

GEOLOGIA



E

METALURGIA



175

XX Semana de Estudos Mínero-Metalúrgicos

N.º 30

SUMÁRIO

1969

Crise de Cimento do Ponto de Vista da Reserva Mineral e do

Abastecimento da Escória Siderúrgica — Dr. Mário da

Silva Pinto 3

Petrobrás e uma nova Perspectiva — Dr. Geonísio Barroso 74

Perspectivas de Mineração de Metais Preciosos e sua Meta-

lurgia — Dr. Guido Jacques Penido 100

GEOLOGIA E METALURGIA

N.º 30

Jubileu de Prata do
CENTRO MORAES RÊGO

Ano 25

Direção e Redação: CIDADE UNIVERSITÁRIA — SÃO PAULO

Diretoria promotora da XX Semana

Presidente — Paulo Roberto Ferreira

Tesoureiro — Nelson Gurman

Secretário — Franklin Evrard

Diretoria Impressora do Boletim:

Presidente — Alexandre Stroesser Figueirôa

Secretário — Luiz Armando Quintanilha

Tesoureiro — Francisco Consentino

Conselho Deliberativo:

Prof. Dr. Tharcísio Damy de Souza Santos

Prof. Dr. Carlos Dias Brosch

Prof. Dr. Paulo Abib Andery

Prof. Dr. Renato Rocha Vieira

Eng. Emílio Wainer

Eng. Adolar Pieske

Eng. Ivan Gilberto Sandoval Falleiros

Eng. Jorge Finardi

Nelson Gurman

Eurico Maragliano

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA



GEOLOGIA E METALURGIA

PUBLICAÇÃO DO
CENTRO MORAES REGO

BOLETIM N.º 30
1969

TIRAGEM 4.000 EXEMPLARES

C. M. R.

Praça Cel. Fernando Prestes, 74 - São Paulo - Brasil

Prezado leitor:

Apresentamos no presente boletim as conferências e debates que se desenrolaram na XX Semana de Estudos Mineral-Metalúrgicos, em setembro próximo passado.

O atraso desta publicação deve-se além de outros fatores, principalmente à problemas de ordem financeira, que embora sempre tenham existido, agora mais do que nunca foram cruciais e exigiram grandes esforços para serem superados.

A atual gestão além de arcar com a impressão deste boletim legada pelos que nos antecederam, se propõe a realizar a XXI Semana de Estudos Mineral-Metalúrgicos marcada para a 1.^a semana de junho próximo, a que ainda nos submeterá a inúmeros sacrifícios.

Cientes que deste modo estaremos, modestamente, trazendo benefícios à Mineração e Metalurgia Brasileira não esmoreceremos ante as dificuldades que se fizerem presentes.

Para a realização de tais tarefas felizmente temos contado com ilustres personalidades que munidas de ideais idênticos aos de nosso Centro, nos têm apoiado e orientado.

Entre êles cabe-nos destacar:

Dr. Fernando Jorge Larrabure

Dr. Miguel Carvalho Dias

Dr. Luiz Dumont Villares

Eng. Fábio Decourt Homem de Mello

Engenheiro Sérgio Carneiro

Gostaríamos ainda de agradecer as seguintes empresas e entidades que presentemente nos propiciaram ajuda financeira:

Conselho Nacional de Pesquisas

Associação Brasileira de Metais

Pirelli S/A — Cia. Industrial Brasileira

Mineração Morro Velho S/A
Companhia de Aços Especiais Itabira "ACESITA"
Indústrias Villares S/A.
Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira
Centrais Elétricas de São Paulo S/A.
Cerâmica Sanitária Porcelite S/A.
Companhia de Ferro e Aço Vitória
Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração
Companhia Siderúrgica Paulista — COSIPA
Companhia Fabricadora de Peças
Indústria Brasileira de Refratários — IBAR
Companhia Brasileira de Alumínio
Indústria e Comércio de Minérios — ICOMI
Metal Leve S/A.
General Motors do Brasil S/A.
Mercedes Benz do Brasil S/A.
Banco Crefisul S/A.
Cimento Sta. Rita S/A.
Companhia Vale do Rio Dôce
Instituto Roberto Simonsen — FIESP

São Paulo, 17 de maio de 1969

Alexandre S. Figueirôa
Presidente

*Escória sid.
Cim. Sud. Brasil*

CENTRO MORAES RÊGO

XX SEMANA DE ESTUDOS MÍNERO-METALÚRGICOS

Sessão realizada em 03 de setembro de 1968

TEMA: Crise de Cimento do Ponto-de-vista da Reserva Mineral e do Abastecimento da Escória Siderúrgica.

CONFERENCISTA: Dr. Mário da Silva Pinto

MESA DIRETORA: Eng.º Henry Maksoud, Presidente do Instituto de Engenharia

Eng.º de Minas e Metalurgista, José Epitácio Passos Guimarães,, Presidente do CREA — 6.a Região.

Dr. Alberto Pereira de Castro — Diretor do Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

Sr. Paulo Roberto Ferreira, Presidente do Centro Moraes Rego.

COORDENADOR: Dr. Paulo Abib Andery.

O Sr. Presidente — (Henry Maksoud) — Em nome do Centro Moraes Rego tenho a satisfação de convidar, para fazer parte da Mesa, o Sr. Presidente do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, da 6.a Região, o Eng.º de Minas e Metalurgista, José Epitácio Passos Guimarães; o Sr. Superintendente do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Prof. Alberto Pereira de Castro; o Sr. Coordenador dos debates desta noite, Dr. Paulo Abib Andery.

Antes de mais nada quero agradecer ao Presidente do Centro Moraes Rego, Sr. Paulo Roberto Ferreira, por dar-me a oportunidade de instalar mais esta Sessão de abertura da XX Semana de Estudos Mínero-Metalúrgicos.

Há mais ou menos um ano, tive a satisfação de, na qualidade de Presidente do Instituto de Engenharia, aqui estar presente também nas Sessões de abertura e de encerramento da XIX Semana.

O Instituto de Engenharia tem, realmente, grande satisfação de poder acolher, todos os anos, o Centro Moraes Rego para essa magnífica promoção que é a Semana de Estudos Mínero-Metalúrgicos. E a mim, pessoalmente, como já disse, estou bastante grato por mais essa oportunidade.

Como já expliquei ao Sr. Presidente do Centro Moraes Rego, infelizmente, na data de hoje, justamente, tenho que cumprir uma outra missão: temos uma reunião do Conselho Deliberativo do Instituto de Engenharia e, por isso, não vou poder ouvir a palpitante conferência do nosso colega ilustre, Engenheiro Mário da Silva Pinto, que nesta noite falará sobre «Crise do Cimento do Ponto-de-Vista da Reserva Mineral e do Aproveitamento da Escória Sidérgica».

Pedindo escusas a todos os senhores, me retiro e, com meus agradecimentos, passo a Presidência desta Sessão ao Engenheiro José Epitácio Passos Guimarães, Presidente do CREA da 6.ª Região. Muito obrigado.

O Sr. José Epitácio Passos Guimarães, assume a Presidência.

O Sr. Presidente — É com prazer e mesmo com grande satisfação que me sento junto a esta mesa para presidir a mais esta Sessão das Semanas do Centro Moraes Rego.

As Semanas do Centro Moraes Rego, tradicionais e de alto nível, têm trazido a esta Casa — o Instituto de Engenharia, que sempre acolheu com a maior cordialidade as realizações dos alunos do Curso de Minas e Metalurgia da Escola Politécnica — conferencistas e palestras sobre temas palpitantes da economia mineral brasileira.

No presente caso, os aspectos que serão focalizados são de múltiplo interesse para aqueles que militam no campo da mineração, da Geologia e da indústria mineral brasileira, particularmente de São Paulo.

O problema do abastecimento de cimento no País tem, últi-

mamente, se agravado em face da crescente demanda e da pouca ampliação havida na nossa capacidade produtora.

Os programas ambiciosos que o Banco Nacional de Habitação realiza, em todo o País, e o crescimento natural do padrão de vida do brasileiro que tenta romper as barreiras do subdesenvolvimento, fizeram com que o cimento, material fundamental para uma das primárias necessidades do homem — a de morar — se tornasse com características de insuficiência.

A palestra que hoje iremos ter o prazer de ouvir, trará, certamente, informações e dados que contribuirão para solução do problema enfocado por parte dos senhores industriais e por parte dos senhores administradores de Estado, visando a fomentar, de maneira a mais eficiente, o aumento da produção do cimento.

Outro assunto também interessante que o Dr. Mário da Silva Pinto traz a esta Casa, é o referente a um dos minérios não metálicos, mas relacionado com a vida humana — o calcário. Poucas oportunidades tem êsse mineral não metálico de se apresentar perante um auditório especialista para ver discutidas as suas utilidades e a sua programação de fomento. Essa oportunidade para o calcário hoje é encontrada nesta Semana de Estudos do Centro Moraes Rego, enfocado por um especialista que de todos é conhecido e, portanto, desnecessário se torna fazer uma maior apresentação.

O Dr. Mário da Silva Pinto trará, sem dúvida, não simplesmente uma contribuição acadêmica para o problema, mas, sim, a sua vivência profissional de muitos anos ligada à fabricação de cimento. Como engenheiro, como ex-diretor do Departamento Nacional de Produção Mineral, como assessor de várias iniciativas da indústria mínero-metalúrgica brasileira, o Dr. Mário da Silva Pinto é, portanto, um dos engenheiros do nosso meio profissional mais capacitado para focar o problema dentro dos parâmetros e gabaritos mais perfeitos possíveis.

Assim, acreditamos que a realização desta Semana de Estudos do Centro Moraes Rego trará, para a crise aguda dêsse mineral de construção por que passa o País, uma contribuição de alto valor e que certamente resultará em conseqüências agradáveis para o panorama técnico e para o plano de abastecimento de cimento à nossa população.

Como não podia deixar de fazer, uma vez que sou o diretor dos trabalhos desta sessão, agradeço a presença do Diretor do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, do Prof. Paulo Abib Andery, que será o Coordenador dos Debates, e aos colegas e homens de indústria com assento no auditório, que certamente contribuirão tam-

bém, com suas sugestões, com suas informações e mesmo com seus pareceres para maior brilho da iniciativa do Centro Moraes Rego.

O Centro Moraes Rego está, mais uma vez, de parabéns, por ter proporcionado a todos nós a oportunidade que nos vai ser apresentada, de ouvir através do Prof. Mário da Silva Pinto um tema tão atual, tão palpitante e de tão grande interêsse atual.

Passamos agora a palavra ao Prof. Mário da Silva Pinto. Em seguida à sua palestra, programaremos a orientação dos debates e as normas que deverão ser adotadas, para que dêsses debates decorra o melhor proveito possível.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Sr. Presidente da Mesa, Sr. Orientador dos Debates, Sr. Presidente do Centro Moraes Rego, Srs. da Mesa, Senhoras e Senhores:

Inicialmente, devo agradecer as palavras gentis com que se referiu o Sr. Presidente da Mesa, fruto da sua bondade e de longa amizade.

A CONJUNTURA DO CIMENTO; MATÉRIAS PRIMAS E O APROVEITAMENTO DAS ESCÓRIAS SIDERÚRGICAS

Prof. Eng.º Mário da Silva Pinto.

Sr. Presidente da Mesa, Sr. Orientador dos Debates, Sr. Presidente do Centro Moraes Rego, Srs. da Mesa, Senhoras e Senhores.

Pela terceira vez tenho a honra de me dirigir ao auditório das Semanas de Estudos Mínero-Metalúrgicos; em 1951 falei sôbre Carvão Nacional; em 1961 sôbre Minérios de Manganês e hoje procurarei tratar da «Conjuntura do Cimento; Matérias Primas e Aproveitamento das Escórias Siderúrgicas».

É um belo exemplo que a mocidade da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo deu ao País, numa bela faceta do «poder jovem», quando vinte anos atrás iniciou estas Semanas de Estudos a que acorrem muitos dos melhores técnicos nacionais para debater importantes assuntos relativos à tecnologia e economia, estreitamente ligados ao desenvolvimento econômico do nosso Povo. Essa é uma demonstração de idealismo criador e persistente a ser apoiado por todos os patriotas como o vem sendo nesses quatro lustros. Dá êle esperança de que certas agitações estéreis serão

em breve mera poeira do passado; breve capítulo de uma intoxicação mundial de minorias atuantes.

Assim, de início, permiti que apresente ao Centro Moraes Rego as sinceras homenagens de um Professor de Metalurgia ávido por encontrar áreas de entendimento fértil e estimulante com a juventude universitária estudiosa.

I — INTRODUÇÃO

O tema que foi proposto pelo Centro Moraes Rego indicava «crise de cimento do ponto de vista da reserva mineral e do aproveitamento de escórias siderúrgicas» foi ligeiramente modificado por mim para o título: «A conjuntura do cimento; matérias-primas e aproveitamento das escórias siderúrgicas». Crise dá uma sensação imediatista, de curto prazo e é preferível que se tente dar a uma palestra nessas Semanas de Estudos um sentido menos evanescente, mais duradouro. É o que procuraremos fazer.

Devemos dizer que muito do que vamos falar está contido em trabalhos sobre a indústria do cimento realizados em 1967 e 1968 para o Sindicato Nacional da Indústria do Cimento e Associação Brasileira de Cimento Portland, por firma consultora da qual sou o gerente e dos quais fui coordenador; assim, aqui estarão presentes como co-autores em maior ou menor parte, os Drs. Sylvio Fróes de Abreu, Álvaro de Paiva Abreu, José Antônio Figueiredo do Amaral Rodrigues e Luiz Fernando da Silva Pinto.

Para que se perceba bem a importância da indústria brasileira do cimento, cuja produção vai ultrapassar esse ano a 7 milhões de toneladas, com um valor próximo de US\$ 200 milhões, vale a pena dizer que é um ramo de atividade ainda entregue exclusivamente à iniciativa privada.

Vejamos as principais características dessa indústria para poder avaliar em sua verdadeira perspectiva as dimensões da atual «crise»:

- a) a indústria de cimento no Brasil é campo exclusivo da iniciativa privada, a qual deu um excelente exemplo de dinamismo no setor, conseguindo em menos de 40 anos assegurar praticamente auto-suficiência ao País, passando de uma produção de 13.000 t em 1926 para 7.000.000 t em 1968;
- b) as instalações adotaram boas tecnologias, existindo amplo «know-how» doméstico;
- c) as matérias-primas são abundantes, embora pareçam escassear calcários no Extremo Norte e no Extremo Sul;

dentro de alguns anos haverá que cuidar dos problemas de localização das fábricas e de distribuição do produto para Rio e São Paulo examinando as alternativas transporte do calcário ou transporte do clínquer e/ou cimento;

- d) a análise econômico-financeira demonstrou uma sólida situação financeira, com bons índices de liquidez; as taxas de lucros são normais, não fugindo ao que seria lícito esperar de bons administradores numa conjuntura de inflação como a que vinha assolando o País;
- e) por força da inflação, o lucro unitário em moeda constante por tonelada de cimento baixou do índice 100 em 1958 para o índice 47 em 1964; o fato se deve refletir numa considerável diminuição da capacidade de reinvestimento da indústria, só agora em processo de franca recuperação;
- f) na análise do custo do cimento fabricado e vendido no Brasil, verifica-se maior incidência unitária do combustível, da gipsita e da energia elétrica; outrossim, cabe salientar que as fábricas brasileiras ainda são de pequeno a médio porte, não apresentando portanto economias de escala;
- g) no que tange ao controle de preços, deve-se apontar que, enquanto os preços de venda do cimento em termos reais baixaram entre 1958 e 1966 de 15%; os custos reais subiram de 16%, êsse é o motivo principal do lucro unitário em moeda constante ter baixado de mais de 50% no período;
- h) o consumo «per-capita» de cimento no Brasil ainda é baixo, tendo sido de 72 kg em 1966, valor êsse pouco acima da metade do que corresponde à Argentina (135 kg), fato que permite prever a necessidade e a iminência de considerável expansão para a Indústria;
- i) estabelecendo equação de regressão entre o consumo «per-capita» e o índice do produto real «per-capita», prevê-se que a demanda de cimento em 1975 deverá estar entre 11.000.000 t e 13.700.000 t, o que indica, descontando os projetos em andamento, que a indústria quase que deverá dobrar sua atual capacidade instalada para continuar assegurando ao País auto-suficiência cimenteira;
- j) análise comparativa entre os preços do cimento brasileiro e de alguns produtos estrangeiros e entre os custos diferenciais dos respectivos insumos, indica que os custos da produção nacional terão que ser sistematicamente mais

elevados, devido aos valores mais altos do combustível, da energia elétrica e da gipsita; apesar disso, o preço de venda do produto brasileiro insere-se na faixa de variação dos similares estrangeiros, mas na maioria dos casos, para os mercados consumidores próximos ao litoral, não poderá a indústria dispensar a proteção aduaneira enquanto perdurar a atual estrutura de custos;

- l) a indústria brasileira adotou em sua esmagadora maioria o processo úmido e vem apresentando um consumo unitário de óleo combustível excessivo; tudo deve ser feito sempre que as matérias-primas permitirem, para que as ampliações e as novas fábricas adotem os modernos processos secos, com recuperação de calor, sendo de se admitir até que existam casos, devidamente estudados, em que se justifique a conversão das instalações por via úmida para via seca (as economias de combustível podem ir a 50% das cifras atuais de consumo);
- m) os aproveitamentos das escórias granuladas de alto forno, caso disseminados, poderão aumentar as ofertas de cimento e baixar o preço de alguns produtos; a medida teria grande significado sob o ponto de vista de conservação de recurso natural não distribuído uniformemente no País, os calcários; há conveniência da indústria adotar processos de despoieramento, além das questões de higiene industrial e de combate à poluição do ar, tais instalações se pagam em poucos anos devido ao aumento de produtividade que acarretam;
- n) os investimentos adicionais necessários para atender à demanda prevista para 1975 serão da ordem de US\$ 386 milhões e isso sem contar reposição ou modernização do atual complexo cimenteiro;
- o) parece viável o financiamento da expansão dentro das condições que normalmente se obtêm, em casos análogos; o investimento fixo deverá ser financiado parte por reinversão de lucros e depreciações acumuladas (e, eventualmente, novas entradas de capital) e parte por financiamentos a longo prazo, obtidos junto a agências financiadoras; o investimento em capital de giro deverá ser coberto com recursos próprios e crédito comercial em bancos;
- p) quanto às proporções em que serão utilizadas estas diversas fontes de recursos, a análise foi parcialmente inconcludente, pois o lucro real da indústria de cimento só poderá ser apurado após a divulgação dos balanços de 1968, e desde que o Governo ponha em ação o Decreto-

Lei n.º 62, que obriga à correção monetária dos balanços; a julgar pelas estimativas do Capítulo IX, a margem de **lucro real** sôbre faturamento teria sido em média, nos últimos anos, um pouco inferior a 10%, com perspectivas de rápida melhoria;

- q) no que diz respeito aos recursos externos não-exigíveis (novas entradas de capital), sua utilização pode ser necessária para satisfazer a «equity»; entre recursos próprios e recursos de empréstimo, normalmente exigida pelas agências de financiamento, que é de aproximadamente 50% de recursos próprios (dentro das hipóteses do Capítulo IX, com 10% de margem de lucro real sôbre faturamento, esta condição já seria preenchida sem apêlo a novas entradas de capital); além disto, a utilização de recursos externos não-exigíveis pode vir a ser desejável ainda que não imprescindível, para aproveitar incentivos fiscais à abertura de capital e para diminuir os ônus financeiros da expansão, melhorando a posição econômico-financeira e porque as agências de financiamento encaram autalmente com muita simpatia êstes procedimentos;
- r) a obtenção de créditos a prazos e condições favoráveis será relativamente simples, pois a indústria de cimento enquadra-se bastante bem nas escalas de prioridades das principais agências de financiamento, nacionais e internacionais, e, para margens de lucro real sôbre faturamento não muito inferiores a 10%, não será necessário pleitear condições especiais, pois as cláusulas normalmente estabelecidas pelas agências financiadoras são perfeitamente compatíveis com a viabilidade econômico-financeira da expansão.

Em se tratando de indústria de maturação relativamente lenta, 3 a 5 anos para fazer funcionar uma nova fábrica, incluído nesse período todos os trabalhos de prospecção, asseguaração de direitos minerários, preparo de projeto, escolha do fornecedor, negociações financeiras, aquisição do equipamento, montagem, construção e demarragem, compreende-se que um rápido incremento de obras públicas, a exemplo do que ocorre em São Paulo e de construções civis, a exemplo do Plano Nacional de Habitação, possa acarretar crise de fornecimento e necessidade de importar o produto do estrangeiro ou de fábricas distantes situadas em outras unidades da Federação.

Êsses incrementos não se adicionam em sua totalidade à demanda pré-existente, mas aumentam-na em maiores ou menores quantidades e ocasionam uma psicologia de escassez com sofrimentos econômicos reais, embora muitas vêzes exagerados. Esta-

mos vivendo no campo do cimento uma época de mercado do produtor, com todos os prejuízos gerais acarretados pela inexistência de uma concorrência dinâmica, mas é de se salientar a magnífica «performance» da indústria como um todo, ao conseguir passar a produção no 1.º semestre de 3 milhões de toneladas em 1967 para 3,5 milhões em 1968; é um incremento de quase 17%, o que representa um esforço empresarial digno de maiores elogios. Mercê dêsse esforço é que a necessidade de importar cimento estrangeiro vai ficar dentro de limites razoáveis no corrente ano de 1968, sem agravar em demasia nossa balança de comércio externo.

Para melhor entender a economia dessa indústria básica, vamos estudar o mercado e as prováveis evoluções da demanda. É possível, porém, adiantar desde já que as questões de matérias primas e de subprodutos industriais não influem ou infuam na chamada crise de cimento; isso não quer dizer, porém, que as mesmas não devam ser estudadas, junto com recuperação de rejeitos industriais, para um melhor desenvolvimento da indústria cimenteira.

II — A OFERTA E A DEMANDA DE CIMENTO NO BRASIL PROJEÇÕES DO CONSUMO

A Indústria Nacional

O Quadro I dá conta, segundo informação do Sindicato Nacional da Indústria do Cimento da situação em 1968 das fábricas do ramo; o Quadro II registra a produção verificada nos primeiros semestres de 1967 e 1968. São 30 fábricas distribuídas por 15 unidades da Federação.

O conjunto da indústria tem uma capacidade declarada de 7,7 milhões de toneladas anuais, embora a produção esperada em 1968 seja da ordem de 7 milhões; a capacidade efetiva global seria da ordem de 92%, embora haja unidades que trabalham acima de 100%, forçando o equipamento.

*Pode-se observar que as indústrias procuraram se instalar de preferência junto aos consumidores, buscando o binômio matérias-primas — mercado.

É possível distinguir nas matrizes de «origem-destino» do cimento despachado pelas fábricas, a existência de 3 regiões distintas no mercado brasileiro, praticamente estanques com respeito às trocas do produto entre si; tais regiões são as seguintes com participações muito constantes no consumo de cimento no País:

REGIÃO A: (Norte) — 13%

Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Fernando de Noronha, Sergipe e Bahia.

REGIÃO B: (Centro) — 81%

Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Guanabara, São Paulo, Paraná, Mato Grosso, Goiás.

REGIÃO C: (Sul) — 6%

Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

QUADRO I
 INFORMAÇÕES DO SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO CIMENTO
 TONELAGEM DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CIMENTO
 I — FÁBRICAS EM ATIVIDADE, EM 1968

ESTADOS — Empresas	Capacidade declarada 1968 — t/a	Capacidade adicional prevista — Ampliações e novas unidades (Projetadas ou já em construção)
PARÁ		
Cibrasa	105 000	1 forno e 1 moinho — Cap. 126.000 t/a. Projeto na SUDAM. Início das obras não previsto.
CEARÁ		
Cearense	33 000	Fábrica em Sobral com a capacidade de 79.200 t/a, em fase final de construção. Inauguração: agosto de 1968.
PARAÍBA		
Paraíba	144 000	1 forno via seca e acessórios — Cap. 360.000 t/a. Projeto aprovado pela SUDENE. Obras já iniciadas. Inauguração prevista para fevereiro de 1970.
SERGIPE		
Sergipe	67 000	1 forno e moinhos para 300 t/d. Início odas obras: 2.º sem. de 1968. Inauguração prevista para o 2.º sem. 1970.
PERNAMBUCO		
Itapessoca	448 000	Nihil.
Poty	157 640	1 forno e 1 moinho — Cap. 270.000 t/a. Inauguração prevista para o 4.º trimestre de 1969.
BAHIA		
Aratu	216 000	Projeto na SUDENE. Cap. 200.000 t/a. Inauguração prevista para 1969.

