de uma singular importância (enxofre, fosfatos, sais potássicos, amianto) e outros já apresentaram alto significado estratégico, como quartzo e a mica. Certos produtos não-metálicos orientam o tipo de indústria, como foi o caso da Alemanha ao desenvolver as células de catodo de mercúrio para produção de soda cáustica eletrolítica, em vez das células do diafragma que exigem amianto, material que na última Guerra estava em mãos das Potências Aliadas; a poluição por mercúrio, cuja gravidade vem sendo demonstrada, talvez provoque o retorno às células de diafragma. O verdadeiro gargalo da metalurgia do alumínio no processo Hall-Héroult por exemplo, não é o minério, a bauxita, e sim os fundentes, criolita natural ou artificial; essa última é obtida partindo inicialmente da fluorita, de modo que não haverá tranquilidade nacional na indústria de alumínio pelo processo Hall-Héroult se não houver suprimento franco de fluorita, bem este não metálico. Se não houver acesso à fluorita, ter-se-á que procurar outros processos de redução da alumina, abandonando a atual eletrólise do óxido fundido; na logística da metalurgia do alumínio, o minério respectivo não constitui preocupação (\*).

Para alguns itens, a pesquisa de laboratório e a tecnológica vão encontrando o substituto artificial, como é o caso para o quartzo, para o diamante e para a mica. Algumas vezes, os novos produtos e processos representam, apenas, seguranças estratégicas, anti-econômicas, mas de outras feitas, o processo tecnológico vence o "handicap" natural.

Tudo isso mostra o engano, a longo prazo, de certas manobras altistas dos produtores das matérias-primas minerais ou das medidas de proibição. Resolve-se bem um ou outro problema imediatista de um produtor individual,

(\*) Há um processo de redução em experiência para o alumínio que dispensará os fundentes e eletrólitos fluorados.

mas o País, como um todo, perde mercados e baixa o nível de suas transações, pois as nações industrializadas procuram substitutivos tecnológicos ou buscam outras fontes de abastecimento.

Há que se enquadrar no nível geral de preços e os aparentes monopólios naturais são, quase sempre, mui fugazes. O tempo dirá se a elevação brutal dos preços do petróleo efetuada em 1974 foi uma benção, a longo prazo, para os países produtores da OPEP.

Para comprar muito, é preciso vender muito. Devemos suprir as deficiências alheias para que os outros queiram preencher as nossas.

Convém realçar que não está havendo no País para a lavra dos minerais não-metálicos (e o mesmo está acontecendo para os minerais metálicos), facilidades de financiamento semelhantes às que existem para o período de pesquisa; a intensidade de apoio parece ser diretamente proporcional ao risco. Essa é uma situação que carece de pronta modificação para que a mineração nacional cresça mais rapidamente; há que apoiar a lavra com o mesmo vigor com que se vem apoiando a prospecção. Pouco adianta se o apoio se limitar à evidenciação das reservas.

Desejo repetir nesta palestra, sobre materiais não-metálicos, palavras que pronunciei, faz 20 anos, num curso de desenvolvimento econômico da Comissão Econômica para América Latina (CEPAL):

“Deve-se gravar uma grande lição da natureza; embora haja regiões de terra excepcionalmente dotadas em recursos minerais, país algum tem autosuficiência e pode, a longo prazo, dispensar os minérios, combustíveis e minerais alheios. Assim como os homens precisam de seus semelhantes, as Nações necessitam de seus pares. Adaptar essas necessidades recíprocas aos interesses nacionais, num sadio regime de trocas e de cooperação em que, ao mesmo tempo, se excluam o colonialismo e a xenofobia, é uma das grandes tarefas que desafiam os políticos dos países sub-desenvolvidos”.