(Continua)

(Continuação)

MINAS GERAIS			
Barroso	480 000	Melhoria técnica: mais 70.000 t em 1969. Mais 1 forno e moí- nhos necessários para 350.000 t/a. Inauguração prevista para fins de 1970.	
Cominci	285 000	Mais 20.000 t/a a partir de 1969 (melhoria técnica).	
Pains	98 700	Nihil.	
Cauê	280 000	Ampliação já encomendada — mais 170.000 t/a. Inauguração no 2.º semestre de 1970.	
Itaú (I. Minas)	350 000	1 moinho F. L. Smidth. Inauguração prevista para fins de 1968: mais 90.000 t/a.	
Itaú (C. Industrial)	500 000	Nihil.	
Ponte Alta	60 000	Nihil.	
ESPÍRITO SANTO			
Itabira	440 000	Nihil.	
RIO DE JANEIRO			
Flórida	40 000	Inaugurada em junho — Capacidade instalada: 90.000 t/a. Cimento «Hercules». Empresa: Agro-Industrial Fórida S. A.	
Mauá	476 000	Nova fábrica em Cantagalo, R. J. — 400.000 t/a, a construir pela Cimento Mauá S. A. Inauguração não prevista.	
Paraíso	299 000	Transformação da fábrica: mais 190.000 t/a. Inauguração não prevista.	
Vale do Paraíba	350 000	Ampliação: 1969 — 400.000 t e 1970 — 540.000 t.	
GUANABARA			
Irajá	64 500	Nova fábrica em construção para cimento Portland comum. Cap. 270.000 t/a. Inauguração prevista para o 4.º trimestre de 1968. Deverá produzir 22.500 t em 1968, já computadas. Nihil.	

(Continua)

(Continuação)

SÃO PAULO			
Ipanema	80 000	Nihil.	
Maringá	200 000	Nihil.	
Perus	220 000	Nihil.	
Santa Rita	458 000	Inclusive 36.000 t pelo funcionamento da moagem de Piaçaguera (Cubatão-SP), a partir de set./68 e cuja capacidade adicional é de 110.000 t/a.	
Votorantim	942 000	1 forno (n.º 7), F. L. Smidth em local perto da fábrica. Cap. 720.000 t/a. Inauguração em dez. 1969. A partir de jan. de 1970, a capacidade será de 1.350.000 t/a (com o funcionamento do 7.º forno e mais 3 dos existentes).	
PARANÁ			
Rio Branco	308 750	1 forno e moinhos necessários para 800 t/d. Construção já iniciada. Inauguração em princípios de 1970.	
SANTA CATARINA			
Catarinense	91 250	1 forno e moinhos para 300 t/d. Início das obras — 2.º semestre de 1968. Inauguração prevista — 2.º semestre de 1970.	
R. G. DO SUL			
Gáúcho	154 800	Projeto complementar para mais 25.000 t/a. Inauguração: março de 1969.	
Cimensul	164 000	Nihil.	
MATO GROSSO			
Corumbá	219 000	Nihil.	
TOTAL	<u>7 731 640</u>		

II — NOVAS FÁBRICAS

ESTADOS — Empresas	Capacidade prevista t/a	NOVAS FÁBRICAS
MARANHÃO Itapicuru	125 000	Fábrica em Codó. Projeto aprovado na SUDENE. Inauguração não prevista (Grupo João Santos).
CEARÁ IBACIP	61 200	Fábrica em Barbalha, região do Cariri. Capacidade: 61.200 t/a. — Forno vertical, alimentado a carvão vegetal — via seca. Inauguração provável: 1970/71. IBACIP — Indústria Barbalhense de Cimento Portland. Marca: Cimento Sertanejo.
R. G. DO NORTE Itapetinga	146 000	Fábrica em Lages. Projeto aprovado na SUDENE. Inauguração prevista para jul. 1969 (Grupo João Santos).
MINAS GERAIS Matsulfur	100 000	Fábrica em Montes Claros. Inauguração prevista para fins de 1968.
RIO DE JANEIRO Alvorada	350 000	Fábrica em Cantagalo. Início da construção no 2.º semestre de 1968. Inauguração prevista para 1970, quando deverá produzir 250.000 t/a.
SÃO PAULO Paulista	510 000	Fábrica em Capão Bonito. Inauguração não prevista (Grupo João Santos).

(Continua)

(Continuação)

GOIÁS	Goiás	170 000	1 forno e 2 moinhos. Início da construção em fins de 1968. Inauguração prevista para meados de 1970. Esta nova fábrica substituirá a existente, de capacidade de 5.840 t/a e que paralisou suas atividades em julho de 1966.
Rio Branco	Rio Branco	280 000	1 forno e moinhos necessários para 800 t/d. Construção já iniciada. Inauguração em princípios de 1970. Esta nova fábrica substituirá a «Brasília», cuja capacidade era de 18.250 t/a, pertencente a Companhia Cimento Portland Brasília e que paralisou suas atividades em setembro de 1964. A Brasília foi absorvida pela Companhia de Cimento Portland Rio Branco.
TOTAL	TOTAL	1 742 000	

III — OUTRAS EMPRESAS, COM FÁBRICAS PROJETADAS OU NÃO

- 1) De empresas que anunciaram a capacidade da fábrica que pretendem construir.

COMPANHIA DE CIMENTO PORTLAND MOSSORÓ

Séde: Rio de Janeiro, GB — Fábrica a construir no Est. do R. G. do Norte.
Capacidade — 100.000 t/a.

CIFRASA — COMPANHIA DE CIMENTO DO SÃO FRANCISCO

Fábrica a construir em Campo Formoso, B.H. (Cimento «BONFIM»). — Capacidade — 100.000 t/a. Projeto em estudo na SUDENE — equipamento de procedência alemã, fabricação KRUPP — via seca.

CIMENTO ITAÚ DA BAHIA LTDA.

Fábrica na Bahia — Capacidade 200.000 t/a — próximo a Salvador, no Centro Industrial de Aratu. Grupo Itaú.

COMPANHIA DE CIMENTO DA BAHIA (COCIBA)

Séde: Salvador, BA — Fábrica a construir, com a capacidade para 200.000 t/a. Início das obras na dependência do exame e aprovação do projeto pela SUDENE. Grupo Vale do Paraíba.

COMPANHIA AGRO-INDUSTRIAL DE MONTE ALEGRE

Séde: Belém, PA — Fábrica a construir em Monte Alegre, PA. Projeto na SUDAM.
Capacidade: 85.000 t/a.

- 2) De empresas que ainda não têm projeto de fábrica ou cujo projeto é desconhecido.

COMPANHIA DE CIMENTO PORTLAND RIO NEGRO

Séde: São Paulo, SP — Fábrica a construir em Euclidelândia, RJ. Grupo Votorantim.

COMPANHIA BRASILEIRA DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Séde: Rio de Janeiro, GB — Fábrica a construir em Macaé, RJ.

COMPANHIA BAIANA DE MINÉRIOS (COBAM)

Séde: Canavieiras, BA — Fábrica a construir na Bahia.

CIBRA — CIMENTOS BRASILEIROS S. A.

Séde: Minas Gerais — Fábrica (2) a construir: em Ipatinga, (MG) para aproveitar a escória da Usiminas, e em Barreiros (MG), idem da Manesmann.

Obs. — Apesar de notícias publicadas em jornais e na revista «Manchete», não se conhece a constituição legal da empresa, nem projeto de suas fábricas.

COMPANHIA DE CIMENTO PORTLAND DE ALAGOAS «COPA»

Fábrica em São Miguel dos Campos, AL, a construir.

COMPANHIA AGRO-INDUSTRIAL DE CIMENTO PORTLAND DA AMAZÔNIA

Séde: Rio de Janeiro, GB — Fábrica a construir na Amazônia.

IV — CAPACIDADE EM t/a — 1968/1970

ESTADOS Fábricas	1968	1969	1970
PARÁ Cibrasa	105 000	105 000	105 000
CEARÁ Cearense	33 000	79 200	79 200
RIO GRANDE D'ONORTE Itapetinga	—	73 000	146 000
PARAÍBA Paraíba	144 000	144 000	444 000
SERGIPE Sergipe	67 000	67 000	119 500
PERNAMBUCO Itapessoca	448 000	448 000	448 000
Poty	157 640	225 140	427 640
BAHIA Aratu	216 000	316 000	416 000

(Continua)

(Continuação)

MINAS GERAIS			
Barroso	480 000	550 000	550 000
Cominci	285 000	305 000	305 000
Pains	98 700	98 700	98 700
Matsulfur	—	100 000	100 000
Cauê	280 000	280 000	365 000
Itaú (I. Minas)	350 000	440 000	440 000
Itaú (C. Industrial)	500 000	500 000	500 000
Ponte Alta	60 000	60 000	60 000
ESPÍRITO SANTO			
Itabira	440 000	440 000	440 000
RIO DE JANEIRO			
Flórida	40 000	90 000	90 000
Alvorada	—	—	250 000
Mauá	476 000	476 000	476 000
Paraíso	299 000	299 000	299 000
Vale do Paraíba	350 000	400 000	540 000
GUANABARA			
Irajá	64 500	289 500	289 500
SÃO PAULO			
Ipanema	80 000	80 000	80 000
Maringá	200 000	200 000	200 000
Perus	220 000	220 000	220 000
Santa Rita	458 000	532 000	532 000
Votorantim	942 000	942 000	1 350 000
PARANÁ			
Rio Branco	308 750	308 750	588 750
SANTA CATARINA			
Catarinense	91 250	91 250	143 750
RIO GRANDE DO SUL			
Gaúcho	154 800	174 800	174 800
Cimensul	164 000	164 000	164 000
GOIÁS			
Goiás	—	—	85 000
Rio Branco	—	—	280 000
MATO GROSSO			
Corumbá	219 000	219 000	219 000
TOTAL	7 731 640	8 717 340	11 025 840

Nota — Organizado de acordo com os elementos constantes dos Quadros I e II.

QUADRO II

INFORMAÇÕES DO SINDICATO NACIONAL DA
INDÚSTRIA DE CIMENTO

I — PRODUÇÃO NACIONAL DE CIMENTO, SEGUNDO
OS TIPOS E AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO
JUNHO E JANEIRO/JUNHO DE 1967/68

Tipos de Cimento e Unidade da Federação	Quantidade produzida (t)			
	Junho		Janeiro/junho	
	1967	1968	1967	1968
A) Portland comum				
Pará	6 398	5 530	27 432	39 443
Paraíba	8 055	11 020	63 099	80 766
Pernambuco	26 644	28 237	156 977	164 144
Sergipe	3 363	6 689	20 291	39 487
Bahia	14 933	16 646	93 119	94 223
Minas Gerais	162 262	179 290	860 108	1 005 638
Espírito Santo	15 182	20 096	73 524	136 030
Rio de Janeiro	60 920	69 491	341 860	389 344
São Paulo	141 038	163 366	815 164	961 826
Paraná	22 847	23 859	130 237	149 893
Santa Catarina	7 119	8 933	49 413	54 052
Rio Grande do Sul	20 030	20 431	123 272	125 713
Mato Grosso	14 958	16 369	81 159	98 553
Total	503 749	569 957	2 835 655	3 339 112
B) Alto forno				
Rio de Janeiro	26 121	28 806	133 555	161 113
C) Portland branco				
Guanabara	3 347	2 657	17 556	18 581
BRASIL	533 217	601 420	2 986 766	3 518 806

FONTE — SNIC

QUADRO II

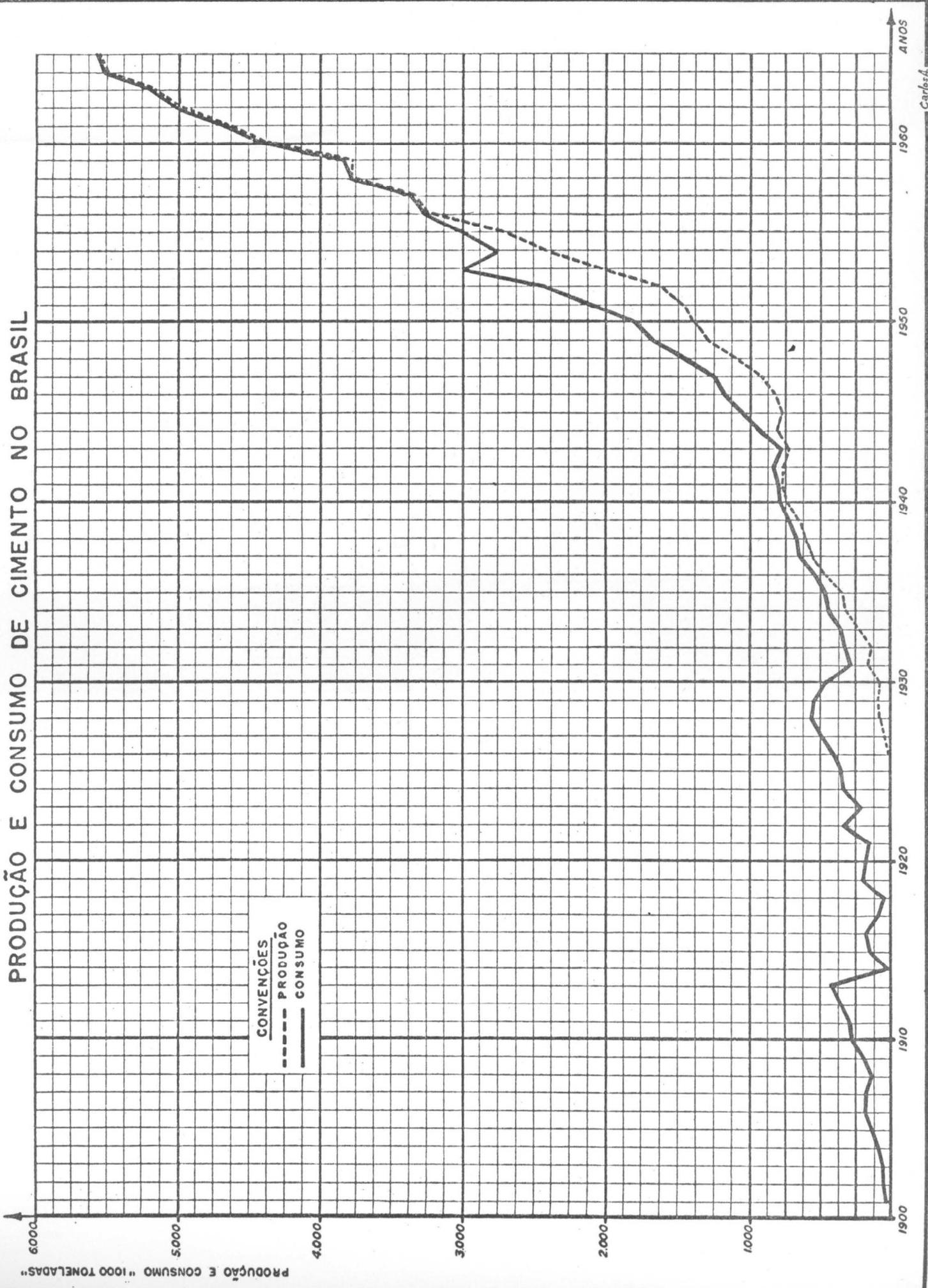
II — PRODUÇÃO NACIONAL DE CIMENTO, SEGUNDO
OS TIPOS E AS MARCAS

JUNHO E JANEIRO/JUNHO DE 1967/68

Tipos de Cimento e Marcas	Quantidade produzida (t)			
	Junho		Janeiro/junho	
	1967	1968	1967	1968
A) Portland comum				
Búfalo	6 398	5 530	27 432	39 443
Zebu	8 055	11 020	63 099	80 766
Nassau	15 597	15 054	82 303	85 683
Poty	11 047	13 183	74 674	78 461
Atalaia	3 363	6 689	20 291	39 487
Aratu	14 933	16 646	93 119	94 223
Barroso	38 798	41 784	215 610	230 994
Campeão	33 666	36 478	159 824	191 631
Cauê	23 953	27 959	134 508	161 467
Itaú	61 222	68 587	326 003	394 744
Ponte Alta	4 623	4 482	24 163	26 802
Ourobranco	15 182	20 096	73 524	136 030
Mauá	36 390	40 910	215 900	228 460
Paraíso	24 530	28 581	125 960	160 884
Ipanema	7 047	8 695	41 642	44 851
Maringá	15 427	17 396	82 972	97 356
Perus	16 980	20 377	85 788	120 974
Santa Rita	34 220	35 170	197 520	219 532
Votoran	67 364	81 728	407 242	479 113
Rio Branco	22 847	23 859	130 237	149 893
Rio do Outro	7 119	8 933	49 413	54 052
Gaúcho	8 625	10 585	52 709	62 045
Sol Nascente	11 405	9 846	70 563	63 668
Corumbá	14 958	16 369	81 159	98 553
Total	503 749	569 957	2 835 655	3 339 112
B) Alto forno				
Tupi	26 121	28 806	133 555	161 113
C) Portland branco				
Irajá	3 347	2 657	17 556	18 581
BRASIL	533 217	601 420	2 986 766	3 518 806

FONTE — SNIC

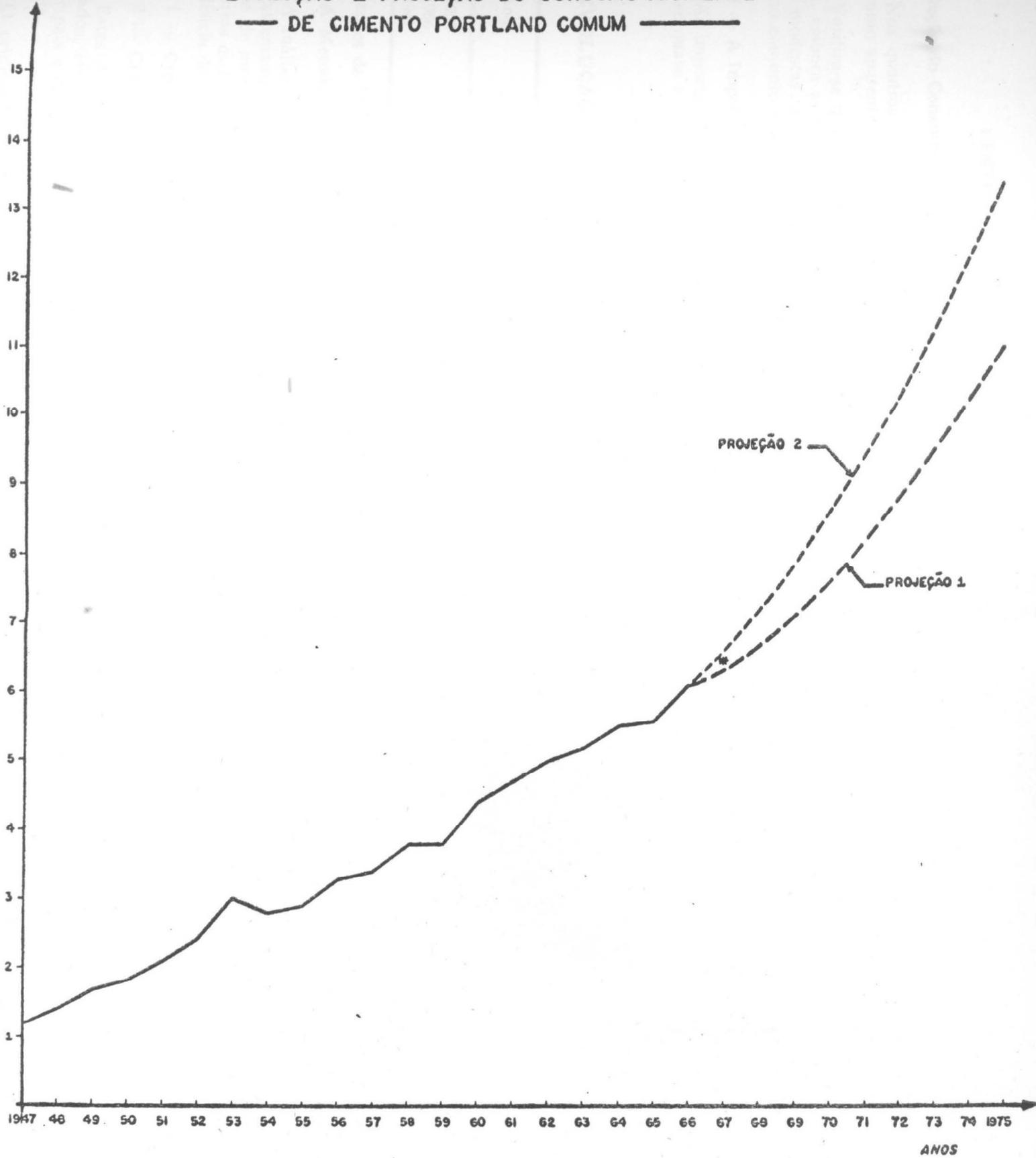
PRODUÇÃO E CONSUMO DE CIMENTO NO BRASIL



PRODUÇÃO E CONSUMO "1000 TONELADAS"

MILHÕES
DE TONELADAS

EVOLUÇÃO E PROJEÇÃO DO CONSUMO APARENTE DE CIMENTO PORTLAND COMUM



PROJEÇÃO 1 — COM BASE NOS ÚLTIMOS 11 ANOS (1956/1966)

PROJEÇÃO 2 — COM BASE NOS ÚLTIMOS 20 ANOS (1947/1966)

* CONSUMO APARENTE DE 1967 SITUOU-SE ENTRE AS DUAS PROJEÇÕES.

Evolução do Consumo Aparente e Projeção da Demanda

Nos quadros seguintes constam dados sobre a evolução do consumo aparente de cimento no Brasil desde 1945.

Verifica-se que as taxas de crescimento global foram muito boas, embora as referentes ao consumo «per capita» sejam bem mais modestas; as primeiras colocam nosso país em posição razoável no conjunto mundial, em que pese o baixo consumo unitário.

III-I — A Importação

As importações de cimento têm sido pequenas no País, chegou-se quase a uma auto-suficiência.

QUADRO III

EVOLUÇÃO DO CONSUMO APARENTE (1965/1967)

Anos	(em t)			
	Produção Despachada (1)	Importa- ção (2)	Exporta- ção (3)	Consumo Aparente (1) + (2) — (3)
1965	5.780.660	42.683	2.656	5.820.687
1966	6.001.393	92.005	3.349	6.090.049
1967	6.365.862	150.000	9.000	6.506.862

Projeções da Demanda Nacional

A Metodologia Empregada

A análise dos fatores influentes no consumo de cimento torna-se extremamente importante para o embasamento teórico dos estudos de mercado que será apresentado no item posterior. Dois critérios distintos podem ser utilizados na estimativa da provável tendência do consumo de cimento no país:

- 1 — Critério da projeção macro-econômica
- 2 — Critério da desagregação setorial

Êstes dois critérios apresentam-se às vêzes parcialmente associados, efetuando-se a projeção da demanda de certos setores principais e agregativamente àquela dos setores de menos importância.

O primeiro processo consiste em projetar-se globalmente o consumo de bens em função de um ou vários parâmetros econômicos relevantes para a Economia como um todo (renda, renda «per-

QUADRO IV

TAXAS DE CRESCIMENTO DOS CONSUMOS DE
CIMENTO DESDE 1945

(Global e Unitário)

Ano	Consumo Aparente Global (em 1.000 t)	Taxas de Crescimento (1)	Consumo Aparente Per-Capita (kg/hab. ano)	Taxas de Crescimento (2)
1945	1.025	—	22	—
1946	1.160	13,2	25	13,6
1947	1.234	6,4	26	4,0
1948	1.436	16,4	30	15,4
1949	1.668	16,2	37	23,3
1950	1.759	5,5	34	—8,2
1951	2.085	18,5	39	14,7
1952	2.428	16,5	44	12,8
1953	2.990	23,1	53	20,4
1954	2.750	—8,0	48	—9,5
1955	2.910	5,8	49	2,0
1956	3.251	11,7	53	8,1
1957	3.357	3,3	50	—6,7
1958	3.772	12,4	57	14,0
1959	3.817	1,2	56	—1,8
1960	4.417	15,7	63	12,5
1961	4.672	5,8	64	1,5
1962	5.000	7,0	66	3,1
1963	5.173	3,5	67	1,5
1964	5.530	6,9	69	2,9
1965	5.594	1,2	68	—1,5
1966	6.090	8,9	72	5,8
1967	6.506 (*)	6,8 (*)	75 (*)	4,0 (*)
Taxas Médias Geométricas		8,8	—	5,7

(*) Estimado.

capita», produto nacional líquido, produto «per-capita», índice de industrialização, etc).

O critério de desagregação setorial, por outro lado, baseia-se numa estrutura de relações interindustriais. Em cada setor analisado, procura-se inicialmente obter os respectivos consumos por unidade de produção; em seguida, empreende-se a projecção do comportamento e consumo de cada setor, para numa fase final proceder-se à composição dos resultados e mensurar-se estimativamente o consumo do bem.

Muito embora teoricamente a desagregação setorial constitua um procedimento adequado para projetar-se a demanda de um bem intermediário, na aplicação prática fica subordinada a duas imposições:

- a) Perfeito conhecimento dos coeficientes técnicos de utilização do bem nos diversos setores;
- b) Projeções adequadas das evoluções destes setores.