Além dessa mensagem de cooperação internacional como resguardadora dos nossos interesses nacionais e do nosso conceito estratégico, convém ressaltar que nunca poderemos atingir razoável desenvolvimento econômico caso continuemos a descurar dos problemas de sub-solo, afastando a colaboração da iniciativa privada, a acreditar em mágicas e manipulações financeiras e na intervenção cada vez mais ampla do Estado no campo da mineração. Nas reservas minerais já conhecidas e nas que estão certamente por descobrir e aproveitar, em nosso imenso território, é que estão as verdadeiras raízes de nossa grandeza e de nossa segurança. E para essa Cruzada é preciso recrutar a todos, e não apenas as instituições oficiais.

Rio de Janeiro, 30 de julho de 1976







*DEBATES*

*PERGUNTA* — Dr. Décio Cassadei — Escola Politécnica da USP.

Quero cumprimentar o conferencista pela forma segura e completa que abordou o assunto. Eu gostaria de ouvir alguns comentários adicionais a respeito da perspectiva a curto prazo que nós brasileiros, poderíamos ter em funções de exportações mais intensas relativas àqueles bens abundantes. O Senhor citou a necessidade que temos, e todos nós sabemos de melhorar a nossa situação na balança comercial. Temos bens, podemos admitir de baixo valor específico, porém abundantes e sabemos que são muito negociáveis, em termos internacionais. O Senhor vê boas perspectivas, sobre uma luz de fretes elevados internos com altas despesas portuárias, ainda assim, como o Senhor enxerga essa possibilidade brasileira?

*RESPOSTA* — Há alguns bens primários não metálicos em que o país se apresta para exportações consideráveis. Por exemplo, é o caso do caulim, na Amazônia, que tem 2 projetos em marcha, o Projeto do Jari, do Grupo Ludwig e o Projeto do Rio Cati, do Grupo Mendes Júnior. De modo que dentro de 1 ano nós assistiremos a algumas exportações ponderáveis de Caulim, da Amazônia. A Bauxita, que poderíamos caracterizar como um bem metálico e como um bem não metálico, porque ora é matéria-prima para indústria do alumínio, ora é para refratários, ora é para sulfato de alumínio. Vai haver uma exportação dessa Bauxita do Amazonas, em que há articulações entre a Vale do Rio Doce e os consumidores estrangeiros, de modo que o nível de exportação dessa Bauxita é da ordem, inicialmente, de uns 3 milhões de toneladas. Assim é uma iniciativa para uns 4 anos, quando estaremos exportando Bauxita, da Amazônia. Quero que não me critiquem demais, ao dizer que provavelmente a maior parte dessa Bauxita vai ser para a indústria do alumínio e não para servir como produto metálico, embora eu já conheça a realidade da crítica.

Em relação, porém, a outros bens não metálicos, como, por ex., a Barita, ela já é exportada e com esses reforços de produção de Barita no Brasil, provenientes da operação de beneficiamento de minérios, no triângulo ligado a fosfatos e à pandaíta, nós vamos ter possibilidades de exportarmos maiores quantidades de Barita. Essas exportações de Barita baiana estavam ligadas ao exportador e ao mesmo tempo ao importador. É possível que, por diversidade de interesses, possamos colocar maiores quantidades de Barita na exportação. A Magnesita está se preparando para grandes programas de exportação e intensificação da exportação do "sinter" de óxido de magnésio. De modo que numa exportação, talvez dentro de 4 ou 5 anos, no campo dos não metálicos, com um reforço da ordem de uns 100 milhões de dólares, eu acredito ser

perfeitamente possível. Não muito mais, porque respeito muito o provérbio "A Naturez não dá saltos ("Natura non desti salti")". Mas acredito que possamos perfeitamente duplicar as nossas exportações no setor dos não metálicos, dentro de 4 ou 5 anos, em face do que se ouve e do que se anuncia. Há sempre restrições do mercado internacional, e agressividade dos competidores. Mas tudo leva a crer que nós conseguiremos isso. É a minha impressão, mas não tenho a bola de cristal.