Tais restrições são satisfeitas a contento aos casos específicos do consumo do bem se circunscrever a um número reduzido de empresas. Entretanto, no caso mais geral, onde o consumo se diversifica por um grande número de empresas, indústrias ou partes componentes das mesmas (como é o caso da construção), os dois requisitos apontados não são obedecidos, sendo muito difícil a obtenção de projeções setoriais adequadas e satisfatórias, tornando-se preferível a adoção do critério macro-econômico.

No caso do mercado de cimento no Brasil, observa-se que não existem dados, nem informações fidedignas que possam servir de base para adoção do método da desagregação setorial, por obediência aos citados requisitos. Não existe planejamento setorial em grau pormenorizado para fundamentar os balanços físicos da utilização do cimento. Além disso, qualquer mudança nos coeficientes técnicos do consumo de cimento é, no caso, irrelevante.

Por esta razão, posteriormente ao se estudar a projeção da demanda do cimento portland comum, julgou-se conveniente adotar-se uma metodologia moldada pelos indicadores macroeconômicos, uma vez que seria destituída de qualquer significado a tentativa de relacionar os consumos de cimento à determinados projetos de construção civil, industriais ou obras públicas anunciadas, as quais podem ser modificadas ou anuladas, revestidas que são de intenso caráter alcatório, quando o prazo ultrapassa poucos anos.

Outrossim, cabe salientar que a desagregação do consumo por setor e posterior projeção macroeconômico da evolução desses setores conduz a resultados praticamente equivalentes àqueles obtíveis por macro-projeção da demanda do produto, com menos esforço.

Assim, procurar-se-á no item seguinte projetar a demanda de cimento no Brasil a partir do estabelecimento de uma equação de regressão em ligação com um parâmetro macroeconômico básico: o produto real «per-capita».

Renunciou-se, também, a estabelecer equações de regressão internacional devido a diferenças de tecnologia de construção e a nenhuma representatividade do método no caso.

Projeções da Demanda Nacional de Cimento

A metodologia adotada para as projeções prevê a existência de uma correlação entre o consumo «per-capita» de cimento no país (c) e o produto real «per-capita» (R).

Os índices de produto real assumidos são os recém-publicados pelo Centro de Contas Nacionais, Instituto Brasileiro de Economia — FGV.

Com essas premissas objetivou-se o estabelecimento de duas funções de regressão do tipo potência:

$$C = a.R^b$$

a primeira com base na séries dos últimos 11 anos e a outra com base nas séries dos últimos vinte anos.

A razão das duas projeções está no fato de que a primeira, com base nos anos 1956/1966, reflete mais precisamente o passado recente, quando os acréscimos anuais de consumo foram bem inferiores aos da década 1947/1956. Serve êsse critério para projeções a curto prazo, abrangendo um período ainda sob influência da recessão econômica verificada.

A série dos últimos vinte anos fornece uma projeção menos conservadora, mas nem por isso otimista, que o critério anterior e resulta em valores mais indicados para as metas de médio a longo prazo, em havendo um comportamento próspero da economia brasileira.

Fornece-se pois no estudo duas metodologias que não objetivavam em absoluto prever com precisão o consumo nacional futuro, senão apenas estabelecer, razoavelmente, uma faixa de variação dêsse consumo.

O cálculo dos parâmetros **a** e **b**, que estabelecem nos dois casos citados, o consumo em função do produto real «per-capita» resultou, respectivamente em:

$$1.a \text{ Hipótese (11 anos): } C = 0,0484.R^{1,46445}$$

$$2.a \text{ Hipótese (20 anos): } C = 0,00263.R^{1,9864}$$

Admitindo a hipótese de que os crescimentos da população e da renda «per-capita» serão de 3% a.a. nos próximos 7 anos, é possível inferir as previsões da demanda futura de cimento no Brasil.

Obtém-se assim os Quadros 2.4.2-I e II onde estão tabuladas as duas projeções do consumo para o período 1967/1975, segundo os dois critérios.

**PROJEÇÃO DO CONSUMO DE CIMENTO
SEGUNDO A SÉRIE DOS
11 ÚLTIMOS ANOS**

Anos	Consumo Nacional (1.000 t)
1967	6.227
1968	6.691
1969	7.196
1970	7.745
1971	8.330
1972	8.952
1973	9.626
1974	10.353
1975	11.038

**PROJEÇÃO DO CONSUMO DE CIMENTO
SEGUNDO A SÉRIE DOS
20 ÚLTIMOS ANOS**

Anos	Consumo Nacional (1.000 t)
1967	6.619
1968	7.221
1969	7.881
1970	8.612
1971	9.409
1972	10.276
1973	11.333
1974	12.261
1975	13.389

Em reforço aos resultados da metodologia observa-se o fato, já comentado, de que em 1967 o consumo aparente situou-se ao nível de 6,5 milhões de toneladas, valor localizado na parte média da faixa delimitada pelas 2 projeções.

Comparação Entre as Duas Projeções

Pela primeira hipótese o consumo nacional de cimento atinge

11 milhões de toneladas em 1975, enquanto pela segunda projeção o resultado para o mesmo é 13,4 milhões.

Como se frisou anteriormente, a série ajustada à 1.a hipótese apresenta-se mais adequada para um estudo conservador da demanda a curto prazo, provavelmente até os anos 1969/1971. Essa projeção é bastante influenciada pelos últimos anos da série especialmente pelos anos 1963/1965 quando as taxas de crescimento do produto real «per-capita» foram inexpressivas e até mesmo negativas.

A segunda projeção, por ajustar-se a um período mais longo, entretanto, apresenta uma tendência equilibrada pela inclusão de anos em que o produto real cresceu a taxas mais compatíveis com o desenvolvimento econômico.

Evidentemente, é impossível predizer o comportamento futuro da economia nacional em vista da aleatoriedade dos fatores influentes, mas pela observação das taxas de crescimento do consumo de cimento verificadas no passado conclui-se não ser impossível que a economia brasileira se desempenhe de tal modo que absorva o consumo estipulado pela 2.a projeção; no momento, a demanda está na faixa intermediária. O Quadro a seguir, mostra a evolução das taxas de crescimento anual de consumo de cimento para o Brasil no período 1947/1966, e permite comparar essas taxas com aquelas projetadas pelos dois critérios.

TAXAS DE CRESCIMENTO ANUAL DE CONSUMO DE CIMENTO EM RELAÇÃO AO ANO ANTERIOR

Anos	Taxa de Crescimento do Consumo em Relação ao Ano Anterior	Anos	Taxa de Crescimento (%)
1947	6,4	1957	3,3
1948	16,4	1958	12,4
1949	16,2	1959	1,2
1950	5,5	1960	15,7
1951	18,5	1961	5,8
1952	16,5	1962	7,0
1953	23,1	1963	3,5
1954	8,1	1964	6,9
1955	5,8	1965	1,1
1956	11,7	1966	8,9

Taxas Médias Geométricas de Crescimento

Verificada no período 1947/1966 \approx 8,8%

Verificada no período 1957/1966	≈	6,8%
Projetada pela série dos 11 anos	—	6,8%
Projetada pela série dos 20 anos	—	9,1%

Observa-se assim que as duas projeções fornecem uma faixa de variação bastante segura, pois o critério dos 11 anos associa uma razão de crescimento do consumo inferior àquela verificada nos anos mais críticos do desenvolvimento brasileiro e o critério estabelecido na evolução dos últimos 20 anos estabelece uma taxa de crescimento praticamente igual à que se verificou na realidade.

III — ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DA INDÚSTRIA CIMENTEIRA NACIONAL

É útil verificar a «performance» da indústria nacional do cimento.

Entre as trinta fábricas brasileiras, 24 utilizam o processo úmido e 6 o processo sêco, sendo as primeiras responsáveis por mais ou menos 90% da produção e as segundas por mais ou menos 10%.

Os principais parâmetros que definem a produtividade da indústria nacional são os seguintes:

- a) consumo específico de combustível 179 kg de óleo combustível, dos quais ((kg/t de clínquer) 12 kg para centrais termelétricas.
- b) consumo específico de energia elétrica 116 kwh/t
- c) Mão de obra 1,67 (número de operários por 1.000 t/ano)

Êsses valores são altos; em modernas fábricas, com razoáveis economias de escala e adotando processos secos, com recuperação de calor, já se pode obter o seguinte:

- a) consumo específico de óleo 85 a 105 kg/t clínquer
- b) mão-de-obra para fábricas novas — t/ano

	Empregos
b ₁) fábricas países desenvolvidos (de 400.000 t/ano)	0,32 a 0,93/1.000 t/ano
fábricas países em desenvolvimento	0,7 a 0,93/1.000 t/ano
b ₂) fábricas países desenvolvidos (de 100.000 t/ano)	0,75 a 1,24/1.000 t/ano
Países em desenvolvimento	1,1/1,4/1.000 t/ano

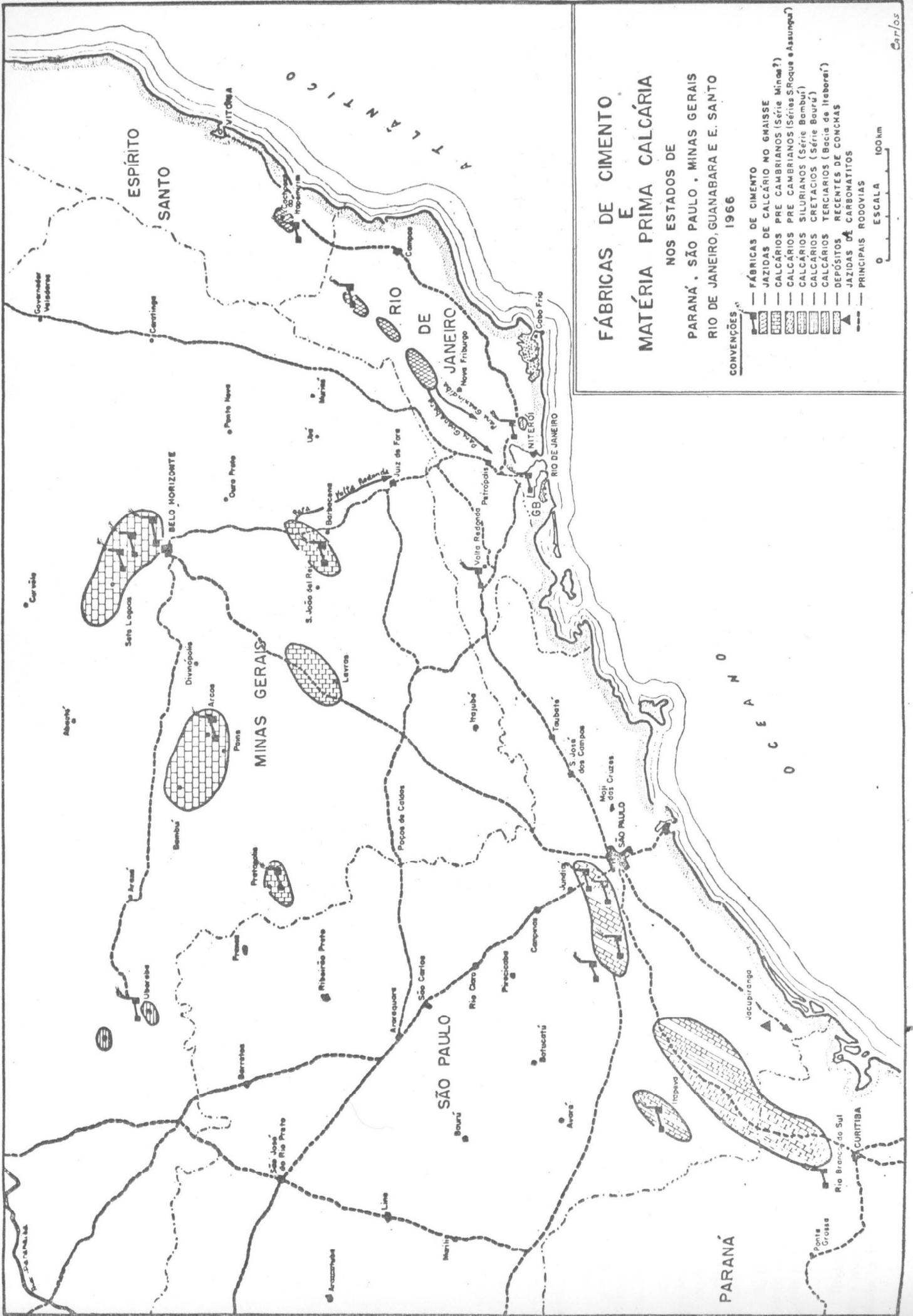
As fábricas brasileiras contam com mais de 60 fornos, o que daria uma capacidade média de 300 t/dia, muito baixa para se conseguir investimentos baixos e custos financeiros adequados. Além disso, o processo sêco faculta em geral, um custo direto de produção bem menor, mercê de economias de quase 50% no consumo de óleo.

Em análise minuciosa que foi feita dos custos de insumos e produção de cimento, em diversos países, em comparação com os preços internos de venda, verificou-se que a indústria brasileira se coloca na média da faixa, apesar de contar com os insumos em geral de preço mais alto, à exceção da mão-de-obra que, nos países desenvolvidos oneram o custo direto, apesar dos salários mais altos, menos que no Brasil.

Dessa forma, a indústria cimenteira nacional tem que contar com proteção aduaneira, pois o próprio frete marítimo é insuficiente como escudo, dada a venda para exportação a custos marginais, muito inferiores aos que vigoram no mercado interno.

Em face da evolução atual dos processos de via sêca e do crescimento do mercado interno, é provável que, sempre que as matérias-primas se adaptem, sejam adotados tais métodos de preferência aos de via úmida; a abolição das distorções nos preços internos dos derivados de petróleo eliminou a indiferença anterior do empresário pelos altos consumos unitários e assim, é bem possível que muitas fábricas nacionais estudem as possibilidades de conversão do processo úmido para processos secos com recuperação de calor, seguindo exemplo pioneiro intentado pela CAUÊ, em Minas Gerais. De outro lado, com fornos de maior capacidade, a exemplo da futura unidade (F. L. Smidth) da VOTORANTIM de 1.800 t/dia, conseguir-se-ão economias de escala e investimentos mais econômicos, com consumos de óleo favoráveis.

Tudo leva a crer que no próximo decênio a produtividade média da indústria brasileira do cimento melhorará muito e se aproximará dos modernos padrões internacionais.



A Importação

As importações de cimento têm sido pequenas no País, chegou-se quase a uma auto-suficiência.

Prevê-se que em 1968 haverá importação da ordem de 300 a 400 mil tons o que significa cerca de 5% do consumo aparente total.

De janeiro a maio foram importadas 146 mil tons no valor CIF de US\$ 2.946,000, houve favores especiais do Govêrno para importação do portland estrangeiro até um limite de 400 mil tons que, provàvelmente, não será atendido.

A importação de cimento a custos marginais pode ser um complemento adequado à produção nacional até que a capacidade instalada das fábricas brasileiras venham a exceder as estrangeiras na demanda do mercado interno, o que parece será atingida dentro de poucos anos num sentido global. Excetuados os «deficits» regionais localizados para as unidades da Federação carentes de depósitos de calcários abundantes e bem dissimidados.

IV — MATÉRIAS PRIMAS

Uma vez que se faça abstração dos combustíveis e da gipsita, as matérias primas para obtenção do clínquer e do cimento, são os calcários, as argilas e as rochas argilo-calcárias.

No trabalho que foi por nós coordenado assim descreve Sylvio Froes Abreu a situação dos calcários para cimento no Brasil segundo os conhecimentos atuais:

A localização das fábricas de cimento em nosso país foi guiada por dois fatores essenciais: presença de matéria-prima calcária satisfazendo aos requisitos tecnológicos e demanda intensa do produto, no raio de ação do estabelecimento.

Na fase inicial do pioneirismo, o estabelecimento de Tiriri na Paraíba, resultou do entusiasmo que a matéria-prima à flor da terra inspirou a um homem de vistas largas, imaginando o progresso que adviria na implantação de uma indústria de cimento em seu Estado.

A falta de mercado consumidor local, teria sido decerto um grande embaraço à sobrevivência daquela fábrica, se não tivesse havido o desfecho que tão cedo destruiu as esperanças do pioneiro.

Rodovalho já tinha a seu favor os dois fatores essenciais: jazida e mercado, mas reza a tradição que durante os períodos de atividade, a fábrica nem sempre teve a direção técnica necessária à

obtenção dum produto satisfatório apesar da vizinhança de São Paulo.

A fábrica instalada pelo Governo do Espírito Santo em Cachoeiro do Itapemirim, junto às jazidas de Monte Líbano, além de deficiências de aparelhagem, situava-se numa posição muito desfavorável quanto ao mercado consumidor visado.

Quando se construiu em 1926 a primeira grande fábrica de cimento em São Paulo, seguindo as técnicas mais evoluídas, numa época em que o consumo de cimento naquele Estado já estimulava a fabricação local, o que norteou a localização da unidade foi a coincidência da proximidade de jazidas calcárias e do grande centro consumidor da capital paulista.

O sucesso da fábrica de Perus, estimulou a construção de outras fábricas, e logo se pensou em dotar-se o mercado do Rio de Janeiro também de uma indústria de cimento local.

A falta de conhecimento de formações geológicas encerrando jazidas calcárias na região próxima à Cidade do Rio de Janeiro, levou a Companhia estabelecida em Perus, a investigar a possibilidade de utilizar para a fabricação de cimento os depósitos de conchas da laguna de Araruama. Os estudos foram realizados, mas dificuldades de natureza várias impediram que se levasse avante a idéia; notícias da época indicam que a empresa adiará o projeto devido à identificação de novas reservas calcárias em Perus. Enquanto se aguardava a decisão de construir uma fábrica de cimento em Cabo Frio, deu-se a descoberta de uma bacia calcária na planície de Itaboraí, a poucos quilômetros de Niterói, sendo a propriedade logo adquirida pelo Grupo da Lone Star Cement Co., que encontrou assim ótimas condições para se fixar junto ao mercado da capital do País. A indicação desses calcários aos técnicos norte-americanos da Lone Star foi feita oficialmente por técnicos do antigo Serviço Geológico do Brasil durante visita que estes faziam ao Museu daquela antiga e respeitável instituição.

Fato completamente inesperado e imprevisível, fora dos conhecimentos geológicos da época, a bacia calcária de Itaboraí permitiu a implantação de uma grande fábrica em Guaxindiba, a poucos quilômetros da jazida, que por cerca de 33 anos vem alimentando a fábrica ali instalada pela Companhia Nacional de Cimento Portland.

A localização da Mauá, em excelente condições para abastecer o mercado da capital do País e dos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, desencorajou por muito tempo qualquer projeto de nova fábrica de cimento baseada na utilização dos depósitos conchíferos da laguna de Araruama. Os projetos que surgiram não passaram de fracas tentativas sem condições de sobrevivência.

Em 1935, a firma Dolabella, Portella & Cia., lança a fabricação de cimento na Paraíba, em João Pessoa, aproveitando os mesmos calcários da formação cretácea, que por tão pouco tempo alimentaram o forno de Tititi.

Montando um forno vertical aquecido a carvão vegetal, trabalhando por via seca, não é bem sucedido pela falta de uniformidade do produto, aceito com restrições e só tolerado pela carência do produto no mercado. Seguindo-se a longo período de paralisação, surge ali em 1947 nova fábrica, que lança o cimento Zebu, de boa reputação firmada há muitos anos.

Em 1943, surge a fábrica de cimento Poti, em Paulista, PE, junto às jazidas calcárias locais. A existência de calcários no litoral nordestino em Pernambuco e Paraíba, deu ensejo à criação de 3 fábricas, que passaram a atender ao mercado daquela região, fornecendo o cimento consumido no seu **hinterland**, e alcançando para o Norte, Rio Grande do Norte e Ceará, e para o Sul, vindo a Alagoas e Sergipe.

A falta de calcários puros expostos em grandes massas no interior da área nordestina, é um fato a assinalar: exceção feita do horizonte calcário da chapada de Araripe, ainda não devidamente estudado, o interior do Nordeste revela-se ainda deficiente de calcários adequados à indústria de cimento, sendo atualmente conhecida somente uma ocorrência apreciável na área de Sobral e talvez outra em União. As lentes calcárias conhecidas nos terrenos precambianos do interior do Nordeste são geralmente magnesianas em alto grau. Existe, assim, uma tendência para o abastecimento de cimento do Nordeste constituir um fluxo do litoral para o interior, motivado por condições geológicas reinantes.

Em 1936 a S/A VOTORANTIM, lançando mão de importantes jazidas na região de Santa Helena, não longe de Sorocaba, criou ali um grande núcleo de produção de cimento, em condições de atender ao mercado paulista, cada vez mais absorvente. A indústria de cimento em São Paulo desenvolveu-se consideravelmente, havendo hoje naquele Estado 5 fábricas em funcionamento: a dos cimentos «Perus», «Votoran», «Maringá», «Santa Rita» e «Ipanema», fábricas que representam uma capacidade instalada, da ordem de 1.800.000 ton/ano.

Em São Paulo, tôdas as fábricas de cimento lançam mão do calcário da chamada Série São Roque, que é um conjunto de camadas algonquianas metamorfizadas, constituídas por uma seqüência de quartzitos e filitos, contendo importantes camadas de calcários puros, calcários dolomíticos e dolomitos.

Essa formação geológica, estende-se pelo Estado de São Paulo, desde a região de Caieiras, Perus, Santana de Parnaíba, Araçari-

guama, São Roque, Sorocaba, estendendo-se rumo oeste, reaparecendo em Itapeva e para Sudoeste, Guapiara, Ribeirão Branco, Ipiranga, Apiaí, penetrando no Paraná, na área de Capela da Ribeira e naquele Estado formando ainda importantes jazidas calcárias nos municípios de Cerro Azul, Bocaiúva do Sul, Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul. De par com valiosos leitos de calcários puros, de baixo teor de magnésio, há imensas quantidades de calcários dolomíticos inadequados para fabricação de cimento e dolamitos, úteis para outros usos em que a presença de elevados teores de magnésio não constitui obstáculo.

São dignas de menção as jazidas de mármore das camadas calcárias de São Paulo e Paraná.

A Série São Roque, em São Paulo, similar à Série Açunguí, no Paraná encerra grandes possibilidades de matéria prima calcária para o desenvolvimento da indústria de cimento na grande região de elevado consumo que caracteriza êsse Estado.

A implantação de fábricas no interior do Estado de São Paulo, longe da faixa calcária da Série São Roque, é um fato não muito provável. São mais remotas as possibilidades de encontrar jazidas calcárias mais no interior do Estado de São Paulo de que ao longo dos afloramentos da Série São Roque que atendam às especificações da indústria do cimento. Os calcários da formação Irati são geralmente muito magnesianos, de possança pequena e falta de uniformidade de composição, não tendo ainda sido encontrado nas camadas da Série Bauru, em São Paulo, nenhuma jazida calcária semelhante à que alimenta a fábrica de Ponte Alta, em Uberaba, MG.

Procedendo o combustível do litoral e situando-se o calcário na parte oriental do Estado é mais natural que as fábricas se localizem junto ao calcário e abasteçam o interior com o produto já fabricado, a não ser que fatos novos e imprevisíveis surjam inesperadamente, apresentando perspectivas mais promissoras.

Os depósitos conhecidos de bons calcários em São Paulo, não são abundantes e poucos são os disponíveis; novos empreendimentos cimenteiros no Estado e consideráveis ampliações das fábricas existentes vão depender muito da prospecção geológica.

Em Minas Gerais, a localização das fábricas de cimento acompanhou as melhores situações de jazidas de calcários puros. A fábrica de Uberaba tirou proveito de uma ocorrência local favorável, e pôde assim implantar a indústria numa área afastada dos principais núcleos de consumos de matérias-primas.

A fábrica de cimento Barroso teve sua localização influenciada pelos abundantes depósitos de rocha calcária muito pura, numa

posição quase à meia distância entre os dois grandes centros consumidores do Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Trata-se de áreas de rochas algonquianas, compostas essencialmente de filitos encerrando camadas de calcário puro em Pratápolis, Lavras, Barroso, Carandaí, Pedra do Sino, etc.

Parece que ocorrências calcárias semelhantes às de Ponte Alta, da Série Bauru se estendem um pouco mais pelo Triângulo Mineiro do que era conhecido até agora e que as mesmas poderão servir para abastecimento a nova fábrica de cimento na região assim que houver exigências do mercado consumidor.

Já se formou um grupamento de fábricas de cimento na área calcária próxima a Belo Horizonte, onde são freqüentes os afloramentos do calcário da Série Bambuí, em locais de transporte por estrada de ferro e de rodagem.

A Série Bambuí, é uma formação de origem marinha, admitida como de idade siluriana, que possui um horizonte calcário muito característico e de grande extensão, aflorando com elevada freqüência em muitos pontos de Minas Gerais, Bahia e Goiás.

Em Minas Gerais, os morros de calcário Bambuí, nome devido à sua presença como exposição típica no município dêste nome, constituindo uma paisagem muito característica nos vales dos rios São Francisco e Rio das Velhas. Apresenta-se sob forma de colinas, muitas vezes destituídas de capeamento argiloso, apresentando o calcário sulcado pela dissolução de cavernas, onde o dinamarques W. Lund descobriu e estudou os vestígios de uma importante fauna pré-histórica, incluindo-se nela os primitivos habitantes do Brasil, representantes da chamada raça da Lagoa Santa. É um relêvo «karstico», algumas vezes com dolinas.

O calcário Bambuí é largamente disseminado em Minas Gerais, conhecendo-se ocorrências importantes em Vespasiano, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Sete Lagoas, Paraopeba, Cordisburgo, Bocaiúva, Montes Claros, Piauí, etc.

Sua pureza, entretanto, não generalizada e uniforme, apresentando horizonte sílticos, variações sensíveis no teor de magnésio e às vezes, presença de nódulos de silice, o que causa dificuldades na sua utilização. Não obstante certas restrições de caráter local, o calcário Bambuí representa uma importante fonte de matéria-prima para a indústria de cimento, já de larga utilização em Minas Gerais.

A fábrica da Companhia Cimento Portland Itaú, em Contagem, a fábrica da COMINCI, em Matozinhos, a fábrica de Cimento Portland Cauê, em Pedro Leopoldo e a de Cimento Portland Pains, em Arcos, têm no calcário Bambuí uma valiosa e abundante fonte de matéria-prima.

As Matérias-Primas, os Combustíveis e suas Características

Cimento Portland, de acordo com a especificação brasileira EB-1, é definido como sendo o aglomerante obtido pela pulverização do clínquer resultante da calcinação até fusão incipiente de uma mistura íntima e convenientemente proporcionada de materiais calcários e argilosos, sem adições, após a calcinação de outras substâncias, a não ser água e gesso.

Estudos realizados lançando mão dos processos mais modernos de pesquisa, revelaram que o cimento Portland encerra quatro componentes principais: o silicato tricálcico (C_3S), o silicato bicálcico (C_2S), o aluminato tricálcico (C_3A) e o ferro-aluminato-tetracálcico (C_4AF), além de pequenas quantidades de cal livre e de magnésia, sob a forma cristalina (periclásio) ou combinada, substituindo parcialmente o cálcio nos silicatos e aluminatos.

As matérias-primas para a fabricação do cimento Portland, são o calcário, a argila e o gesso.

O calcário fornece o óxido de cálcio; a argila fornece a sílica, o óxido de alumínio e o óxido de ferro para a formação dos constituintes mencionados acima. O gipso (gipsita) é um ingrediente adicionado ao clínquer e moído conjuntamente com o mesmo, tendo por finalidade retardar o tempo de pega do cimento.

Calcário

O calcário é a matéria-prima mais difícil de encontrar nas condições exigidas para a fabricação do cimento; deve possuir teor elevado de carbonato de cálcio, convém ter pequena proporção de sílica, de óxidos de ferro e alumínio e, sobretudo, baixo teor de carbonato de magnésio, que é um constituinte habitual nos calcários. O magnésio, embora existindo nos calcários sob a forma de carbonato de magnésio, é geralmente mencionado nas análises como óxido de magnésio ou magnésia (MgO).

A maior parte dos depósitos calcários acusa teores de óxido de magnésio acima do nível que permite obter cimentos com o teor máximo de 6% de óxido de magnésio, limite superior tolerado pela especificação brasileira.

Certas jazidas calcárias, formando grandes e espessas lentes entre as camadas gnaissicas nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, são constituídas por calcita de alto grau de pureza, frequentemente capeadas por calcário de alta proporção de carbonato de magnésio.

Nas jazidas de origem sedimentar, é comum a variação do teor

de carbonato de magnésio nas diversas camadas, passando-se de zonas adequadas para fabricação de cimento para zonas imprestáveis, exigindo assim um contróle rigoroso do material utilizado.

As jazidas possantes de calcários de baixo teor de magnésio, constituem valores avidamente procurados pelos grupos interessados na indústria de cimento.

Há muito vem sendo estudada a influência do magnésio nos cimentos, pelo fato dos cimentos de alto teor de magnésia acusarem uma substancial expansão que já tem causado grandes catástrofes, pela ruptura de obras de grande vulto. Já desde o começo deste século, H. Le Chatelier na França, e Dyckeroff na Alemanha, deram-se ao estudo da influência nociva da magnésia nos cimentos.

Le Chatelier, após longas pesquisas, concluiu que em teores equivalentes, os inchamentos produzidos pela magnésia são certamente muito menores que os produzidos pela cal livre. Das pesquisas realizadas, concluiu Le Chatelier que a magnésia até o teor de 5% e talvez acima, não é uma causa de destruição dos concretos, desde que o índice normal tenha sido respeitado e que o cozimento tenha sido conduzido de maneira a assegurar uma combinação completa.

Na Alemanha, as conclusões dos estudos conduzidos pessoalmente por uma autoridade como Dyckeroff, foram praticamente contrárias à presença da magnésia nos cimentos e chocaram-se de tal modo com os interesses de alguns fabricantes, que a Associação dos Produtores de Cimento Portland da Alemanha, organizou uma comissão para o estudo amplo da questão, presidida pelo próprio Dyckeroff. Essa comissão apreciou o assunto exaustivamente durante 10 anos, apresentando periodicamente relatórios preliminares, concluindo finalmente, com o voto contrário do Presidente, que a presença da magnésia até o teor máximo de 5% poderia ser admitida, sem riscos dos acidentes havidos com cimentos altamente magnesianos.

Estudos modernos relatados recentemente pelo Eng.º W. Albrecht, na Alemanha, mostraram que o entumescimento por causa da magnésia, deve ser temido nos casos em que a matéria-prima contém grande quantidade daquele produto. Lembra, entretanto, que o conteúdo total de magnésia não é um critério seguro para julgar a estabilidade volumétrica, porque só a parte cristalina da magnésia, isto é, a que se encontra sob a forma de periclásio, é que produz o entumescimento, pois tem sido verificado que a magnésia contida no estado vítreo não causa nenhuma mudança perniciosa de volume.

O Eng.º Dr. W. Albrecht, refere ainda que, pelos estudos de Gille, verificou-se que o entumescimento devido ao magnésio é tan-

to maior quanto maiores forem os cristais de periclásio e que, mediante a ação do quartzo, traes ou escória siderúrgica, alcança-se uma estabilidade volumétrica de cimentos mesmo com alto teor de periclásio.

Um baixo teor de magnésio no cimento, já afasta a possibilidade de perigosa expansão, porque diminui a probabilidade da existência de magnésia, sob a forma cristalina; contudo, somente o ensaio em autoclave pode dar informações seguras a respeito do comportamento dos cimentos de elevado teor de cal livre e magnésia cristalina.

Devido às conseqüências danosas que podem resultar da presença de elevadas quantidades de magnésia nos cimentos, na escolha das matérias-primas não são tomados em consideração os dolomitos puros (21% MgO), os calcários dolomíticos (10 a 20% MgO), assim como qualquer calcário com teor igual ou superior a 5% de óxido de magnésio. Apesar de ainda não nos parecer próxima uma situação crítica com relação ao abastecimento de calcário de baixo teor de magnésio, é aconselhável, como louvável medida de previdência, já se ir pensando nas hipóteses de adoção de tecnologias especiais e no beneficiamento dos calcários com teores de magnésio que os inabilite ao uso na fabricação de cimento Portland. É evidente que o problema de beneficiamento só será possível de solucionamento quando se tratar de misturas bem definidas de calcita (CaCO_3) e de dolomita $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ e quando se dispuser de um processo tecnológico de separar essas duas espécies minerais por meios economicamente viáveis.

Com relação aos calcários sedimentares, sem apresentar estruturas cristalinas, seguramente o problema será muito difícil se não impossível. De outro lado, é bem provável que se efetuem novas pesquisas tecnológicas para combater a expansibilidade de cimentos com mais alto teor de MgO a fim de alargar o campo de utilização de certos calcários com magnésia em teor menos baixo.

Até agora, a prática universalmente seguida tem sido escolher as jazidas de calcários mais puros, abandonando as que apresentam composições definidas como inadequadas. Chegará, entretanto, o dia em que os industriais terão de beneficiar previamente alguns calcários para livrá-los de teores excessivos de magnésia ou adotar novos processos tecnológicos que consigam anular a nocividade da magnésia, mantendo-a no clínquer totalmente sob formas que impeçam a sua expansibilidade.

Qualquer uma dessas alternativas terá de ser adotada algum dia pelo fato de ser o calcário um recurso natural não renovável, de grande importância para os povos civilizados.

À tecnologia, com sua ilimitada capacidade criadora, caberá

resolver essa questão, embora sem a premência duma solução a curto prazo.

Uma possível matéria-prima para uma fábrica de cimento na parte SE do Estado de São Paulo poderá ser o regeito calcário da extração de apatita da massa de carbonatito explorada pela Serana S/A em Jacupiranga.

Abatendo um corpo de calcário com cêrca de 10% de apatita e submetendo-o à separação por flotação, aquela emprêsa dispõe, como rejeito, pouco mais de 90% do **tout-venant** representado por calcário moído, contendo em tôrno de 1% de apatita ou seja aproximadamente 0.4% de P_2O_5 .

Já há notícias de utilização de material semelhantes em exploração de carbonatitos em Uganda, dependendo sua utilização aqui de fatores econômicos e de comprovação de qualidade do produto obtido usando o rejeito disponível entre nós. Na hipótese de surgirem bases ao aproveitamento na indústria do cimento, resta ainda a possibilidade do uso para combate à acidez do solo, emprêgo em que o resíduo apresenta além das funções de abaixar a acidez e introduzir cálcio no solo, ainda a vantagem de introduzir fósforo, embora em pequena proporção e em condições de assimilação pouco favoráveis.

O fato de ser um resíduo de operação produtiva permite pensar-se em usos mesmo de baixa remuneração.

As fontes de calcários obtidas nos sambaquis que foram no passado tão empregados no fabrico de cal para uso nas edificações das primeiras cidades lançadas ao longo da costa do Brasil, já não constituem mais depósitos de interêsse industrial. São hoje encaradas, como vestígios da atividade e hábitos dos primitivos habitantes e representam estações arqueológicas de elevado interêsse cultural, de exploração destrutiva vedada por lei.

Os recifes de coral, tão comuns em alguns trechos da costa nordestina, constituem acumulações de calcário relativamente puros, com baixo teor de magnésia, salvo em poucas espécies. Sua extração limitada aos períodos de maré baixa constituem, entretanto, um entrave que afasta ou diminui muito o interêsse por sua exploração.

As camadas conchilíferas acumuladas em corôas das enseadas, bahias, no fundo de lagunas ou em trechos do litoral atualmente elevados, podem representar fontes de calcário de aproveitamento possível, a exemplo do que já se faz na Bahia de Todos os Santos e na laguna de Araruama.

É possível, mediante pesquisas adequadas, revelar acumulações semelhantes em certos trechos da costa, entre São Paulo e Rio

Grande do Sul, onde as baías, enseadas, estuários e lagamares revelam condições propícias à formação de tais depósitos de conchas, e onde os sambaquis já depõem em favor da probabilidade da existência de depósitos naturais.

Convém, entretanto, salientar que para servir à indústria do cimento, atendidos outros requisitos, o porte dos depósitos deve ser da ordem de alguns milhões de toneladas, o que não é comum ocorrer, sendo a laguna de Araruama o único caso conhecido no País até agora.

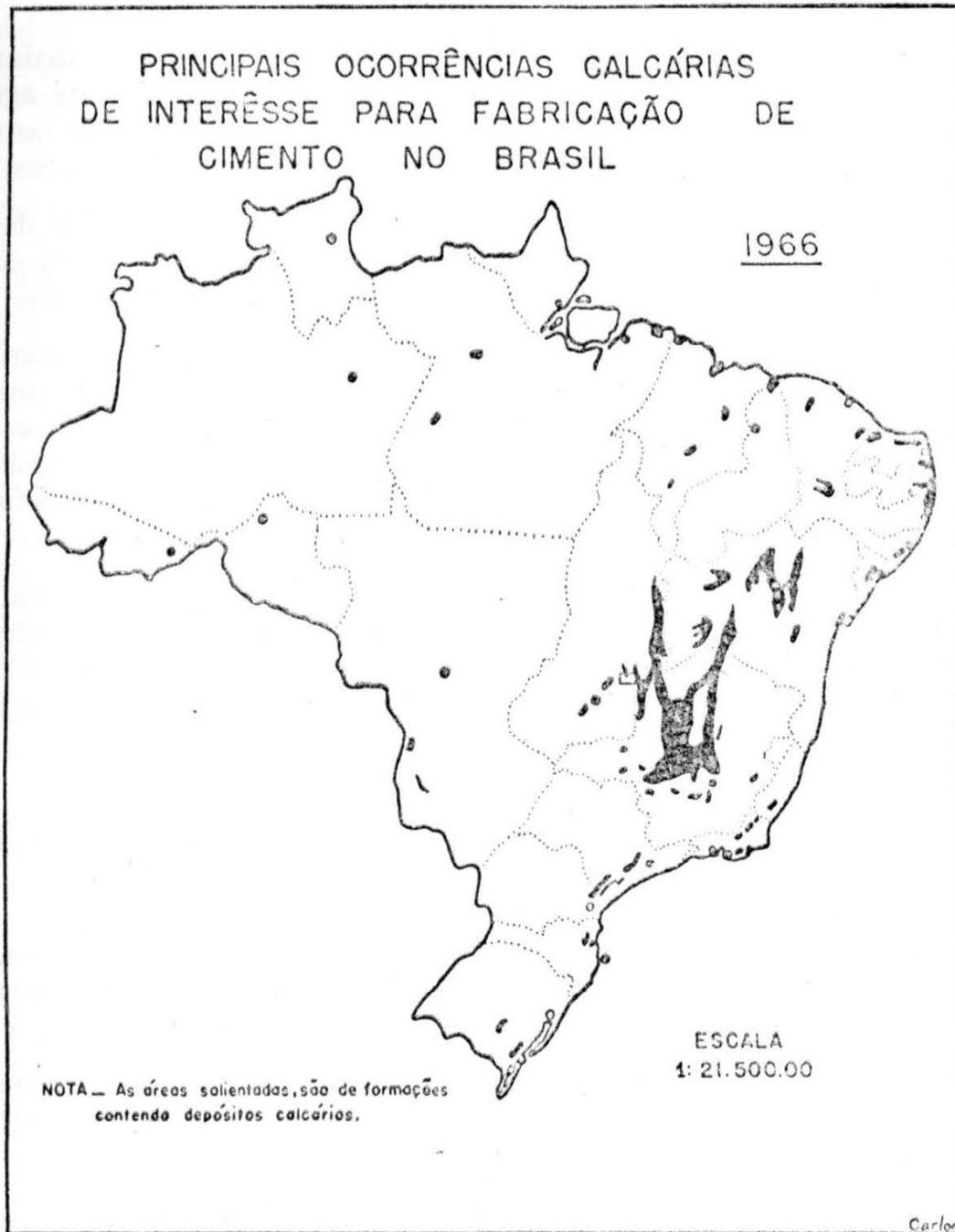
A propósito de São Paulo devem ser citados os trabalhos dos Engs. José Epitácio Guimarães, Fernando Lacourt e José do Vale do Nogueira para prospecção de calcários para cimento.

No primeiro semestre de 1968 foram solicitadas ao Ministério das Minas 1.389 autorizações de pesquisa e dessas 181, cêrca de 14% se referiam a calcários; para Minas houve 204 pedidos, sendo 29 para calcários e para São Paulo, em 112 solicitações em tal período, 68 foram para tal mineral (cêrca de 60%). Pode-se estar certo que alguns dêsses pedidos se referirão a depósitos de quantidade e qualidade adequadas à indústria do cimento (*).

A êsse propósito, convém referir que certos processos por via sêca exigem misturas cruas com baixo teor de álcalis e de cloro, o que indica a necessidade de se incluir na análise química dos calcários e argilas a determinação da Na_2O , K_2O e Cl . De outro lado, para o processo Lellep, Lepol e ACL, variantes do método de grelha viandante, é necessário que a argila tenha capacidade aglutinadora para pelotizar a mistura crua. A desatenção para êsses pontos pode levar a sérias perdas de tempo e dinheiro, o que aponta a conveniência dos tecnologistas químicos e analistas completarem o caderno de encargos de suas análises para matérias primas cimenteiras.

A êsse respeito de matérias-primas, convém chamar a atenção para certos rejeitos de mineração que podem dar nascimento a grandes indústrias de cimento. Nesse Estado, a Serrana S/A pretende erigir em Jacupiranga uma grande fábrica baseada no rejeito calcário do carbonatito apatítico local; êsse rejeito pode alimentar uma indústria de capacidade nominal virtual de 650.000 t/ano. Foi realizado um interessante programa de ensaios pilotos com êsse material para se verificar a influência residual do P_2O_5 no futuro cimento, tendo-se chegado a excelentes resultados.

(*) Além dos calcários da região de Sorocaba, diversos depósitos situados nas bacias dos Rios Ribeira e Paranapanema suprirão novas fábricas de cimento em S. Paulo; a mobilização sucessiva dos mesmos dependerá apenas da rêde rodoviária e dos custos diferenciais de transporte.



OBSERVAÇÕES:

O cartograma põe em evidência a grande extensão dos Estados da Bahia, Minas Gerais e Goiás onde aflora a formação geológica denominada Série Bambuí ou Série São Francisco, a qual contém, talvez, as maiores reservas de calcário para cimento no Brasil. A indústria, no futuro, encontrará nessas áreas fontes abundantes de matéria-prima para o abastecimento das zonas mais centrais do Brasil em Portland.

A região SE de São Paulo, NE do Paraná, as áreas de calcitas do Rio de Janeiro e Espírito Santo, bem como as camadas cretáceas da região nordestina, são outras áreas calcárias de alto interesse para a indústria do cimento.

A parte mais central do Brasil, atualmente vazia de indicações de jazidas calcárias, certamente com o desenvolvimento das pesquisas geológicas revelará fontes de calcário ainda desconhecidas.

Notar a má distribuição de calcários, a perdurarem os conhecimentos geológicos atuais, no Extremo Sul e no Extremo Norte.

Parece, também, que no desmonte a céu aberto da fosforita de Olinda (Pe) poder-se-ia aproveitar um bom calcário, até agora lançado no botafora. Infelizmente, as fábricas locais tinham jazidas próprias e o mercado consumidor não necessitava de nova indústria.

Vê-se, assim, apesar de certas falhas na distribuição de depósitos calcários no território nacional, não há impecilhos para crescimento da indústria cimenteira por questões de matéria-prima.

Além disso, a ocupação do território e as pesquisas geológicas levarão indubitavelmente a novas descobertas e ao gradual preenchimento de lacunas. Além disso, no futuro a investigação tecnológica levantará os limites considerados aceitáveis para o teor de MgO nos calcários e no clínquer, o que levará a imediata multiplicação das reservas minerais.

Não há dificuldade globais de monta para a logística da indústria de cimento no País e a melhoria da rede de transportes e dos custos destes dará enorme flexibilidade à localização de novas fábricas para suprir os mercados consumidores sem demasiada elevação dos preços de venda.

V — AS ESCÓRIAS SIDERÚRGICAS E O AUMENTO DA PRODUÇÃO NACIONAL DE CIMENTO

No tema proposto, havia implícita a idéia de que o aproveitamento das escórias de alto forno poderia, quem sabe, amenizar a chamada crise do cimento.

No citado trabalho que tive a honra de coordenar para o S.N.I.C. o Eng.º Álvaro de Paiva Abreu tratou longamente do assunto e vamos recorrer às suas luzes.

Possibilidade de Adições ao Clínquer

Contendo as escórias de alto forno, em geral, os mesmos constituintes que o clínquer de cimento Portland, embora as proporções possam ser bem diversas, é natural que a possibilidade de aproveitamento daquelas escórias como matéria-prima para a produção de cimento, houvesse despertado a atenção dos pioneiros de sua tecnologia. Assim foi que Eugen Langen obteve em 1862, um aglomerante hidráulico não muito inferior ao cimento Portland da época, mediante adição de hidrato de cal e moagem fina de certas escórias. Tal produto foi denominado «cimento puzolânico de escória», porque a presença da escória era responsável pelas propriedades hidráulicas apresentadas pela argamassa preparada com a mistura, uma vez que a cal utilizada não era hidráulica.

Na Alemanha, sob a direção de Prussing, deu-se início à pro-

dução do «Cimento Portland de Escórias», produto concebido em consequência da idéia de que as boas propriedades hidráulicas das escórias as indicavam como substância capaz de «extender» o cimento Portland, sem prejuízo de suas qualidades. A falta de controle e de conhecimento das escórias, assim como da importância de seu resfriamento rápido para exaltação das propriedades hidráulicas, conduziu a abusos que levaram a Associação dos Produtores de Portland da Alemanha a uma verdadeira batalha, que se encerrou pelo pronunciamento da Associação contra a utilização das escórias. Contudo, em 1911, os fabricantes alemães do cimento de escória, sob a direção de Passow, conseguiram reconhecimento oficial para o «cimento Portland de ferro» e, em 1915, para o «cimento de altos fornos». O cimento Portland de ferro é constituído de 70 por cento de clínquer normal Portland e 30 por cento de escórias básicas de alto forno, granuladas e de composição situada dentro de limites estabelecidos pelas normas. O cimento de altos fornos, ao contrário, pode ter proporção menor de clínquer Portland (a especificação Brasileira EB 208-1966 da ABNT a situa entre 35 e 75 por cento), sendo o restante constituído por escórias granuladas, de composição química situada entre limites fixados pelas Normas. Há, ainda, a necessária adição de gesso para regulação do tempo de péga.

Na produção de cimento de escória de qualquer tipo, há sempre necessidade de se promover a fabricação do que temos chamados de clínquer Portland normal. Tal clínquer não difere do produto preparado em tôdas as fábricas de cimento Portland e pode ser obtido, como em tôdas as indústrias de cimento, a partir de matérias-primas naturais ou seja, predominantemente, calcário, argila, areia: poder-se-á, igualmente, utilizar, em lugar do calcário, argila, uma marga argilosa, ou, ainda, a escória de alto forno. Neste caso, deixa de ter significação a estrutura vítrea ou cristalina da escória, já que no processo de clinquerização, a escória, com as adições necessárias para correção de sua composição química, transformar-se-á em nôvo produto, contendo todos os componentes usuais de clínquer. Cabe apenas a observação de que se deve dar sempre preferência ao processo sêco, pois a scória, ainda que sem a presença dos agentes excitadores alcalinos responsáveis pelo aumento de suas propriedades hidráulicas, depois de finamente pulverizada, pode apresentar um início de péga incompatível com o bom funcionamento dos processos de homogeneização e transferência que precedem a entrada da mistura crua no forno rotativo.

Do ponto de vista químico, o clínquer produzido com escória de alto-forno e as necessárias adições de calcário e outras substâncias corretoras de sua composição, deve satisfazer às condições essenciais estabelecidas pela técnica, inclusive no que diz respei-

to ao limite do teor de magnésia. Está claro que tal clínquer, pulverizado com a necessária adição de gesso, constituirá um cimento idêntico ao cimento Portland comum.

Para a produção do «cimento Portland de ferro», incorpora-se ao clínquer a proporção adequada de escória de alto forno de especificação aceitável; a mistura vai aos moinhos com o gesso necessário e o produto final pulverizado será o cimento Portland de ferro.

A fabricação do «cimento de alto forno» exige também a produção do clínquer Portland normal. A escória a se adicionar a este clínquer deve ter boas propriedades hidráulicas, ser rica em cal e altamente reativa. Não se levando em conta a estrutura física, as propriedades hidráulicas de uma escória dependem de sua composição química; nesta, o teor de cal desempenha importante papel, pois quanto maior fôr êle, mais marcadas serão as propriedades hidráulicas que a escória revelará sob a ação de um excitador alcalino, papel êsse que será desempenhado pelo clínquer em presença de água e de escória reativa, finalmente pulverizada.

Diferentemente do que ocorre no caso geral do cimento Portland, nas escórias empregadas para mistura com o clínquer normal para produção de cimento de alto forno, a cal, dentro de apreciáveis limites, pode ser substituída pela magnésia. Assim, uma escória cujo teor de cal seja relativamente baixo, pode ser tomada ainda como muito básica ou dotada de elevadas propriedades hidráulicas, desde que seja relativamente alto o valor da soma de seus teores de cal e magnésia.

Vê-se, assim, que a presença de magnésia nas escórias básicas para adição ao clínquer, tem significação diferente daquela que deve ser atribuída à mesma magnésia, quando presente no clínquer Portland comum.

Julgamos importante chamar a atenção sôbre esta observação, porque o fato pode aumentar consideravelmente a tonelagem de escórias em condições de ser utilizada com matéria-prima para produção de cimento.

Um estudo das características gerais das escórias produzidas por nossas três maiores usinas siderúrgicas que operam grandes fornos, ou sejam, a C.S.N. — Companhia Siderúrgica Nacional, a USIMINAS — Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais e a COSIPA — Companhia Siderúrgica Paulista, poderá servir de base à estimativa do total de cimento de alto forno que se possa produzir no País.