*PERGUNTA* — Dr. José Epitácio Passos Guimarães

Inst. Geol. — Cia. Cimento Portland Itaú — São Paulo - SP.

Gostaria de cumprimentar inicialmente o Dr. Mário Pinto pelas informações que ele nos traz aqui a respeito do panorama do mercado dos não metálicos no Brasil.

Eu só desejaria uma informação: É a respeito das exportações de água mineral, se é exequível e se já existe algum projeto relativo a este setor.

*RESPOSTA* — Essas exportações nunca poderão ser muito grandes. Mas vários grupos estrangeiros, como, por exemplo, a Nestlé e o Grupo Danone estão se preparando para fazer exportações e até em recipientes plásticos. De modo que haverá uma exportação razoável. Mas exportar, por exemplo, 1 milhão de dólares de água mineral, é uma coisa muito grande, é muita água mineral. A sua pergunta é muito apropriada porque, por exemplo, há lugares no mundo, carentes de água potável, em que os navios levam, como lastro, água. Como, por exemplo, para Aruba e Curaçao, navios brasileiros penetram no estuário do Amazonas para carregar lastro de água doce e que eles vendem. E a mesma coisa ocorre em Gibraltar, onde se têm aquelas calhas para coleta de águas de chuva, vendem a água e é possível que os emirados dos países da Arábia, queiram trocar petróleo por nossa água mineral. O ideal seria que eles trocassem  $1m^3$  de petróleo por uma garrafa de água mineral. Não sei se a nossa agressividade chegará a isso, mas acredito que já está começando.

*PERGUNTA* — Eng.<sup>o</sup> José Jaime Sznelwar — da S/A Mineração Amianto — SP.

Peço a gentileza para completar algumas informações: a primeira delas é quanto à importação de amianto da Rússia, por quê importar da Rússia? Não entendi bem.

E também desejaria algumas informações a mais sobre o aproveitamento dos rejeitos serpentíferos, lá na Mina do Canadá, para a fabricação dos termofosfatos.

*RESPOSTA* — Os países produtores de amianto não são numerosos, de modo que, somos obrigados a comprar na África do Sul a mosita e crossodolita. No caso de amianto de fibra longa, também não há muita gente querendo vender. A Rússia tem, e pode convir à balança comercial brasileira, nós comprarmos da Rússia para levantar o nível, porque desde que nós importemos de lá alguma coisa, eles terão que importar de cá outras coisas a fim de haver uma razoável igualdade da balança comercial. Há possibilidades comerciais e se tem falado nisso. Um antigo colaborador nosso, da firma da qual sou gerente, é hoje, o assessor econômico na Embaixada Brasileira, em Moscou e ele cita esta possibilidade. A outra possibilidade de se diversificar a compra de amianto seria numa mina na Colômbia que está acabando de se instalar. Então isso não é uma afirmativa do trabalho, é uma proposição de um tema para investigações. Quanto à aplicação dos termofosfatos, o Senhor sabe que o termofosfato é um sílico fosfato de cálcio e magnésio, esses fosfatos que são insolúveis na água e solúveis em ácido cítrico já são fabricados aqui no Brasil, em Poços de Caldas, pela Mitsui. Ela recebe a escória granulada da Morro do Níquel que é silicato de magnésio e funde no forno elétrico com a hepatita de Araxá. (Então esse rejeito tem a composição química, fora 10% de água que ainda possui.) Ele tem a composição química da escória granulada, do forno de níquel, na garnierita, então se o Senhor puser esses rejeitos dentro de um forno elétrico com apatita, eles dariam um certo fosfato, igual ao que se está produzindo em Poços de Caldas. Seria uma questão apenas de ver a quantidade de energia, um pouco de água, uma série de coisas, mas o quimismo seria o mesmo. Agora, a SAMA nos fez a gentileza de mandar analisar esses rejeitos sendo esses, minérios pobres de níquel e de cromo perto dos níveis de certas minas do mundo. Então é uma questão de se mandar estudar a viabilidade, o custo, de se fazer uma fusão com gipsita e o Senhor teria uma metalurgia, lá em Uruaçu, de níquel e de cromo, porque se joga anualmente, nesses montes de rejeitos, lá amontoados cerca de 5.000 ton. de níquel e outro tanto de cromo. Então poderíamos chegar à conclusão de que, dadas as condições de preço, de custos gerais, custos metalúrgicos, esse minério ainda é pobre demais, mas temos que levar em conta que ele está já em cima da terra e moído.