O principal atrativo econômico da utilização das escórias para a produção de cimento de altos fornos está em que a produção

do clínquer demandado por uma fábrica de cimento de alto forno pode ser, nas condições mais favoráveis, igual a apenas 35 por cento do peso do clínquer de uma fábrica de cimento Portland comum da mesma capacidade final. Em tal caso, poder-se-ia afirmar, em princípio, que a fábrica de cimento Portland comum da mesma capacidade final. Em tal caso, poder-se-ia afirmar, em princípio, que a fábrica de cimento de alto forno demandaria apenas 35 por cento do combustível empregado pela outra fábrica, reduzindo-se, ainda, nas mesmas proporções, os equipamentos, serviços, sobressalentes e mão-de-obra demandados pela seção de preparação de mistura crua. Apenas a operação final de moagem do cimento seria diretamente comparável nas duas fábricas.

Contudo, não só a produção de escórias pela nossa indústria siderúrgica é limitada, como a posição das usinas não apresenta relação especialmente favorável quanto à situação das fontes de bons e abundantes calcários. Assim, todo o esforço deveria ser feito para as usinas siderúrgicas granulassem toda a escória de seus altos fornos; o aproveitamento das mesmas na indústria do cimento ou na correção de solos agrícolas representaria, a par de apreciável aumento de receita, uma preciosa providência para conservação e recuperação de bem primário não muito bem distribuído no País, o calcário.

Recomenda-se um estudo técnico-econômico detalhado, estabelecendo um balanço entre os volumes e tipos de escórias disponíveis atualmente e em futuro próximo, para verificar da sua possibilidade de utilização como matéria-prima para cimento. O resultado desse estudo, traduzido em termos de economia de óleo combustível, poderia apresentar considerável interesse, tanto sob um ponto-de-vista estritamente econômico, quanto sob o aspecto, socialmente mais importante, de conservação de recursos naturais já referidos.

No capítulo de adições ao clínquer, cabe recomendar, também, para certos casos, o estudo de substitutivos de gipsita natural, seja sulfato de cálcio oriundo de reações industriais (ex-produção de fenol), seja gipsita de salina, seja gipsita artificial proveniente do ataque de calcários por ácido sulfúrico.

O aproveitamento das escórias siderúrgicas no País começou com a Companhia de Cimento Vale do Paraíba em 1952, com o lançamento do cimento Tupi, cuja produção, em vias de aumento, atingiu em Volta Redonda, em 1967, a 290.000 t; há nessa fábrica um duplo aproveitamento da escória de alto forno, parte como alimentação do forno rotativo de clínquer (mistura crua constituída de calcário e escória) e parte como adição posterior ao clínquer. Essa empresa está preparando uma substancial ampliação de suas instalações de quase 200.000 t/ano; o equipamento já está insta-

lado e dependendo apenas das questões de abastecimento de energia elétrica.

A situação da USINA DE VOLTA REDONDA, da Companhia Siderúrgica Nacional no que tange a escórias foi a seguinte em 1967:

Produção de escória total	314.000 t
Produção unitária	350 kg/t gusa
Quantidade granulada	60%

Análise média (base seca):

SiO ₂	32%
Al ₂ O ₃	17%
CaO	39%
MgO	9%
FeO, MnO, CaS e outros	3%
Total	100%

A CSN vende a parte dominante da escória granulada à Companhia Cimento Vale do Paraíba e a alguns outros compradores episódicos; a escória compacta é de quando em vez vendida a um ou outro interessado.

Em se tratando da mais importante produtora de cimento de escória no País e a pioneira nesse ramo, convém apresentar diversos dados definidores de sua atividade em 1967, dados êsses que foram gentilmente fornecidos pelo seu Diretor, Major Eng.º João Dutra:

MATÉRIAS PRIMAS

a) CALCÁRIO

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MnO	MgO	P.F.	CaCO ₃
3.10%	0.13%	0.26%	53.88%	—	—	41.80%	96%

b) ESCÓRIA

32.25%	11.72%	0.76%	41.04%	1.54%	7.36%	—	—
--------	--------	-------	--------	-------	-------	---	---

c) AREIA

87.80%	5.38%	2.33%	—	—	—	—	—
--------	-------	-------	---	---	---	---	---

d) MINÉRIO DE FERRO

5.10%	3.18%	79.60%	—	—	—	6.51%	—
-------	-------	--------	---	---	---	-------	---

e) GÊSSO

Média anual de CaSO₄.2H₂O = 92.50%

FARINHA CRUA

a) COMPONENTES

Calcário	67.40%
Escória	28.90
Areia	3.50
Minério de ferro	0.20

b) ANÁLISE QUÍMICA

SiO ₂	15.39%
Al ₂ O ₃	3.68
Fe ₂ O ₃	0.63
CaO	48.16
MnO	0.41
MgO	2.55
P.F.	29.18

CLÍNQUER

ANÁLISE QUÍMICA DO CLÍNQUER PURO

SiO ₂	22.18%
Al ₂ O ₃	5.60
Fe ₂ O ₃	1.14
CaO	66.08
SO ₃	0.40
MgO	3.38
MnO	1.22
Cal livre	1.60

COMPONENTES SEGUNDO BOGUE

C ₃ S	53.43%
C ₂ S	19.61
C ₃ A	12.91
C ₄ AF	8.20

MOAGEM DE CIMENTO

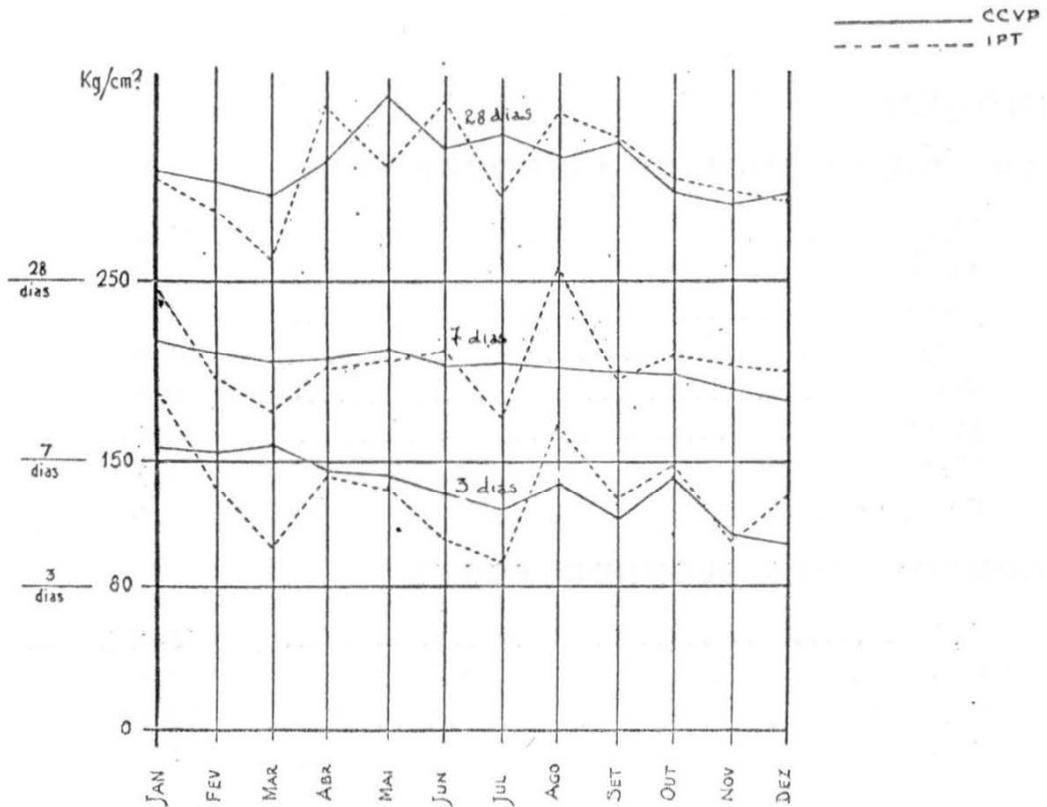
	Moinho I	Moinho II	Moinho III
Produção p/hora (ton/a)	56.518	94.195	102.687
Produção anual (ton.)	15.5	15.3	17.5
Número de ensaios	341	311	207
% de clínquer	42.3	41.3	39.6
Péga Início	3 h 43 m	3 h 41 m	3 h 54 m
Péga Fim	6 h 57 m	6 h 26 m	6 h 31 m

RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO CIMENTO E FINURA

Blaine (finura)	Resistência à Compressão kg/cm ²		
Cm ² /g	3 dias	7 dias	28 dias
Média 3.684	138.4	216.6	322.3

RESISTÊNCIA DO CIMENTO ENSACADO

1967



CONTRÔLE PELO IPT DE SÃO PAULO

MÉDIA ANUAL ANÁLISE QUÍMICA

P.F.	1.63%
SiO ₂	26.90
Fe ₂ O ₃	1.81
Mn ₂ O ₃	0.50
Al ₂ O ₃	11.88
CaO	48.01
MgO	6.24
Na ₂ O	0.50
SO ₃	1.91
Insolúveis	0.75
Sulfetos	0.69
Cal livre	1.16

MÉDIA ANUAL ENSAIOS FÍSICOS

Péga, início	3 h
Expansibilidade a frio	0.0 mm
Expansibilidade a quente	0.5 mm
Finura, Peneira U.S. 200	5% retidos

Já há início de aproveitamento das escórias dos A. F. da USIMINAS e da COSIPA; a escória mineira vem sendo vendida provisoriamente à Cia. Cimento Portland CAUÊ, havendo contrato para venda de 300 t/dia à Cimento Brasileiro S.A., firma que está em fase preparatória de um projeto para produzir 850 t/dia de cimento; a escória paulista está sendo vendida à Companhia de Cimento Santa Rita que está prestes a inaugurar em Cubatão uma central de moagem de clínquer com excelentes perspectivas de sucesso e outros produtores de cimento estão também efetuando aquisições.

As características dessas duas escórias são as seguintes:

Descriminação	COSIPA	USIMINAS
Produção anual de escória de AF	180.000 t	≅ 180.000 t (previsão de 200.000 t em 1969)
Produção unitária de escória total	320 kg/t gusa	315 kg/t gusa
Quantidade anual de escória granulada	≅ 155.000 t	70.000 a 80.000 t (base seca)

Análise de escória (base seca):		
SiO ₂	31 a 32%	34 a 35%
Al ₂ O ₃	16 a 17%	15 a 17%
CaO	39 a 40%	40 a 43%
MgO	8,5 a 9,5	2 a 3%
FeO, MnO, CaS	n.d.	n.d.

Sem estar na intimidade da USIMINAS, nada se pode adiantar sobre a possibilidade ou não de aumentar a quantidade de escória granulável, pois a escória do A. F. é utilizada também no leito de sinterização e para isolamento refratário; à distância, é difícil postular quais os destinos mais convenientes para tal material sob o ponto de vista econômico geral e da própria USIMINAS.

Até as usinas siderúrgicas a carvão de madeira vem vendendo escória granulada de A. F. para a indústria de cimento, a exemplo da ACESITA que o faz para as fábricas do Grupo Severino Pereira da Silva; os dados para a ACESITA são os seguintes para seu A. F. em 1967, e forno elétrico, tendo havido vendas apenas das escórias do A. F. para as Companhias de cimento Paraíso e Barroso:

Alto forno

Produção da escória — 182 kg/ gusa
— \approx 18.000 t/ano

Análises da escória (médias de extremantes):

SiO ₂ —	41,8%
CaO —	35,1
Al ₂ O ₃ —	20,1
FeO —	1,0
MnO —	1,0
MgO —	2,0
Alcalis —	n.d. (\approx 3 a 4%)

Baixo forno elétrico

450 kg/t gusa (incluindo escória recirculadas e há esforço para baixar)

SiO ₂ —	37,8%
CaO —	37,7%
Al ₂ O ₃ —	12 a 18%
FeO —	1,5 a 2,0%
MnO —	0,8 a 1,2%
MgO —	3,3 a 4,4
Alcalis —	n.d. (\approx 3 a 4%)

A Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, outro possível e conveniente fornecedor, tem as seguintes características para a sua seção de redução:

Produção total de gusa	450.000 t/ano
Produção unitária de escória	110 kg/t gusa
Produção global de escória	50.000 t/ano
Produção possível de escória granulável .	30.000 t/ano

Uma análise média para a escória do mês de maio de 1968 em Monlevade revelou o seguinte, segundo dados fornecidos pelo Prof. Francisco Pinto:

SiO ₂	— 37,9%;	FeO	— 1,8 ;	MnO	— 2,9 ;
Al ₂ O ₃	— 15,9 ;	CaO	— 32,5 ;	MgO	— 3,7 .
K ₂ O	— 3,7 ;	Na ₂ O	— 1,6 ;		

As escórias de outros altos fornos a carvão de madeira apresentam dificuldades para transporte e índices de basicidade baixos, a exemplo da Usina Esperança, em que os teores são os seguintes:

SiO ₂	32,6%
Al ₂ O ₃	37,1
CaO	26,5
MgO	1,8

Não é provável que tais indústrias possam fazer suprimentos importantes para o cimento.

Vê-se, assim, que a indústria cimenteira nacional já está tirando adequado partido das escórias de alto forno e que continuará a fazê-lo à medida que crescer a oferta das mesmas face à ampliação da produção siderúrgica nacional.

Nesse capítulo de adições, há que mencionar as investigações referentes às cinzas das usinas termelétricas usando carvão nacional, para produção de cimento puzolânico e que nos Estados Unidos se está fabricando um cimento adicionando escória a cal extinta.

A determinação da quantidade de escória suportável pelo futuro cimento depende do clínquer e de diversos parâmetros físicos e químicos: num problema a nosso cargo, verificou-se que para um certo clínquer estrangeiro a máxima adição de escória da USIMINAS para atendimento das especificações brasileiras seria de misturas de 60 partes de clínquer e 40 partes de escória, com 3% de gesso. As investigações preliminares e incompletas do IPT forneceram o seguinte quadro para o caso, já significativo em suas médias.

Tudo isso mostra que as escórias siderúrgicas já estão suprindo ou vão suprir adequadamente a indústria nacional do cimento, mas que cerca de 200.000 t/ano poderiam incorporar-se à produção cimenteira nacional em breve prazo caso se ampliem as instalações de granulação.

Nesse capítulo de aumentos da produção cimenteira fora dos processos clássicos de clínquerização direta de misturas íntimas de

Descriminação	Resist. a 3 dias	Resist. a 7 dias	Resist. a 28 dias
clínquer + 3% gêsso	184 kg/cm ²	262 kg/cm ²	—
90% clínquer + 10% escória	—	222	—
80% clínquer + 20% escória	—	201	—
70% clínquer + 30% escória + + 3%	109	158	—
60% clínquer + 40% escória + + 3% gêsso	96	—	—

calcários e argilas, há que citar a possibilidade de produzir cimento a partir de gipsitas e anidritas, naturais e artificiais com a obtenção simultânea de ácido sulfúrico.

Foi apresentado ao GEIQUIM e ali se acha em estudo, projeto para produzir, por esse processo, cimento, ácido sulfúrico e superfosfato triplo, partindo de gipsita e apatita. Se bem sucedida, a indústria que pretende se localizar em Campinas, haveria uma produção adicional de 250.000 t/ano de cimento.

VI — CONCLUSÕES

A indústria cimenteira nacional vai fornecer esse ano de 1968 cerca de 95% da demanda interna, perto de 7 milhões de toneladas; os projetos conhecidos permitem dizer que ela está se preparando para ampliar sensivelmente sua produção, esforçando-se por acompanhar o crescimento do mercado.

Numéricamente, poder-se-ia, pois, afirmar não haver crise, já que são poucas as indústrias no Brasil capazes de atender a 95% do demanda. No entanto, quando se fala com insistência e boa fé em crise do cimento, apesar da existência de franca possibilidade de importar portland estrangeiro, tem-se prova inconcussa da importância do produto, da sua onipresença na economia moderna e de que não se pode descurar de promover o crescimento interno da oferta respectiva, procurando fazer que o mercado seja mais do comprador que do vendedor, sem que se corra o risco de certos incômodos, alguns sérios.

O investimento unitário na indústria do cimento é da ordem de US\$ 40 t/ano, enquanto o preço CIF do produto é de US\$ 20/t; isso demonstra, sob o ponto-de-vista cambial, a conveniência de estimular o crescimento da indústria.

A exposição feita indica que não há no País grandes óbices de matérias primas a impedirem ou refrearem o desenvolvimento cimenteiro e que além disso as escórias siderúrgicas já estão sendo

razoavelmente aproveitadas e não poderão acarretar sensíveis mudanças na conjuntura do cimento.

Assim, a chamada «crise» depende, para sua completa erradicação, apenas de novos investimentos e de bons projetos.

Por isso, para que a iniciativa privada continue a dar esse magnífico exemplo de pujança, é preciso que os novos projetos de instalação e ampliação sejam amparados pelas agências financiadoras nacionais e estrangeiras e pelo investidor brasileiro.

Velho hábito de analisar projetos em bancos oficiais leva-me a ser menos otimista que o SNIC na esperança de ultimização dos projetos arrolados e na afirmação de que os mesmos possam atender no tempo devido às exigências da demanda. Pensamos, como assinalamos no início, que os investimentos necessários até 1975 no setor do cimento irão a quase 400 milhões de dólares. A livre empresa conseguirá, certamente, mobilizar tais recursos, em esforço próprio e de captação de poupança de terceiros, mas tem que empenhar na tarefa enorme diligência.

Tal programa poderá ser chamado de desafio brasileiro e esperamos todos que o industrial cimenteiro indígena de hoje em dia tenha o mesmo idealismo dos precursores do século passado, da Paraíba e de S. Paulo, a exemplo do Eng.º Alves da Nóbrega e do Comendador Rodovalho.

Bem andou o Centro Moraes Rego em procurar esclarecer o problema do cimento nesta XX.ª Semana de Estudos Mineralúrgicos; espero ter contribuído em algo para que se tenha atingido à meta estipulada e que o auditório sáia elucidado.

Muito obrigado pela atenção com que me ouviram. (Palmas)

Agradecimentos

Além dos técnicos citados no texto, o autor agradece às seguintes pessoas que gentilmente forneceram informações utilizadas no trabalho: Dr. Ovídio Meneses Gil (Sindicato Nac. Ind. Cimento), Eng.º Gíscalo Dacorso (Cia. Siderúrgica Nacional), Eng.º Wilkie Moreira Barbosa (Cia. Aços Especiais Itabira), Prof. Francisco Pinto (Escola de Engenharia de Minas Gerais), Major João Dutra (Cia. Cimento Vale do Paraíba) e Eng.º Luiz Antonio de Araujo (Cia. Siderúrgica Paulista).

O Sr. Presidente — Agora, prosseguindo com a programação, passamos à segunda parte do temário, na qual o auditório poderá obter do Prof. Mário da Silva Pinto as informações e os esclarecimentos que desejar.

As informações serão obtidas mediante uma coordenação que será realizada pelo Prof. Abib, que tem a palavra neste instante.

O Sr. Coordenador — Teve o nosso auditório a oportunidade e a satisfação de ouvir a excelente palestra do conhecido Prof. Mário da Silva Pinto e a maior parte dos colegas presentes já poderia esperar o nível em que a mesma foi proferida, diante da capacidade do conferencista e de sua longa ligação com êsse problema.

Tivemos uma quantidade bastante grande de informações e, certamente, teremos informações mais completas quando da publicação, uma vez que, por razões muito compreensíveis, parte das tabelas e dos dados numéricos que constam da palestra, não foram lidas para não cansar o auditório. Entretanto, naturalmente, o tempo seria curto para se obter do Dr. Mário da Silva Pinto tôdas as informações que poderíamos necessitar sôbre o problema e, para não perder mais de seu tempo precioso, passo a palavra ao auditório a fim de que discuta e se esclareça sôbre os dados oferecidos pelo conferencista.

Sem nenhuma intenção de tornar rígidos os debates, mas para que haja maior produtividade nos mesmos, sugeriria ao auditório que debatesse o assunto na ordem em que foi exposto pelo conferencista, que o dividiu em 5 partes, precedidas de uma introdução geral, em que deu dados e fêz um resumo praticamente de sua palestra.

Não haverá, evidentemente, nenhuma proibição de, passado o momento, não se voltar a um determinado ponto, para melhor esclarecimento. Isto será sempre possível.

A primeira parte da exposição do Dr. Mário da Silva Pinto se referiu à oferta e demanda, além da introdução que foi um resumo da palestra. Na parte da oferta e demanda — apenas para orientar — lembro que o Dr. Mário da Silva Pinto apresentou a evolução da produção nacional dentro do ponto-de-vista histórico e a sua distribuição geográfica, e apresentou, além disso, o estado da evolução futura dessa demanda, esperando que a oferta

possa acompanhar sempre a demanda, discutindo os critérios pelos quais, num trabalho que êle dirigiu para o Sindicato do Cimento, foram os critérios adotados para êsse estudo de projeção.

O Dr. Mário da Silva Pinto apontou, por exemplo, a evolução do consumo «per capita» nos últimos 20 anos, que foi, poderíamos dizer, assombroso, duplicou. E, certamente, esta tendência foi observada tanto nas projeções pessimistas — como se chamou — como otimistas, e seria, por exemplo, de bom alvitre, que o auditório levantasse a possibilidade de que as projeções otimistas não sejam as mais otimistas possíveis, isto é, que o crescimento «per capita» da população brasileira acelere e não se tenha a regressão.

Então, passo a palavra a quem do auditório queira se manifestar sôbre qualquer das partes, mas preferivelmente, a esta primeira parte.

Atendendo ao que já é de hábito nestas Semanas de Estudos, pediria às pessoas que quisessem usar da palavra o favor de declinar o nome e, se fôr o caso, a firma ou o órgão que representa, para que a Taquigrafia possa anotá-los, devidamente.

Tem a palavra, o auditório.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Sr. Coordenador, com licença. Desejava salientar que todos os meus votos são para que as projeções otimistas se verifiquem pessimistas. Ficarei extremamente contente. Ninguém pode ficar satisfeito de ter razão à custa de seu país.

O Sr. Coordenador — Temos já uma excelente resposta à primeira questão que pediria ao auditório adotasse.

Nessa parte de sua palestra, o Dr. Mário da Silva Pinto mostrou que a região centro-sul consome 81% da produção nacional e produz êsses 81% devido às condições do arquipélago que permite a sua produção a custo tão baixo quanto o é, o do cimento.

Perguntaria ao Dr. Mário da Silva Pinto quais são as possibilidades de que seja feito algo, pelo menos para que, no transporte marítimo, essa estaqueidade dessa região seja, de certo modo, superado.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Sr. Coordenador, há que salientar que, no transporte de um produto de preço necessariamente baixo, como deve ser o cimento, não podemos submetê-lo a muitas operações, a muita manipulação, se há transporte terrestre ou marítimo. Uma fábrica, colocada no litoral, pode enviar o cimento para outros pontos do País e dar nascimento a um regime de trocas entre essas regiões que são, agora, estanques.

Mas a uma fábrica no Interior, é extremamente difícil que o seu produto possa suportar o transporte terrestre, uma manipulação portuária, num transporte marítimo, uma nova manipulação portuária e um transporte para uma capital de Estado ou para o interior.

Estão presentes alguns dos antigos componentes da produção de matérias-primas da Companhia Siderúrgica Paulista — o Prof. Nelson, o Prof. Epitácio — que faziam parte dessa comissão, em que se verificou, por exemplo, o grande engano que havia em se pensar em transportar minério de ferro de Itabira para a COSIPA. A COSIPA foi colocada a beira-mar para receber minério de ferro, por água.

E esse transporte, verificou a Comissão de Matérias-Primas, e outras comissões da COSIPA também tinham verificado, que não era possível fazer economicamente, porque cada manipulação portuária significava algumas centenas de quilômetros de arremêso do minério e que o mais interessante, por mais esdrúxulo que parecesse, era o transporte ferroviário, como está sendo feito até hoje. Já não existe mais essa Comissão de Matéria-Prima e o transporte que está sendo feito é o ferroviário.

De maneira que é meio difícil que o cimento possa ser produzido no interior, chegar ao litoral, sofrer manipulação portuária e ser embarcado. Mas para uma fábrica no litoral é possível que consiga quebrar esta estabilidade.

O Sr. Carlos Dias Brosch — Queremos fazer uma interpelação ao magnífico conferencista desta noite, Prof. Mário da Silva Pinto, sobre o tema de produção de cimento portland e suas implicações — conjuntura, como êle chama.

Antes desejaria fazer a seguinte consideração: a projeção de consumo de cimento, como êle falou, pode ser feita pela macro-economia pegando-se um índice como o da produção nacional bruta e outros índices típicos da economia nacional e correlacionando-os, fazendo estatisticamente a correlação com certos elementos da produção. O elemento de produção mais natural para se fazer a correlação com o consumo de cimento seria o ferro, porque na sua aplicação na construção civil, em concreto armado, é um dos elementos constitutivos mais característicos, em que se pode mesmo manter uma relação quantitativa: cimento-ferro.

Então, pergunto ao Prof. Mário da Silva Pinto como analisa a seguinte observação da conjuntura nacional: na época atual, o cimento passa por uma crise, digamos assim, passageira de subconsumo, ao passo que a siderurgia passa por uma crise de superabundância, de sobra. Esta a primeira pergunta.

A segunda seria: quais as condições que o Prof. Mário da Silva Pinto pensa que pode alegar para que a indústria de cimento tenha passado incólume, do ponto de vista econômico, por êste período, sem sofrer um prejuízo de preço em relação ao custo de produção, enquanto que a indústria siderúrgica passa por esta vicissitude? São essas as duas perguntas que queria fazer.

O Sr. Mário da Silva Pinto — A primeira pergunta do Eng. Brosch foi se seria possível estabelecer uma correlação entre o cimento e o ferro redondo, o vergalhão para cimento armado. Acho que êste seria apenas um setor do consumo de cimento, porque êste tem outros usos que nós, engenheiros, sabemos: muro de pêsco, barragem, obra de acabamento.

Teríamos também que duvidar um pouco dessa correlação, porque países como a América do Norte utilizam-se muito mais da estrutura metálica do que das estruturas de concreto armado. De maneira que diríamos que não se pode estabelecer, por exemplo, uña correlação internacional. E também as previsões de consumo do vergalhão estariam amarradas a outros parâmetros macro-econômicos ou, então, a verificações **a posteriori**.

Tenho a impressão de que o que mede a utilidade de uma equação de regressão não é a fagulha que teve um economista, um engenheiro, de imaginar determinada ligação entre os parâmetros e a verificação ao final, que se faz, do coeficiente de contabilidade. No máximo se pode ter uma intuição, mas esta intuição, por mais brilhante que seja, não resiste a uma determinação do grau de confiabilidade.

Quanto à questão da evolução econômico-financeira da indústria, tive ocasião de chamar a atenção, em alguns pontos do trabalho, no início, para o fato de que o lucro real tinha baixado de 50%. Agora, como se trata de um único produto, de um produto presente a cada momento na vida econômica do país, foi possível a esta indústria, que estava também dimensionada adequadamente em certas regiões, ou subdimensionada, mas quase nunca superdimensionada, manter um regime de lucro. Ao passo que as indústrias siderúrgicas — e aqui no país foram projetadas com muito mais entusiasmo do que realismo — não podiam forçar o consumo e a gama de produtos era extremamente diversa. Daí haver grande parte das usinas siderúrgicas nacionais trabalhando em regime de deficit até hoje.

Tenho muitos pecados na minha vida, mas o de ter aconselhado a simultaneidade de grandes indústrias siderúrgicas não tive, porque me pronunciei oficialmente, em pareceres que tive ocasião de dar em 56, sobre a falta de sabedoria na instalação da USIMINAS e da COSIPA, simultaneamente. Isso se sabia. Não era difícil prever. É que, repito, — desculpeme — para promover o desenvolvimento econômico, o entusiasmo é condição necessária, mas de modo algum é condição suficiente.

O Sr. Coordenador — Pergunto ao Eng. Carlos Dias Brosch se está satisfeito com a resposta.

O Sr. Carlos Dias Brosch — Sim. Obrigado.

O Sr. Fernando Arcuri Jr. — Desejo fazer uma pergunta ao ilustre conferencista quanto ao seu pensamento relativamente à política que o Governo deve seguir, para proteger a indústria nacional do cimento contra a possibilidade de importação de cimento, principalmente oriundo de países de trás da Cortina de Ferro, que está sendo oferecido em nosso mercado pela metade do custo do cimento nacional, e com a possibilidade de frete de navios livres, em grande escala, à base de 4 ou 5 dólares, somando-se a 8 dólares e meio o preço.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Tenho a impressão de que esse perigo de competição desleal, agressiva não existe dentro da tarifa aduaneira es-

tabelecida até agora, que é de 40% sôbre o **ad-valoren**. Com êsse valor, os preços de cimentos estrangeiros, mesmo que importados a custos marginais, ficam mais caros do que os nacionais.

O que foi feito êste ano, em face dessa crise de suprimento de cimento — e por êsse motivo é que o Centro «Moraes Rego», órgão de estudantes de engenharia, colocou o tema em debate — o que se verificou é que havia necessidade de se complementar a oferta nacional, e ntão o Govêrno fêz um sacrifício para que o cimento estrangeiro pudesse chegar aqui em nosso País pelo preço do nacional, estabelecendo um desconto na tarifa aduaneira, no Impôsto Aduaneiro, até êsse limite de 400.000 t.

O Govêrno, portanto, está sendo prudente e tem bem a noção de que, primeiro, os preços do cimento nacional não são os mais baratos do mundo, mas também não são os mais caros, estando em uma faixa intermédia, e que isso se origina, em grande parte, das condições da estrutura nacional dos custos dos insumos. Ele está ciente, de um lado, da necessidade de manter essa indústria viva, sadia, lucrativa e, do outro lado, também, de proteger os consumidores, através de alíquotas razoáveis, abrindo mão, em certos casos, da arrecadação para beneficiar o consumidor.

É o que posso dizer sôbre o assunto.

O Sr. Coordenador — O Dr. Epitácio Passos Guimarães, Presidente desta Sessão, tem a palavra.

O Sr. Presidente — Dr. Mário da Silva Pinto, não se pode negar que o consumo **per capita** de cimento é um índice de desenvolvimento de qualquer nação; não se pode negar que o consumo **per capita** brasileiro situa-se bem abaixo do de muitos países latino-americanos e ainda muito mais abaixo do que o observado nas nações mais desenvolvidas. Em São Paulo, que é o maior consumidor de cimento do Brasil, é da ordem de 130 a 135 quilos por cabeça.

Perguntaria ao Prof. Mário da Silva Pinto nos estudos que fêz sôbre a projeção da demanda, baseado no consumo **per capita** no produto bruto nacional, como se comportaria a evolução do consumo **per capita** no tempo dessa projeção.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Deveremos ter, em 1975, cêrca de 95.000.000 habitantes. Daria um consumo **per capita** de cento e quarenta e poucos quilogramas, quer dizer que em 1975 teríamos um consumo **per capita** semelhante ao da Argentina, com a decalagem de 10 anos. E infelizmente é provável que isso aconteça porque havendo essa ligação em vários países do mundo, inclusive o Brasil, entre produto real **per capita** e consumo de cimento, não poderemos pensar que em 10 anos consigamos chegar aos 600 dólares **per capita**. Não há tempo para isso.

O Sr. Presidente — Desejava completar a minha manifestação, lem-

brando ao Prof. Mário da Silva Pinto que a previsão da demanda é dentro de limites conservadores de desenvolvimento.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Sim, Prof. Eptácio, mas lembro o seguinte: em um país em desenvolvimento um dos mais escassos recursos que existe são as poupanças. Então, não devemos esbanjar poupanças. E um dos seus maiores esbanjamentos que pode haver é exagerar a capacidade ociosa das instalações industriais.

A êsse respeito lembro que tivemos ocasião de fazer, em 1960, uma projeção, estudos sôbre a demanda de produtos siderúrgicos. Apesar de patriotas como quaisquer outros, não nos deixamos abrasar de patriotismo e dominamos a frieza do raciocínio, procurando estabelecer qual era a demanda por lingote de aço em função de dois parâmetros: o produto real **per capita** e o grau de industrialização.

Havia dados das Nações Unidas para cêrca de 50 países, inclusive o Brasil. Com isso estabeleceu-se uma equação internacional, ligando consumo **per capita** de aço em lingote, a renda **per capita** e o grau de industrialização. Essa equação, que era simplesmente um exercício de Estatística, do Método dos Mínimos Quadrados, depois poderia servir ao político, ao demagogo, ao otimista, ao pessimista, porque bastava, em função de cada ano, imaginar que o crescimento **per capita** seria 3%, 4% ou 10% ao ano, que o grau de industrialização ia passar de 23% para 25%, etc. Quer dizer, dependia do realismo com que fôsem feitas as hipóteses de comportamento, nos 10 ou 15 anos futuros, dêses dois parâmetros. Matematicamente era verdadeiro e podia dar qualquer resposta.

Escolhemos algumas hipóteses conservadoras para a evolução da renda **per capita**, para o crescimento da renda **per capita** e para o crescimento do grau de industrialização. Não que desejássemos que o crescimento fôsse tão modesto como o que imaginávamos, postulávamos, mas apenas porque julgávamos que aquela era a hipótese compatível com a realidade.

Essas projeções foram apresentadas a um Congresso Latino-Americano que houve em São Paulo — trabalho feito para ferro e aço — e até hoje está dando certo. As demandas de aço em lingote, não as que desejávamos que existissem, mas as que se têm dado realmente, apresentam uma diferença de um, dois ou três por cento em relação ao consumo verificado realmente no País.

Em 1963 lembro que a nossa equação, depois de nossos cálculos, dava um consumo de aço em lingote de três milhões de toneladas.

Erramos por 50 mil toneladas em 3 bilhões. A mais próxima projeção de outros grupos — partindo de outras premissas — dava 4 bilhões de toneladas. Então veja o perigo do excesso de entusiasmo: Um investimento unitário na indústria siderúrgica, levando-se em conta a infra-estrutura, podem ser tomados, aproximadamente, 400 dólares por tonelada. Então, 1 bilhão de toneladas de êrro, podia levar — se êses planejadores tivessem

sido obedecidos, e eles foram obedecidos no passado — a um investimento ocioso de 400 milhões de dólares para atender a demanda de consumo de um país. De modo que não temos o direito de esbanjar dinheiro, porque não existe. E pergunto se não é mais interessante, até, para um país em desenvolvimento, ficar ligeiramente atrás da demanda para evitar a capacidade ociosa. Essa a pergunta que deixou para o auditório.

O Sr. Coordenador — Tem a palavra o Sr. Antônio Ermírio de Moraes.

O Sr. Antônio Ermírio de Moraes — Com a permissão do ilustre conferencista, Dr. Mário da Silva Pinto, apenas queria dar alguns esclarecimentos com relação à pergunta do Professor Carlos Dias Brosch, referentemente à correlação existente entre uma indústria de cimento e de ferro. Queria lembrar ao auditório, também, que o entusiasmo relativo à siderurgia, não foi nacional, foi mundial. Parece-me que existe hoje, no mundo, uma capacidade ociosa em siderurgia que varia entre 50 e 100 milhões de toneladas de aço, anuais. Evidentemente que, não contando a indústria siderúrgica brasileira com o valor mínimo para o preço em pauta, o que aconteceu foi o que poucas toneladas importadas criaram, no nosso meio siderúrgico, verdadeiro pânico. Esse pânico, não tendo sido remediado pelo Governo em tempo útil, trouxe, realmente, prejuízos vultosos à indústria nacional. Ainda há pouco tempo eu dizia ao Ministro Delfim Netto que não se entusiasmasse muito com a exportação dos produtos manufaturados nacionais, porque, dos 150 milhões de dólares previstos, possivelmente 40 milhões seriam da indústria siderúrgica, e esses 40 milhões de dólares trariam não um lucro à indústria siderúrgica do Brasil, mas, sim, um grande teste à indústria nacional. O momento daquela crise por que passou a indústria de perfilados e leves, já não mais existe — face ao programa elaborado pelo B.N.H. Aliás, devo dizer o seguinte: que até setembro de 1966, na fábrica da Votorantin, tínhamos, permanentemente em São Paulo, um estoque de cimento variável de 800 milhões de sacos — em estoque permanente, como já disse. E poderia acrescentar que, dos 6 fornos existentes nas nossas fábricas em Sorocaba, tínhamos apenas um rendimento da ordem de 88 a 90%. Hoje, os fornos trabalham um pouco mais de 100% da sua capacidade ociosa, teórica.

Queria dar apenas esses esclarecimentos, tentando responder à pergunta do Prof. Carlos Dias Brosch. Obrigado.

O Sr. Coordenador — Antes de passarmos à segunda parte da palestra do Dr. Mário da Silva Pinto, apenas para provocá-lo um pouco, perguntaria se, ficando um pouco atrás da demanda, na produção nacional, não existe um risco se represarmos a evolução dessa demanda? A existência de uma oferta um pouco superior à demanda, não leva a racionalização à baixa de preços e a um aumento mais rápido do mercado, de modo geral?

O Sr. Mário da Silva Pinto — É difícil, prof. Paulo Abib, dizer se a razão está inteiramente do lado da aceleração de um país de escassez de poupança, se é melhor não ter capacidade ociosa ou se — como disse V.

Sa. — se não é melhor ter um mercado mais de comprador do que de vendedor, através de ligeiros excessos.

Os exemplos poderiam levar-nos a casos contraditórios. Na indústria de cimento, talvez V. Sa. tenha razão. Muito melhor seria haver um ligeiro excesso, porque trata-se de uma indústria com 40 mil dólares tonelada ano. Portanto, 100 toneladas a mais, ou 200, são oito milhões de dólares de investimento. Ora isso, o organismo nacional suporta. Mas 200 mil toneladas, no caso da indústria siderúrgica, significariam, a 400 dólares a tonelada, 80 milhões de dólares. Já êsses 80 milhões de dólares, já não seriam, vamos dizer, um peso pequeno no organismo econômico nacional. Tanto não foi pequeno, no caso da instalação simultânea da USIMINAS e da COSIPA, que durante uns 5 ou 6 anos o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico não podia financiar outras indústrias, porque todos os seus recursos iam apenas para a USIMINAS e a COSIPA, que eram as fábricas que iriam exceder as necessidades do mercado nacional. Então deixou-se de financiar a indústria de cimento, as indústrias químicas, a Petroquímica e uma série de outros casos, porque não havia dinheiro. Os exemplos não podem ter regidez. Devemos examinar com bom-senso cada caso.

O Sr. Coordenador — Excelente. Foi exatamente para provocá-lo que fiz a pergunta.

Passemos à segunda parte da exposição do Dr. Mário da Silva Pinto. S.S.a fez uma análise bastante interessante da situação da indústria nacional de cimento hoje; nos apresentou dados bastantes interessantes referentes à distribuição do tipo de processos adotados dos custos de produção, especialmente dos custos daquelas variáveis que são índices de produtividade; mostrou as possibilidades de economias que ainda são possíveis no custeio dessa indústria; apontou um exemplo clássico de como as boas intenções, aplicadas à política econômica, muitas vezes causam grandes prejuízos, que elas pretendiam evitar. É o caso do subsídio indireto, pelo câmbio de custo, em relação ao combustível industrial. Isso influiu para que a indústria mantivesse, talvez até novas indústrias adotassem, processos que já não eram mais econômicos, causando à economia nacional prejuízos equivalentes ao custo de uma fábrica, a cada 4 ou 8 anos, segundo os dados apresentados.

Finalmente, mostrou a amplitude do esforço que será necessário efetuar, em matéria de investimento, para que a produção nacional acompanhe a demanda projetada. Isso ao lado do esforço que deverá ser realizado, também, para melhoria da produtividade, da economia das fábricas atualmente existentes.

Ponho em discussão esta parte, dando a palavra ao Plenário.

O Sr. Fernando Arcuri Jr. — Fazendo justiça aos investidores nacionais, peço seja feito um reparo no que concerne aos processos escolhidos na

ocasião dos investimentos. Tenho a impressão de que o processo úmido, quando foi escolhido pelos investidores brasileiros, era realmente o melhor: era o que permitia melhor homogeneização da matéria-prima. Acontece que, com o desenvolvimento da tecnologia, êste foi superado pelo processo sêco, diante das possibilidades de uniformização advindas a posteriori.

Portanto, não me parece justo que se diga que os processos foram escolhidos de maneira não adequada. Apenas surgiu, depois, o desenvolvimento tecnológico. Talvez não tenha ouvido bem, mas se foram estas as palavras do Sr. Coordenador, é provável que não tenham sido estas as palavras do Prof. Mário da Silva Pinto.

Em todo o caso, aproveitando a oportunidade, gostaria de saber do ilustre conferencista se êle acha viável a aplicação dêsse métodos modernos na recuperação de calor em nossa indústria, no estado atual em que se encontra, sob os diversos aspectos, tanto de capacidade de pessoal como, principalmente, de manutenção.

O Sr. Coordenador — Antes do Prof. Mário da Silva Pinto responder à pergunta do Eng. Arcuri Jr., pediria licença para dar um esclarecimento. Certamente o conferencista não disse que os processos tinham sido mal escolhidos, e eu também não quis dizer isso. Se disse, peço ao auditório que me desculpe.

Quando se agravou a discordância entre o preço real do combustível e o câmbio mantido para êle, possivelmente indústrias que tenham sido montadas depois disso — não sei se foram ou não — adotassem o processo úmido por ser de investimento menor, de mais fácil operação. O Prof. Mário da Silva Pinto poderá esclarecer se foram ou não, porque os processos secos já são aplicáveis há mais de uma dezena ou quinzena de anos. De forma que, com esta retificação, passo a palavra ao Prof. Mário da Silva Pinto.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Na minha palestra, não acusei o investidor brasileiro de ter escolhido mal o processo.

Primeiro: há casos em que o processo úmido se impõe e os processos secos, com recuperação de calor, não se aplicam. Por exemplo: casos de matéria prima já muito úmida, em que se tem que gastar combustível na secagem dessa matéria prima. Neste caso não há justificativa para a utilização do processo sêco. Também há outros casos, com presença de álcalis, que dificultam a aplicação de processos secos de recuperação de calor.

Mas o processo de sêco, com recuperação do calor, já foi em 50, por exemplo, o divisor de águas, por assim dizer o divisor cronológico, de um grande número de fábricas de cimento que se erigiu no Brasil. Então, nesse tempo, se não houvesse um câmbio de custo, um câmbio oficial de 20 cruzeiros para a importação de equipamento, para a formação de preço de combustível; se existisse o preço de hoje em dia, o industrial brasileiro não iria utilizar o processo úmido, porque seria suicídio econômico.

Então, naquela época, ele não foi estimulado pelo sistema vigente a procurar melhoria de produtividade. Há tecnologias esbanjadoras de recursos naturais, como acontece em muitos ramos da economia industrial americana, em que os preços de gás natural de combustível são demasiadamente baixos. Então, não há razão para que façam uma técnica siderúrgica com a japonesa, num lugar em que o combustível é barato. Poupa-se um investimento e se tem um custo direto maior. Isso é normal.

Mas, nessa coação, no Brasil, houve um estímulo ao esbanjamento calórico, devido ao preço artificial obtido com o subsídio do combustível. Isso houve. Agora, não se pode increpar o industrial por isso. Ele tanto aproveita uma situação natural como aproveita um estímulo artificial. Essa a explicação que queria dar.

O Sr. Fernando Arcuri Jr. — Lembro-me bem, depois da guerra, do processo seco chamado Le Paul sistema misto-grelha. A propaganda do processo Le Paul referia-se a um consumo de 1 milhão de calorías e tal, enquanto que o processo úmido F. L. Smith era conhecido como tendo um consumo de 1.600.000. Mas acontece que, além do aspecto de cálculo do processo, existem outros aspectos, como de homogeneização, de limpeza e mesmo econômico, que devem ser também considerados. E era pelo aspecto de homogeneização que, naquela época, o processo úmido se sobrepunha ao seco. Essa a razão por que F. L. Smith oferecia esse processo.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Já nessa época tinha homogeneização, porque o cimento é obrigado a obedecer às normas e padrões de cálculo. De maneira que, se não fôsse possível obter com o processo Le Paul — Le Paul é lepaúlísio um cimento homogêneo, de boa qualidade, ninguém iria empregá-lo na Europa.

Quer dizer, acho que tem razão na sua increpação. Mas alguns anos antes, talvez uns 20 anos antes.

O Sr. Fernando Arcury Júnior — Não existia na época subsídio.

O Sr. Mário da Silva Pinto — De 50 em diante, que foi a maioria das fábricas brasileiras, se não houvesse o subsídio cambial o industrial brasileiro teria sido completamente compelido pelos fatores naturais econômico-financeiros a escolher processos secos — não os de recuperação de calor — processo seco comum, simplesmente com recuperador de corrente e outros sofismas técnicos, sem o tipo de pelotização do «Lepol», etc.

O Sr. Coordenador — Ainda, se o conferencista permitir, lembro que o Dr. Mário da Silva Pinto nos deu dados muito importantes. Cento e setenta e nove quilos de fluel por tonelada de clínquer, dos quais doze, em média, são para geração de energia nas termoelétricas das próprias fábricas. Isso daria de 165 a 167 quilos de fluel por toneladas de clínquer como a média nacional.

Processo úmido, hoje o «F.L. Smidth», mencionado pelo Prof. Arcury

Júnior, garante consumo de 125 a 130 quilos por tonelada de clínquer. É verdade que para fornos maiores. Mais que 300 t por dia, que é a média nacional. Mas certamente não sem passar ao sêco, ao sêco sofisticado, como disse o Dr. Mário da Silva Pinto, seria possível, e é possível, certamente, com o preço atual de fluel, a indústria nacional reduzir êsse consumo.

Gostaria de lembrar que assisti uma conferência, há seis meses, em que foi apresentado o caso de uma fábrica japonêsa que instalou forno logo, operou durante seis meses e, depois dêsse tempo, cortou o forno e instalou um pré-aquecedor, pré-calcinador, porque não poderia agüentar quinze quilos a mais de fluel por tonelada de clínquer no mercado japonês. É uma das maneiras em que se a oferta estiver um pouco acima da procura essas economias são procuradas também.

Dou a palavra, agora, ao Prof. Nicolino Viola.

O Sr. Nicolino Viola — Desejo, inicialmente, cumprimentar o conferencista pelo seu brilhante trabalho.

Quero perguntar se houve tentativa de utilização de filtro para diminuir a umidade, de modo a aumentar a eficiência do forno com redução do consumo de combustível. É mais uma consulta sôbre se existe alguma notícia mais positiva ou negativa a respeito.

O Sr. Mário da Silva Pinto — O emprêgo do filtro leva a um conjunto de processos denominados processos semi-úmidos. Evidentemente, economiza-se um pouco de combustível, mas introduz-se um aparelho delicado, um filtro, de manutenção cara. De um modo geral tem-se verificado que a economia de combustível não compensa satisfatòriamente, com o aumento do custo operacional, com a manutenção do filtro.

Tem muito pouca voga êsse processo. Ou se cai, quando se é obrigado, no processo úmido de forno extralongo, ou se cai em processo sêco de forno extralongo ou processos secos de recuperação de calor. Processos semi-úmidos têm muito pouca voga no mundo.

Houve a tentativa de aplicação dêsse processo para a fábrica de Cachoeira do Itapemirim — Comendador Montini — e diminuiu o consumo, talvez, de quinze quilogramas/hora.

O Sr. Coordenador — O Sr. Presidente tem a palavra.

O Sr. Presidente — Apenas desejo reforçar a manifestação do Dr. Mário da Silva Pinto, no sentido de que o subsídio aos capitais vigentes na época da implantação da grande parte da indústria do cimento — particularmente em São Paulo — distorceu um pouco a tecnologia adotada.

A Companhia de Cimento Portland «Maringá», com maquinaria fornecida e instalação assessorada pela «F. L. Smidth», chegou a importar uma instalação para utilização de carvão pulverizado em seu forno. As com-

plicações de processo que trazia essa utilização e o custo de carvão, porém, marginalizaram o uso de carvão em pó com relação ao fluel.

Sr. Coordenador — Tem a palavra o Sr. Antônio Ermírio de Moraes.

O Sr. Antônio Ermírio de Moraes — Apenas desejo trazer uns esclarecimentos sobre os dois processos: via seca e via úmida.

Até há dois anos a «F. L. Smidth», conhecida no mundo inteiro, uma das indústrias que tem a melhor técnica para a produção do cimento, não aceitava de maneira alguma — repito: não aceitava de maneira alguma — o processo via seca. Tanto é que nesse novo forno que a «Votorantim» contratou, para duas mil toneladas por dia — que é o primeiro forno de duas mil toneladas que eles instalam na América Latina — para colocá-lo em marcha faz parte do contrato que terão que trazer 20 pessoas especializadas para o Brasil. Em outros setores temos também uma série de restrições quanto ao processo via seca.

Realmente, se o processo via seca triunfou, tenho a impressão de que devemos isso aos alemães. Quero esclarecer aos senhores que em 1952 instalamos um processo via seca no Rio Grande do Sul, em Pôrto Alegre, e tivemos com o processo «Lepol» as maiores dores de cabeça. Durante vários anos não conseguimos produzir cimento. Na realidade a técnica é atraente, mas não é tão simples como se está falando. E digo mais: com o processo via úmida moderno, hoje, onde se consome mais de 12,5% de óleo por tonelada de clínquer, dificilmente poder-se-ão pensar, no futuro, na transformação de forno pequeno, de via úmida para via seca.