A sua extração e a sua moagem já foram pagas pela firma de amianto, então ele já é parte de um valor intrínseco de US\$ 3.00/ton. em cima da terra.

Então “é possível” que isso dê viabilidade a uma metalurgia de níquel e cromo.

Portanto se poderia mediante um estudo chegar-se às equações de custo e com isso tudo e as curvas de sensibilidade, decidir-se quando será oportuno se fazer isso.

Tudo indica que esse silicato que tem fontes magnesianas lá em Cana Brava, poderia ser atacado com solo ácido e levantar o pH. Então é uma questão de se fazer experiências de pó de canteiro para verificar solos de cerrados. Quer

dizer, é uma coisa preciosa o que se tem lá, um rejeito vultoso e de importância química definida, ou seja, coisa melhor para ponto de partida de um estudo, não pode haver.

Um estudo é como um recém-nascido, “não há compromisso com o futuro”.

*PERGUNTA* — Eng<sup>o</sup> Nicolino Viola — Miner. e Tecnol. Mineral — SP.

Quero inicialmente cumprimentar o conferencista, do qual sou muito amigo e admirador há muito tempo. Gostaria em primeiro lugar de um esclarecimento sobre umas estatísticas de 72 e 73, da Balança Comercial. Eu perguntaria se na importação, estava incluído o petróleo ou não.

*REPOSTA* — Não. Só bens primários. A atribuição dessa assimetria, veja o Senhor, são 600.000 ton. de enxofre e mais ou menos quase 3 milhões de ton. de fertilizantes. Não pus fertilizantes hidrogenados, só pus os potássicos e os fosfatados, matérias-primas.

Finalmente, eu queria consultar o prezado amigo e ilustre professor, se ainda continua pessimista quanto aos calcáreos, pois em certa ocasião, em uma das suas conferências, eram até alarmantes as perspectivas sobre calcáreo, dificuldades, etc. Continua ainda o mesmo pessimismo quanto às ocorrências de calcáreos, ou não? (como matéria-prima).

*RESPOSTA* — Não me lembro desse meu pessimismo sobre o calcáreo. Mas como fui discípulo do Dr. Epitácio Guimarães, se fui pessimista, eu me converti, agora com o trabalho feito em colaboração com ele. O que eu talvez tenha idéia desse pessimismo é o seguinte: Eu dizia que os calcáreos eram bem distribuídos no Brasil, exceto no Extremo Sul, e no Extremo Norte. No Extremo Sul, parece-me que se descobriu alguma coisa e já não há tamanha carência; no Extremo Norte, continua ainda a ter no momento. É só o que eu disse; além disso, o Brasil tem não só reservas já conhecidas, como reservas estratigráficas de calcáreo gigantescas. É preciso, em relação a isso, aceitar-se uma qualificação muito própria do Dr. Epitácio e que tem feito em seus escritos, de que o calcáreo puro para dar origem à cal química não é abundante. O calcáreo que nós temos possui sempre um pouco de magnésio.

*O COORDENADOR* — Agradeço mais uma vez ao Dr. Mário Pinto pela brilhante conferência e passo a palavra ao presidente da mesa para encerramento da sessão.

*O PRESIDENTE DE MESA* — Eu agradeço também a presença do professor pela brilhante conferência e aviso que teremos agora um pequeno intervalo, e os convido para a conferência seguinte, a última desta tarde. Obrigado. Está encerrada a sessão.