Essa é uma das conclusões a que estamos chegando: fornos pequenos, de duzentas a duzentas e cinqüenta toneladas por dia, dificilmente poderão ser transformados, economicamente, para via seca, devido às dificuldades oferecidas para esse processo. É apenas o depoimento que queria dar, depoimento esse baseado nas informações que nos são prestada, diariamente, pela própria L. F. Smith. Quer dizer, que esse processo de via seca, para a L. F. Smith, é de 2 anos para cá, e assim mesmo não é aceito com absoluta tranqüilidade. Faz-se, mas não se tem um domínio completo da técnica da via seca. Já, na Alemanha sim. Há muito tempo, naturalmente por dificuldades de preço não compatível, existe um processo de via seca que é mais ou menos comparável ao sistema lins, para a produção de aço, pelo sistema oxigênio. Portanto devemos realmente batalhar para que se possa produzir mais através da via seca. Mas eu quis trazer ao conhecimento do auditório esses esclarecimentos de que realmente essa técnica para nós brasileiros é nova e para os produtores de cimento também o é, excetuando-se para a Alemanha.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Estou inteiramente de acôrdo em salientar que o industrial brasileiro agiu, no seu campo privado, de modo mais lúcido possível, mas que as distorções provocadas pelos subsídios levaram, coletivamente, às soluções que nem sempre são as melhores para o interesse geral e global. Agora, quanto a uma pequena observação do Sr. Ermírio

de Moraes, feita no final, parece-me um tanto exagerada: êsse número de 179 quilos menos 12, dando 167, isso resultou de estatísticas fornecidas pelo Sindicato de Cimento. É a medida do consumo de óleo para tôda a indústria, dividida para produção de cimento.

O Sr. Antônio Ermírio de Moraes — Êsse consumo foi dado pelo senhor em 1966, trabalhando com a capacidade efetiva.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Trabalhando a mais da capacidade efetiva. E êsse número não melhorou. Estivemos, inclusive o Dr. Arcuri, examinando outras indústrias de cimento que vêm, com êsse consumo de óleo há alguns anos, absolutamente constante, dentro dêsse nível, há mais de 20 anos. O valor é êsse, como média. Agora, o nosso compromisso com o Sindicato do Cimento era não revelar, não identificar as fábricas, mas sabemos os extremantes: quem gasta mais do que isso e quem gasta menos.

O Sr. Antônio Ermírio de Moraes — Queria perguntar o preço do óleo combustível nos Estados Unidos e o preço que pagam pelo quilowatt.

O Sr. Mário da Silva — Se pudesse lhe daria os parabéns, mas de momento não sei. Não vim preparado para isso, mas tenho êsse trabalho. Entretanto, levantamos o preço do quilowatt hora na indústria de cimento e é de 1 milhão PTV para a indústria de cimento. De maneira que não posso dar dados exatos, todavia sei que é muito mais barato. Êste é um dos motivos por que a indústria americana só agora está passando para o processo sêco. Ela não tinha acicade econômico, tendo combustível tão barato como o que se lhe oferece para aumentar o investimento. Então, era melhor ainda, para o caso dêles, continuar com o processo esbanjador de energia calórica.

O Sr. Cordenador — Ainda quero dar uma explicação. Não disse que os empresários nacionais agiram mal. Pelo contrário. Faço parte, fora da escola, de uma firma empresária nacional e não queria dizer que nós, empresários — nós como funcionário da firma — agimos contra o interêsse nacional.

O que quis dizer é que a política econômica seguida na época levou, no caso específico do cimento, a economia nacional a prejuízos maiores do que possivelmente teria sido causado pelo reajustamento periódico do preço, de acôrdo com a variação cambial. Isso o que se depreende das informações do Prof. Mário da Silva Pinto.

Posso confirmar o que disse o Dr. Ermírio de Moraes: que tanto o fabricante americano como o F. L. Smidth têm maior relutância em oferecer processos secos. Posso confirmar isso por experiência pessoal. Só a Humboldt já implantou algumas centenas de instalações sêcas, com pré-aquecedores, nos últimos 15 anos. As fábricas japonesas, italianas e francesas também implantaram um grande número. De forma que não foi nos últimos quatro anos apenas, que se chegou aos 78 quilos por tonelada de clínquer. Com o trocador interno de calor, o forno baixou para 100 ou 110 quilos por tonelada de clínquer nos últimos 20 anos, creio.

Gostaria de trazer ao conhecimento do Plenário, do Prof. Mário da Silva Pinto, com relação ao que perguntou o Dr. Viola que, de fato, no sentido em que é normalmente estudado, não seria muito útil. Mas, no caso do projeto da Serrana, que está no estágio inicial de estudo, certamente teríamos condições para justificar ainda o processo úmido, porque vamos usar rejeito de flutuação. Vai abandonar o circuito de flutuação com 18% de sólido. Pessoalmente — não sei a empresa ainda — estou convencido de que devemos ir a processo seco. Justifica-se desaguar tudo isso, certamente, por espessadores, em primeiro lugar, do tipo ciclone ou do tipo de gravidade e, depois, se fôr o caso, por falta de gravidade.

Temos feito experiências em Jacupiranga com material pré-espessado e espessado e colocado sobre um leito fundente do tipo areia e pedregulho, verificando que se pode baixar a umidade a 10 e 12%; possivelmente, até a 7 e 8%. Isso permite a entrada direta na moagem, com o sistema de trocador de calor completando a secagem com os gases quentes, porque no processo lepolisio ou processo Humboldt, os gases saem do trocador de calor com calor suficiente para secar 6, 7, 8% de umidade da farinha, durante a moagem. Este é apenas mais um dado a respeito do problema.

Podemos passar, agora, à terceira parte da exposição do Prof. Mário da Silva Pinto, que versa sobre as matérias primas para a indústria de cimento, especialmente a situação brasileira. O conferencista expôs os diferentes requisitos químicos e econômicos das matérias primas necessárias. Expôs em linhas gerais, mas no trabalho escrito há sobre esta parte muito mais dados. Se interessarem de imediato ao Plenário, poderão ser solicitados ao Prof. Mário da Silva Pinto, que certamente tem em mãos elementos sobre a distribuição e composição das matérias primas nacionais.

Mostrou S. S. a que a distribuição no Brasil, embora não seja tão homogênea quanto seria de desejar em relação à área a ser servida, é bastante razoável, exceto no extremo norte e no extremo sul.

Quanto à matéria prima, a mais importante é o calcário. Apontou o Prof. Mário da Silva Pinto que, para uso por via seca, existem requisitos químicos mais estritos que para uso do calcário por via úmida, sugerindo inclusive que os laboratórios químicos nacionais, especialmente os oficiais, tomem ciência da necessidade de analisar também o álcalis e cloro para os calcários e argilas que vão ser empregados na indústria de cimento.

De modo geral, a conclusão do Prof. Mário da Silva Pinto, quanto a esta parte, é que, com exceção do extremo norte e do extremo sul, não há nenhum perigo de estrangulamento da produção nacional de cimento, por falta de matéria prima. É verdade que a mim parece, pessoalmente, que o Prof. Mário da Silva Pinto condiciona essa inexistência de perigo a um condicionamento do sistema viário nacional, de forma que o transporte passe a ser mais racional e tenha tarifas mais racionais.

Mostrou, ainda, que há a possibilidade de desenvolver a indústria de

cimento a partir de outras matérias primas que não o calcário e a argila, como, por exemplo, a gipsita. Creio que, pelo menos na Inglaterra, há uma fábrica empregando-a.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Na Alemanha.

O Sr. Coordenador — Na Alemanha também. Então, é esta a parte que está em discussão no momento.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Sr. Coordenador, se me permitir queria ainda frizar bem essa questão existente entre disponibilidade de reservas calcárias e transportes. Por exemplo, êsses mármores de gneisses da Serra do Mar, zona de Friburgo e Macuco, estendem-se por uns 60 quilômetros e a reserva estudada pela LASA é de mais de cinco bilhões de toneladas calcárias. Cinco bilhões de toneladas calcárias: isso nas várias reservas, reserva da «Rio Negro», reserva da «Mauá», reserva da «Irajá», da «Tupi», da «Paraiso», da «Flórida», etc. Avaliam reserva inferida, ou palpito geológico — não sei bem — mais de cinco bilhões de toneladas.

Isso fica a aproximadamente duzentos e cinqüenta quilômetros do Rio de Janeiro. É a área por excelência de suprimento de cimento para a Baixada Fluminense. Mais do que Minas Gerais, mas vai depender da melhoria das vias de transporte porque a estrada de rodagem atualmente existentes não agüentará um tráfego intenso dessa ordem: mais cinco bilhões de toneladas de calcário.

Deve-se descontar os cavalos de gnaisses, os cavalos de diabásicos, mas vamos ter dois bilhões e meio, isso se tomarmos que para cada tonelada de cimento vamos pondo três de calcário. Teríamos 75% disso transformado em cimento. A reserva *per se* não é ponto de estrangulamento para a criação da indústria, mas o que pode haver é dificuldade de transporte, ou pela inexistência da via transportadora ou por excesso de pêsso para transportar calcário, clínquer, à usina.

O Sr. Nicolino Viola — Êssa crise referida no tema da conferência aqui no Brasil não existe, então?

O Sr. Mário da Silva Pinto — No meu trabalho coloquei crise entre aspas. De outro lado, disse o seguinte: fala-se em crise com boa fé, e com alguma razão.

O Sr. Nicolino Viola — Eu saio com otimismo. Sou otimista e saio como otimismo.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Por exemplo: um engenheiro está com problema de fundir uma viga, uma laje, e se faltam algumas toneladas de cimento, algumas sacas de cimento, para êle é um desastre. O mesmo acontece com o homem está sonhando em construir seu lar, que precisa de sua casa e para quem também faltam 200 ou 300 sacas de cimento. É um desastre. Então êsse é que é o significado particularmente importante do

cimento. E os seus efeitos, os efeitos da escasse tomam aspectos de quem projeta uma sombra numa parede distante: aumentam.

Esses **deficits** em outras indústrias seriam perfeitamente suportáveis, mas para o cimento é preciso cuidar do atendimento da demanda, realmente. Também falei que o estrangulamento é relativo porque há sempre possibilidade de importar.

O Sr. Nicolino Viola — Vamos chegar à conclusão que a crise do cimento nunca é sob o ponto de vista da reserva material.

O Sr. Coordenador — Perguntaria ao Dr. Mário da Silva Pinto se em seu trabalho, quando se fala em magnésio nos calcários, tem se tomado um certo cuidado em identificar a forma com que esse magnésio se apresenta. Se realmente é sempre na dolomita ou se, em certos casos, especialmente nos casos dos mármore, se não seria no silicato de magnésio, porque evidentemente, se fôr na forma de silicato de magnésio haveria a possibilidade de um beneficiamento, uma concentração do calcário por separação desses minérios.

Seria o caso de se fazer um apêlo no sentido de que na caracterização das matérias primas, além dos cuidados com análise química pròpriamente dita, fôsse feita sempre análise mineralógica. Pelo menos sempre que se suspeitasse da possibilidade do magnésio não estar na forma de dolomita.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Isso foi tratado no trabalho, inclusive sôbre a questão de apresentação do magnésio sob a forma de silicato ou não.

O Sr. Coordenador — Tem a palavra o Dr. Carlos Dias Brosch.

O Sr. Carlos Dias Brosch — Queria trazer um esclarecimento à Casa sôbre a questão da composição química do óxido de magnésio.

Disse o Dr. Mário da Silva Pinto que hoje se tolera o uso de escória muito maior, com teor de magnésio no cimento especial, exatamente. Isso vem de encontro a uma tendência que em siderurgia se observa em relação ao teor de magnésio da escória de altos fornos, quer dizer, uso de calcário para altos fornos.

Inicialmente, se pegarmos um manual de Campbell, vemos que usavam-se, indistintamente, dolomita e calcário. Depois notou-se que o calcário era muito mais dissulfurante que as dolomitas. Os dados termo-dinâmicos davam constantes trinta vêzes maiores para a formação de sulfureto de cálcio do que para o sulfureto de magnésio.

Houve, então, uma tendência exagerada para o uso de calcário puros, abandonando-se totalmente o uso de dolomitas conjugadas em altos fornos. Hoje, de uns cinco anos para cá, a tendência é usar um pouco de magnésio até um limite um pouco inferior a um têtço. O aumento de fluel-oilidização da escória vem favorecendo a desulfuração. Embora as condições termo-dinâmicas sejam favoráveis, a cinética de reação favorece a dessulfuração.

Isso vem de encontro a essa tese de uso de maiores teores de magnésio nessas escórias para formação de cimento, porque pode uma escória de maior teor de magnésio ser aproveitada como a matéria prima do calcário para fazer esse cimento de maior teor de magnésio, também aproveitável.

É a contribuição que queria trazer.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Devemos agradecer ao Prof. Carlos Dias Brosch essa lembrança que deve ser apreciada exatamente nos contextos siderúrgicos e nos contextos da indústria cimenteira, isto é, de que, para a melhoria da escória se está utilizando calcário em pequena quantidade. E que, dentre essa escória resultante, seja granulada para que essa escória possa ser utilizada sem ultrapassar os limites normais.

O Sr. Coordenador — Já passamos a discussão da parte seguinte, em que o Dr. Mário da Silva Pinto nos fez uma exposição sobre o uso da escória, ou seja, como matéria-prima propriamente, para fabricação de clínquer de cimento Portland, seja para extensão da produção de cimento como adiconante ao clínquer. Entre os dados interessantíssimos apresentados pelo Dr. Mário da Silva Pinto, destaca-se aquêle de que na fórmula de cimento de alto forno se pode adicionar até 65% de escória e ainda se ter um cimento que não será mais um cimento Portland mas, sim, cimento de alto forno com propriedades mecânicas absolutamente satisfatórias.

O Prof. Mário da Silva Pinto mostrou, como já disse, que a escória tem um duplo papel: ela pode substituir parte do calcário e, certamente, toda a argila, contribuindo com toda a sílica de mina de ferro necessária para a fabricação do clínquer e, então, será uma fabricação comum de cimento em que uma das matérias-primas é a escória. Mostrou, também, que a segunda forma de utilização, que pode ser conjunta com essa, seria como um extensor da produção.

Um dado interessante que o Dr. Mário da Silva Pinto nos mostrou é que no Brasil já se vem tirando, praticamente, pleno partido disso com escória disponível, aparentemente, a menos que eu tenha anotado mal. A Companhia Siderúrgica Nacional, praticamente, já está utilizando toda a escória disponível para isso, a COSIPA já está utilizando boa parte dessa escória — contrato com a Santa Rita — e o que resta, aparentemente, está sendo negociado, e a USIMINAS que, certamente, utiliza menos, e a isso possivelmente se deve mais à posição geográfica dela do que a qualquer outra coisa. Em relação ao teor de magnésia, se entendi bem, o teor da magnésia pode ultrapassar os 6% na extensão e não como matéria-prima para fazer o clínquer. O clínquer feito com escória, teria êle, que se manter dentro das especificações nacionais.

Essa seria a minha primeira pergunta ao Sr. Conferencista.

O Sr. Mário da Silva Pinto — V. Sa. interpretou exatamente bem, com a clareza de sempre, o ponto-de-vista emitido por mim. Agora, se deveria chamar a atenção para o seguinte: ainda há um certo lugar para a companhia

siderúrgica nacional aumentar a sua oferta de escória granulada. Ela tem granulado apenas 60% da escória. Há uma vantagem na granulação da maior quantidade possível de escória, inclusive depois para recuperar, em via eletromagnética as partículas de ferro. A Siderúrgica pensa em fazer isso, mais adiante. É mais interessante ser um preço da escória granulada existente no clínquer, do que a escória como parte da mistura a se clínquerizar. É da maior vantagem fazer essa granulação.

O Sr. Nicolino Viola — Complementando, devo informar que Volta Redonda está com 100% da produção complementada. Se não me engano há um edital de concorrência para a recuperação do material ferruginoso da escória.

O Sr. Antônio Ermírio de Moraes — Pergunto ao Dr. Mário da Silva Pinto se tem alguma idéia de qual seria o aumento de escória ocasionado pela escusa resultante do carvão nacional. Se não me falha a memória, uma sua exposição feita em Volta Redonda, V. Sa. disse que o consumo de escória era de 350 toneladas, o que me parece um tanto elevado.

O Sr. Mário da Silva Pinto — A comparar com o que se obtém, poder-se-ia dizer 182, 190. Aliás, desejo lembrar que êsse assunto já foi tratado aqui pelo Dr. Lannari.

O Sr. Fernando Arcuri Jr. — Desejo perguntar ao Dr. Mário da Silva Pinto se êle acha interessante à normalização de outros tipos de cimento, não considerados pelo B.N.T., como incentivo para a correspondente produção, para uso não muito nôvo, como, por exemplo, calçada, etc., etc., como argamassa de revestimento.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Realmente, na tecnologia de construção civil, da engenharia civil no Brasil, nós engenheiros, às vêzes, utilizamos cimento para finalidade em que êle não é indispensável, e poderia ser substituído pela cal. Isto não se faz porque a presença da cal, obtida em quantidade pequena, não justifica essa mudança de hábitos.

Em França, é curioso, os cimentos de escórias são classificados pela resistência 28 dias. Então, é o cimento 325. Há de 250 e também de 220. O Engenheiro ou o construtor prepara os traços de acôrdo com a finalidade e com a resistência indicada no saco do cimento.

Agora, tenho a impressão de que ainda levará alguns anos, no Brasil, para que nos arrisquemos a isso. Acho que, para tranqüilidade nossa, é melhor para o cimento que isto signifique um certo embaixamento e utilizar mais caro, para finalidades que seriam suportados produtos menos caros. Mas isso é bom não abusar, ir além dos limites de tolerância.

O Sr. Coordenador — Se o Plenário não tiver mais nenhuma pergunta sôbre esta parte, gostaria de lembrar, por último, a conclusão que o Prof. Mário da Silva Pinto tirou da sua palestra. Possivelmente vou falsear algo, porque talvez não tenha conseguido anotar tão fiêlmente como disse. Peço-lhe que me corrija, se isso aconteceu.

As conclusões mais importantes são as de que a indústria nacional, inteiramente em mãos da iniciativa privada, demonstrou excelente capacidade em acompanhar a demanda e tudo indica que continuará a exercer esta capacidade de acompanhar a demanda prevista, seja a pessimista, a otimista ou a mais que otimista.

O Prof. Mário da Silva Pinto conclui que esta é uma excelente tendência, uma vez que o investimento médio para a instalação dessa indústria é da ordem de 40 dólares por tonelada de clínquer e seu preço médio internacional é de 20 dólares por tonelada de cimento. Portanto, para a economia nacional, o investimento se paga em dois anos.

Conclui que, com exceção talvez de certas regiões marginais não há óbices a essa expansão da produção por deficiência de matéria prima na região. Conclui ainda que, seja como recurso a curto prazo, seja como recurso a mais longo prazo, não se pode contar muito com aumento de produção decorrente de uma utilização mais extensiva das escórias. E termina por fazer um apêlo aos empresários nacionais para que façam esforços especiais para que, nos próximos anos, a indústria continue este crescimento, de forma a se manter junto da demanda ou um pouco à frente, embora, segundo me pareceu, ele não compartilhe do otimismo dos organismos oficiais de que isso vá ser possível, pela dificuldade de captação de recursos no país, uma vez que até 75 estima que seria necessário captar 400 milhões de dólares para este fim. De qualquer maneira conclama os empresários nacionais a que façam todo esforço para captar esses recursos e para fazer bons projetos.

Isso foi o que pude captar das conclusões do Prof. Mário da Silva Pinto, que poderá corrigir-me se não fui exato. O Plenário pode manifestar-se a respeito.

O Sr. Mário da Silva Pinto — Está perfeito.

O Sr. Coordenador — Como ninguém pediu a palavra, parece-me que todos estão de acordo com as conclusões. Acho que posso representar o Plenário dizendo ao Prof. Mário da Silva Pinto que todos nós esperamos que seus apelos à indústria nacional, Governo e órgãos financiadores sejam ouvidos e que os bons projetos sejam realizados em tempo.

Passo a palavra ao Sr. Presidente da Sessão.

O Sr. Presidente — Acreditamos que a expectativa de todos foi plenamente satisfeita pela brilhante exposição do Prof. Mário da Silva Pinto sobre a indústria nacional do cimento.

S.S.a teve a oportunidade de focalizar todos os aspectos desta indústria, desde os econômicos até os de matéria prima. E não se referiu apenas aos aspectos gerais, mas também apresentou sugestão para a solução dos problemas mais angustiantes que afligem a indústria de cimento e o consumidor nacional. O Plenário também contribuiu para o esclarecimento mais completo desses vários assuntos.

De maneira que agradeço ao Prof. Mário da Silva Pinto a sua participação, nesta noite, na Semana de Estudos do Centro Moraes Rêgo. Com isso conseguiu o Centro Moraes Rêgo, de acôrdo já com sua tradição, trazer para todos os profissionais, especialistas e interessados na indústria de cimento um acervo de conhecimentos que, talvez, de outra maneira não fôsse possível ser obtido. Conhecimentos que, muitas vêzes, ficam resguardados dentro das quatro paredes de uma indústria particular e sôbre os quais dificilmente outros interessados seriam informados, foram aqui, hoje, focalizados de maneira democrática, com a participação de todos.

De maneira que, em nome de todos os componentes da Mesa, apresentamos nossos agradecimentos ao Prof. Mário da Silva Pinto pela sua brilhante exposição e por ter vindo a esta Capital especialmente para trazer sua bagagem técnico-científica, que é de todos conhecida.

Agradecemos também a presença de todos os engenheiros radicados em São Paulo e dos senhores industriais, que também trouxeram a esta palestra sua palavra de apoio de decisão na solução dêste problema que, apesar do otimismo com que foi focalizado, é aflitivo para o grande consumidor de São Paulo. São Paulo está com sua indústria de construção civil e com seus projetos atrasados, face à escassez dêste produto básico para ela.

Ao terminar, passo a palavra ao Presidente do Centro Moraes Rêgo, para suas considerações finais.

O Sr. Paulo Roberto Ferreira — Agradecemos a presença de todos, que fizeram desta realização do Centro Moraes Rêgo mais um sucesso. Muito obrigado.

Está encerrada esta reunião.

— **LEVANTA-SE A REUNIAO**

Sessão realizada em 05 de setembro de 1968

TEMA : PETROBRÁS E UMA NOVA PERSPECTIVA

CONFERENCISTA: Dr. Geonísio Barroso

MESA DIRETORA: Dr. Neuclair Martins Pereira
Sr. Paulo Roberto Ferreira — Presidente
do Centro Moraes Rêgo.

COORDENADOR: Dr. Wildor Honnies

O Sr. Paulo Roberto Ferreira — Queria convidar para fazerem parte da Mesa o Dr. Neuclair Martins Pereira; Dr. Wildor Honnies, que será o Coordenador dos Debates, e o Dr. Geonísio Barroso, nosso conferencista desta noite.

Dr. Geonísio, é para nós grande satisfação recebê-lo, mais uma vez, nesta Casa, a fim de nos mostrar quais as perspectivas para exploração do petróleo dentro do Brasil e a evolução por que passa a PETROBRÁS no presente estágio. Também queremos agradecer a sua presença nas circunstâncias em que o faz. Isso mostra o carinho e o apreço que o senhor tantas vezes tem demonstrado pelo Centro Moraes Rêgo. É com enorme gratidão que agradecemos sua presença, pois soubemos do infausto acontecimento ocorrido com um dos dirigentes da companhia.

Assim passaria a Presidência ao Dr. Neuclair.

O Sr. Presidente — É uma honra presidir mais uma conferência que o Centro Moraes Rêgo promove, dentro das suas semanas de estudo.

Depois da apresentação que o Presidente do Centro Moraes Rêgo fez do Eng. Geonísio de Barros, nada mais há a dizer senão passar-lhe a palavra, para sua exposição.

O Sr. Geonísio Barroso — Realmente, para mim não é das melhores noites para fazer uma palestra, desde que a equipe da

PETROBRÁS perdeu o Chefe da Região de Produção da Bahia, um dos grandes pioneiros da indústria de petróleo no Brasil.

Mas a PETROBRÁS tem que andar, temos que trabalhar e aqui estou presente para atender a um pedido, mas não para falar, como me foi solicitado, sobre novas técnicas da Geologia. Na época, pedi permissão para não fazer esta palestra, pois a PETROBRÁS tem outros técnicos que melhor poderão cobrir este assunto do que eu próprio. Mas trouxe um assunto que pela primeira vez vou tornar público. Dei à minha palestra o título: PETROBRÁS e uma nova perspectiva.

Srs. Componentes da Mesa, Srs. Membros do Centro Moraes Rêgo: De início, meus agradecimentos.

Muitos foram os que participaram e contribuíram para o projeto, discussão e aprovação da Lei 2004, que criou a PETROBRÁS e delegou-lhe o privilégio de ser a executora do chamado monopólio do petróleo, que pertence à União. Naquela época, difícil seria dizer quantos acreditavam em seu futuro. Muitos discutiram os seus princípios e poucos seguiram a sua demarcação; menor, ainda, foi o número daqueles que a ela se dedicaram e a compreenderam. Eu a vi, a vivi e a compreendi.

Vi os seus primórdios. Passo a passo, segui as discussões que antecederam a sua constituição. Tudo fazia com prazer, embora fôsse também um dever. Não apenas por ser brasileiro, mas também, porque desde o primeiro ano da década de 40 — meses depois da descoberta de Lobato — me dedicava ao problema de petróleo no Brasil. Trabalhava no Conselho Nacional do Petróleo, órgão então responsável pela pesquisa e lavra de hidrocarbonetos no país. O assunto em si absorve quem a êle se dedica, e eu não fui exceção. As próprias funções que exercia na época em que se começava a falar em PETROBRÁS demandavam interesse na evolução do problema.

Também vi e vivi o período decorrido entre a aprovação e publicação da Lei e o da sua incorporação, feita com a aprovação do trabalho executado por uma Comissão composta de grandes nomes nacionais. O trabalho da Comissão era grande e complexo, mas o tempo que dispunha era pouco, principalmente se levado em conta o espaço decorrido entre a descoberta de petróleo no nosso território e os problemas específicos dessa indústria. Vivi esse problema, dêle participando; não como membro da Comissão, mas, cumprindo as tarefas por ela designadas. Executei-as, embora com ponderações apresentadas, pois na época já contava com mais de doze anos na indústria. Todavia, urgia o tempo e a PETROBRÁS tinha que ser implantada para iniciar a operar. Isto levou a estimativas imprecisas, não somente, em relação ao valor

dos bens a serem transferidos como na própria contagem física de muitos dêles. A improvisação foi muito grande, mas o trabalho foi concluído. Ganhou-se tempo, mas adiou-se a solução de um problema que cada vez se torna mais difícil: o valor real do seu bem patrimonial.

Na verdade, apesar da seriedade com que o assunto tem sido e vem sendo encarado, sob o ponto de vista técnico-administrativo é um dos mais difíceis que a PETROBRÁS vem enfrentando.

De qualquer forma, o estudo acima resultou no patrimônio que foi transferido do C.N.P. para a PETROBRÁS. A variedade de bens foi grande e além de materiais e equipamentos, em uso e em estoque, a PETROBRÁS recebeu: campos produtores de óleo e gás no Recôncavo Baiano, os quais então apresentavam uma produção diária de petróleo de 432 m³ (271 barris) e continham uma reserva de 2,5 milhões de metros cúbicos (15,7 milhões de barris de óleo); uma refinaria, em operação na Bahia, com capacidade de processamento de 795 m³/d (5.000 barris/dia) e uma outra, em construção, com capacidade de 7.155 m³/dia (45.000 barris/dia). Uma fábrica de fertilizantes, em construção, para 350 ton. de mistura de fertilizantes de nitrato de amônia e 22 navios petroleiros num total de 223.950 tdw. O valor total de todo **êsse patrimônio** foi estimado em 3,125 milhões de cruzeiros novos. Êste foi complementado para 4,0 milhões de cruzeiros novos, o que veio a constituir o capital inicial previsto na Lei. Além dêste patrimônio material há um item de valor inestimável e por isto mesmo deve ser citado: o cabedal de conhecimentos técnico e econômico proveniente da documentação e do pessoal para ela transferido.

Foi assim que a PETROBRÁS começou a operar: com um capital relativamente pequeno, mas quase todo transformado em bens materiais. Entre êstes, incluíam-se campos de petróleo descobertos, porém, não desenvolvidos e nem tão pouco definidos; uma pequena refinaria em funcionamento, uma outra em construção e uma frota regular de petroleiros em operação; quanto aos demais, tudo estava por fazer.

Muitos não acreditavam no futuro da então recém-constituída PETROBRÁS. Alegavam ser o Estado mau gerente. Acrescentavam que o seu início não estava sendo bom e «pau que nasce torto não endireita». Êsses pessimistas cometeram um equívoco: esqueceram-se de **alguns**, que logo de início demonstraram disposição férrea para a luta.

Eu a compreendi desde os seus primeiros dias. Sabia que, com recursos, ela se desenvolveria. Os motivos eram simples e um era fundamental. Bastaria aumentarmos a produção do petróleo para captarmos confiança. Estava à frente daquele trabalho

na Bahia e conhecia muito bem o excelente material humano que dispunha. Sabíamos das nossas deficiências e estávamos dispostos a superá-las.

Sabíamos, principalmente, de campos que estavam para ser desenvolvidos, entre eles o de Água Grande, e era quase certa a presença de óleo na Bahia de Todos os Santos, como extensão do campo de D. João-Terra.

Água Grande foi descoberto antes da criação da PETROBRÁS e naquele tempo já existia meia dúzia de poços produtores, embora não fossem conhecidas as suas capacidades de produção. A razão era simples. Os poços não eram testados porque não havia meio de escoamento do petróleo a ser produzido, e este meio não existia porque não era ainda conhecido o potencial dos poços. A primeira grande decisão da PETROBRÁS foi a construção de um oleoduto ligando aquele campo à Refinaria de Mataripe. A segunda, sem dúvida, foi a execução de um furo dentro da Bahia de Todos os Santos, extensão do campo de D. João, e que veio a se tornar o primeiro produtor no mar.

Com o término do oleoduto, a capacidade dos poços de Água Grande foi sendo determinada, o campo entrou em fase acelerada de desenvolvimento e logo cedo verificou-se ser ele um bom produtor de petróleo. Este acontecimento, sem dúvida alguma, foi de importância excepcional, pois, trouxe aumento de produção e como conseqüência uma grande dose de entusiasmo. Com o desenvolvimento da parte de D. João, situada dentro do mar, houve possibilidade, não apenas de manter aquele aumento de produção, como também de incrementá-la em percentual razoavelmente alto em relação ao crescimento em outros países.

Estes dois fatos trouxeram satisfação e otimismo aos que já trabalhavam na Empresa e caracterizaram perspectivas promissoras para a PETROBRÁS. O número de adeptos conscientes começou a crescer. Os trabalhos começaram a aumentar. A Refinaria Duque de Caxias começou a ser projetada e já se ampliava a de Mataripe e de Cubatão. O Terminal de Madre de Deus começava a funcionar. Ficou demonstrada a necessidade da formação de mão-de-obra especializada e isto foi feito com uma disposição notável. O povo, por seu turno, compreendeu melhor a PETROBRÁS e ficou sabendo que ela veio para construir e vencer. Compreendeu não apenas pelos resultados que apareciam, mas muito principalmente, porque todos notavam a disposição dos que nela trabalhavam.

Muitos que não acreditavam podem testemunhar o que poucos construíram. Não poderão deixar de dizer quão árdua, difícil e penosa foi a demarcação da PETROBRÁS. Nada, porém, trouxe

desânimo. Pelo contrário, parecia que todos estavam certos que algo grandioso estava sendo construído. Em todos êsses trabalhos criou-se um espírito nôvo, construtivo, sadio e conscientemente forte.

Logo que os empreendimentos começaram a tomar vulto, foi compreendido que o trabalho que se tinha pela frente era gigantesco.

Pela primeira vez compreendeu-se, também, que êle deveria ser distribuído com quem fôsse capaz de realizá-lo. Pois era o que, em outras partes, a indústria fazia.

Para problemas específicos, serviços externos foram contratados e «know-how» importado, por não existirem no mercado nacional. Foram trazidos empreiteiros de perfuração e técnicos em engenharia de reservatório, em construção de oleodutos, de refinarias, etc... Por outro lado, firmas nacionais construíram estradas, fundações, acampamentos e um grande número de atividades outras, de natureza auxiliar, tendo-se progressivamente desenvolvido no país indústria ancilares da atividade petrolífera, diversificando e expandindo o parque industrial nacional.

Os que viveram e os que viram e seguiram essa fase da indústria estavam certos, repito, que a PETROBRÁS tinha vindo para vencer. Êles ficaram convictos, não somente, que a Lei era para valer e estava sendo cumprida, como também, viam a felicidade dos Legisladores que tinham dado ao povo uma Lei racional, com possibilidade de atender e de se adaptar a um sem-número de exigências da indústria.

Foi a disposição dos seus empregados, dos seus empreiteiros, de todos os que de uma ou outra forma para ela trabalhavam, e a confiança sempre crescente do público nos seus princípios, que elevaram o seu pequeno patrimônio inicial para o grande total que hoje nos orgulhamos. É um patrimônio que pode ser medido. A produção de petróleo aumentou 60 vezes; em 30 de junho as reservas de óleo ($128,14 \times 10^6 \text{ m}^3$) e de gás ($25.328,01 \times 10^6 \text{ m}^3$) eram 51 e 55 vezes, respectivamente, maiores que as reservas iniciais; a capacidade de refinação efetiva ($56.350 \text{ m}^3/\text{d}$) está 71 vezes mais elevada; a Frota Nacional de Petroleiros tem uma tonelagem... (620.000 tdw) quase três vezes superior a recebida. Em operação se encontram também uma fábrica de fertilizantes nitrogenados, em Cubatão; 2 fábricas de asfalto; uma em Madre de Deus, na Bahia, e em Fortaleza, no Ceará; um oleoduto ligando Rio-Belo Horizonte; 2 terminais marítimos (Madre de Deus, na Bahia e o da Guanabara). Em construção: uma refinaria em Pôrto Alegre ($7155 \text{ m}^3/\text{d}$), uma usina protótipo para o xisto, um conjunto petroquímico... (Bahia) e um terminal marítimo (São Sebastião)

etc.... O seu capital atual é de NCr\$ 1.932 milhões, ou seja, 483 vezes mais do que o original.

Não foi de graça, e nem tão pouco sem sacrifícios, que a PETROBRÁS atingiu a posição que hoje ocupa. Posição invejável; pois, é a maior empresa da América do Sul e está entre as 100 maiores do mundo fora dos Estados Unidos. Nasceu com trabalho, cresceu com suor e se fez presente e respeitada em todos os recantos do território pátrio. É de se esperar que uma empresa que construiu este colosso, num espaço de tempo inferior a 15 anos, tenha de pagar por isto; e paga de duas formas: pelos seus próprios equívocos e por equívocos de terceiros; estes geralmente motivados por interesses contrariados. Diga-se mesmo: os equívocos da PETROBRÁS são muitos; maiores, contudo, são os que em relação a ela são cometidos por terceiros.

Sempre achamos e proclamamos ser a Lei 2004 uma Lei sábia; e se em alguns casos, na prática, apresenta distorções, estas são motivadas pelos mandatários ou pelos seus executores, mas não pelo seu conteúdo, o qual oferece meios para os resguardos devidos. Estes, todavia, algumas vezes são vencidos por interesses não bem identificados e falsamente encobertos com o manto do **interesse da Nação**.

Como foi dito, são muitos os equívocos da própria PETROBRÁS. Melhor seria que não os tivesse. Eles, contudo se justificam. A indústria petrolífera no nosso país partiu do nada. Tudo teve que fazer e fazer com pressa. É sabido, quem assim age tem grandes possibilidades de não fazer o melhor, e aquilo que atinge geralmente deixa traços a serem melhorados ou aprimorados. Muitos dos equívocos ela os conhece e reconhece. Por esta razão, tem condições e promove meios para corrigi-los e descobre o caminho para evitá-los no futuro.

Isto não é verdadeiro quando tem de enfrentar supostos equívocos nascidos da imaginação de terceiros. Geralmente aparecem com frases escolhidas, feitas com objetivos definidos e interpretação dirigida; isto é, frases analisadas a bel-prazer de quem as faz, que infelizmente convencem aos menos avisados, mas que se destroem à análise de qualquer um que, pelo menos, tenha idéias elementares sobre o assunto.

Vejamos três dessas afirmativas geralmente apresentadas e abordadas como se falhas fôsem da PETROBRÁS, mas que, na verdade, as são de terceiros, convencem a muitos, mas não resistem a mais simples análise.

É pequeno o volume de trabalhos exploratórios».

Esta frase apresentada de forma afirmativa, o é de forma cap-

ciosa, dando a entender ser pequeno o volume de trabalho executado no país, por isso estamos tão longe ainda de auto-suficiência.

Nos últimos anos, a PETROBRÁS vem concentrando maior volume de trabalho nas áreas consideradas mais promissoras, e é o único meio que ela e qualquer companhia utiliza para racionalizar seus investimentos na pesquisa do ouro negro; embora, tenha sempre trabalhado em quase tôdas as chamadas bacias sedimentares.

Para 1968, programou concentração de trabalhos exploratórios no Recôncavo Baiano e em Sergipe, bem como nas bacias de Barreirinhas, Alagoas, Tucano, Bahia do Sul, e Espírito Santo. Por outro lado, nas bacias paleozóicas: Amazonas, Maranhão e Paraná, o nível de atividades continuará reduzido. Na plataforma continental estão previstos trabalhos geofísicos do Amapá até Pelotas, no Rio Grande do Sul e, perfurações pioneiras em áreas que vêm sendo selecionadas.

Tomando o ano de 1966 como referência, e comparando com outros países, podemos ver que:

em geologia de superfície — o Brasil teve o maior número de turmas/meses, em todo o continente sulamericano; praticamente 3,5 vêzes mais do que a Venezuela e Colômbia. Em relação à Espanha, o país de maior índice na Europa, o Brasil teve 18 turmas/meses a mais. Em relação à Ásia e África, a diferença é tanta que dispensa comparação;

em sísmica — em relação à América do Sul, o Brasil teve o 2.º maior número de equipes/meses (95). Na Europa, foi superado apenas pela Alemanha, e na África, vem logo após a Líbia e a Nigéria; na Ásia nenhum o superou;

em gravimetria — No Brasil operaram 94 equipes/meses. Nenhum outro país o superou.

O que se vê, pois, é que, de fato, tem havido um volume excepcional de trabalho, quase sempre superior ao de qualquer outro país.

Em relação à auto-suficiência devemos dizer que temos uma extensa área das chamadas formações sedimentares, que é sabido serem as que apresentam maiores possibilidades de conterem petróleo. Todavia, não é apenas a presença do petróleo. É necessário que, concomitantemente, sejam possuidoras de várias outras condições, o que geralmente não acontece. Isto nos leva a lembrar o seguinte: petróleo não é encontrado onde desejado, mas, sim, onde acumulado. E mais: mesmo quando encontrado, pode ser de valor comercial ou não; e, no primeiro caso, ainda podendo ser em volume excepcional ou não.

Dai, a razão porque comumente acontece o seguinte: um país com menor atividade exploratória e com menor prazo de pesquisa ou de descoberta de petróleo, pode ser capaz de produzir mais ou ter maiores reservas do que outro com mais atividades exploratórias e com maior número de anos de trabalho.

«A PETROBRÁS não produz mais petróleo porque é mínimo o número de sondas que tem em operação».

É uma afirmativa que se ouve constantemente. Parece até que se poderia parodiar frase em relação ao Kuwait e que já se tornou célebre, dizendo: o Brasil é uma ilha flutuando num mar de petróleo. Sim, porque ao se ouvir aquela afirmativa parece que é só furar, pois qualquer lugar dá petróleo. Contudo, petróleo não se **cultiva** e foram necessários milhares e milhares de anos para que êle fôsse gerado, assim como foram imprescindíveis condições que permitissem a sua migração para uma área capaz de retê-lo e armazená-lo. Quando tais condições existem, elas, por seu turno, apresentam características muito variáveis. Dai, em função das mesmas, as formações portadoras de petróleo serem encontradas com maior ou menor potencial.

Não existe relação entre descobertas e número de sondas e nem tão pouco entre êste e volume de produção.

A demonstração é simples e irretorquível. Em 1967, por exemplo, a produção média diária de Kuwait foi de 2.300.000 barrís, a do Iraque de 1.190.000 barrís, e a do Irã 2.596.000 barrís. Depois dos Estados Unidos e da Venezuela, êstes países são os maiores produtores no mundo não-socialistas. Sabem quantas sondas operavam em cada um dêles em dezembro daquele ano? Respectivamente, 5, 1 e 14. Por outro lado, no México operavam 103 sondas com uma produção diária de 370.000 barrís. Naquele mesmo ano, nos Estados Unidos, tinham 1.345 sondas em perfuração ou sejam, 1.344 sonda a mais do que o Irã, enquanto que a sua produção diária foi de 8.660.000 barrís, apenas um pouco mais de 3 vêzes do que a do Irã. Isto significa que, em grande escala, o número de sondas é governado pela natureza das formações existentes em cada país ou área. Um campo para produzir um certo volume pode necessitar apenas de uma dezena de poços. Outro para atingir aquêle nível de produção necessita de uma centena ou milhares de furos.

No fim do ano passado, em todo mundo, existiam 2.094 sondas em operação. Excluindo as que furavam nos Estados Unidos, país que tinha o maior número, êste total baixa para 749. O México com

103 e o Canadá com 151 ocupavam o 2.º e 3.º lugares. Em seguida vinha o Brasil com 50 unidades operando.

Donde se conclui:

A produtividade das formações de um país ou área não é função do número de sondas em atividades, mas de suas condições e características.

«Até hoje a PETROBRÁS apenas conseguiu descobrir reservas da ordem de 795 milhões de barrís, que ao ritmo da demanda atual estarão consumidos em 5 ou 6 anos».

Não obstante os apreciáveis trabalhos dos pioneiros da nossa indústria do petróleo, isto é, daqueles que antecederam à PETROBRÁS, é preciso ser compreendido que a fase da pesquisa e lavra exige dinheiro e organização para ser bem sucedida. Assim sendo, o marco para fins comparativos deveria ser considerado o de meados do ano de 1954, quando tal fase passou para a jurisdição da PETROBRÁS. Este marco é tido como tal, desde que a PETROBRÁS sucedeu ao CNP, que vivia à carência de verbas, o que impedia o desenvolvimento adequado dos campos e a construção das facilidades para o escoamento do óleo, resultando daí a impossibilidade do aumento de produção. Tanto isto é verdade, que logo após a criação da PETROBRÁS, a produção cresceu em ritmo acelerado, face à disponibilidade de recursos que permitiu a execução de novos furos e a construção das facilidades para instalação, e escoamento dos produtos. Apesar de tudo isto, para análise, consideraremos este marco como aquele indicado pela afirmativa acima, época em que pela primeira vez o Brasil aparece como produtor nas estatísticas internacionais.

Não há necessidade em se aprofundar no assunto, uma vez que o afirmativo é pueril.

Em primeiro lugar, não se pode tornar produtivo um campo num prazo que se deseje, pois, a sua vida é comandada por uma série de fatores. Por exemplo, serão necessários 50 anos para produzir todo o óleo recuperável no campo de D. João-marítimo. Aquêlê raciocínio de quase 5 anos para extinção das reservas é primário, e não leva em conta a realidade dos fatos. Com a simplicidade do enunciado, também poderia ser dito o seguinte:

A descoberta de petróleo nos Estados Unidos deu-se há mais de um século. Em janeiro de 1967, tinham uma reserva provada de 47 bilhões de barrís. Como naquele

ano o seu consumo foi de 4,4 bilhões, a partir daquela data em cerca de 10 anos estarão esgotadas as suas reservas.

Se o raciocínio simplista apresentado fôsse verdadeiro, chegaríamos à conclusão que teríamos tido muito mais sucesso do que aquele país, pois mesmo considerando como um marco o ano de 1939, em 29 anos provimos reservas para 5 ou 6 anos de consumo atual enquanto que, em quase 110 anos eles apenas descobriram para o consumo de cerca de 10 anos. Evidentemente, o raciocínio é falho, por uma série de razões, como perigosa é a afirmativa acima alardeada por algumas pessoas, que certamente, a fazem ou por má fé, ou por falta de conhecimento do assunto.

De forma sistemática, afirmativas como estas três sempre aparecem e são amplamente divulgadas. Como vêdes, são fáceis de serem destruídas mas, não há dúvida, impressionam os incautos. Os males que trazem à PETROBRÁS são maiores do que aqueles resultantes dos seus próprios equívocos.

Todos sabem, — pois várias vezes tenho demonstrado — crer na Lei 2004. A vêjo e a analiso como um todo, como uma seqüência de artigos e parágrafos que devem ser aplicados em conjunto. Sempre a ví dessa forma e dessa forma a compreendi. Dentro dela, a PETROBRÁS tem tudo para vencer como qualquer outra companhia de petróleo, desde que a Lei seja olhada, vigiada e aplicada como um todo. Disto eu não me tenho afastado e bem sei o quanto me tem custado. Para tudo existe o momento adequado. Quando achei ter chegado a ocasião, saí por êste Brasil afora pregando a necessidade de perfuração por empreitada. Noutras ocasiões, mostrando as conveniências, pleiteei a Departamentalização, para a descentralização administrativa como primeiro passo e base para algumas futuras subsidiárias. No meu modo de entender, é chegado o momento para o estudo de um novo passo dentro do corpo e do espírito da Lei. Antes, prém, deixem-me lembrar um pouco mais sôbre as nossas bacias sedimentares.

Do total de quase 3,0 milhões de quilômetros quadrados de área sedimentar que possuímos, em terra, sômente em duas bacias, Recôncavo Bahiano e Sergipe, é que foi encontrado óleo em volume comercial.

Fora das duas bacias acima, em terra, apenas a de Alagoas e de Barreirinhas, no Maranhão, podem no momento ser consideradas com boas perspectivas de petróleo. Significa dizer que se nelas vierem a ser descobertos campos comerciais e percentual de áreas positivas apenas passará para 1,3% do total das bacias sedimentares do Brasil.

Do total da área sedimentar, 751.000 km², ou sejam 25,7%

apresentam dificuldades geológicas ou não possuem informações de sub-superfícies; pior, ainda, é que a maior área, 2,1 milhões de km², ou sejam 73,0% do total é de rochas com interesse secundário para petróleo.

Sabe-se, contudo, que a posição de uma bacia na classificação pode variar, para melhor ou pior, em função do técnico e dos métodos e equipamentos utilizados na coleta de dados. Um trabalho ordenado de interpretação e uma coleta racional de novos dados, como por exemplo, o que está programado pelo Departamento de Exploração e Produção para as bacias paleozoicas, pode mudar o grau dado a uma ou mais delas.

Chega-se à conclusão de não somente ser muito pouco animadora a possibilidade de descobertas de petróleo em terra, mas se estas vierem a acontecer, se dá após um trabalho de técnica aprimorada, associado ao bom senso de seus responsáveis.

Quando os técnicos acham que as probabilidades de descoberta de bons campos de petróleo cada vez se tornam mais raras e mais difíceis nas nossas bacias sedimentares no continente, parece um paradoxo quando eles mesmos dizem que a PETROBRÁS nunca teve tão boas perspectivas de auto-suficiência como no presente momento. É que todos eles — como eu — crêem no sucesso dos trabalhos na nossa plataforma submarina, cujas perfurações foram recentemente iniciadas. Embora não tenha ainda volume substancial de dados para dizermos do seu valor real, já podemos afirmar da existência de grandes analogias e mesmo equivalências entre a nossa plataforma e a de outros países, principalmente, da África Ocidental, que já são produtores.

Nos últimos anos o petróleo no mar vem sendo a coqueluche da indústria. Em 1965, L. G. Weeks, autoridade mundial em exploração e fontes de petróleo, estimou que a área «Offshore» até uma lâmina d'água de 300. m, era de 27,9 milhões de km² e classificou estas áreas de forma semelhante àquela que a PETROBRÁS vem utilizando para as suas bacias sedimentares no continente. Chegou à conclusão que 0,487 milhões de km² eram portadores de óleo ou eram uma continuação de área produtora excelente com geologia semelhante, e que 3,33 milhões de km² continham óleo ou eram continuidade de área produtora de geologia regularmente favorável. Estas duas correspondem às chamadas formações A e B da classificação adotada pela PETROBRÁS, para as bacias terrestres. A área restante era classificada como sub-marginal ou sem possibilidade de vir a conter petróleo. Isto quer dizer, que apenas 15% do total da área «Offshore» foi considerada com possibilidades de conter óleo. Weeks estimou, ainda, que naquelas áreas existem 700 bilhões de barris de petróleo assim

distribuídos: A) 168,450 milhões de barrís; B) 1.530,240 milhões de barrís.

De acôrdo com estudos preliminares feitos pelo geólogo Carlos Walter — baseados nos mesmos princípios do trabalho apresentado por L. G. Weeks — até a cota batimétrica de 50 metros, a área total da nossa plataforma submarina está estimada em 400.000 km², dos quais 95.200 são favoráveis à cumulação de petróleo. Isto significa que 24% da área total até a cota batimétrica considerada, têm possibilidades de conter petróleo. Para se ter uma idéia da grandeza desta área vale dizer que ela é cêrca de 8 vêzes maior do que a de todo o Recôncavo Baiano.

Ao analisar-se êstes dados em relação à plataforma submarina, sente-se haver razão para uma forte dose de otimismo pelos nossos técnicos, que coincide com o anseio natural de todos os bons brasileiros, e Deus queira que estejam corretos. Todavia, disto podem estar certos: da mesma forma que a PETROBRÁS não tem se descuidado dos trabalhos exploratórios nas bacias sedimentares terrestres, ela não se descuidará dêste prolongamento de seu próprio continente. Contudo, ninguém poderá afirmar se mesmo assim atingiremos ou não a auto-suficiência.

O que já é conhecido, juntamente com os novos equipamentos e métodos de exploração e de produção e dos aprimoramentos que já podem ser previstos para a próxima década, fácil é compreender a importância que, sob o ponto de vista de petróleo, terão as plataformas continentais. Por conseguinte, a presença da PETROBRÁS em pesquisas de petróleo no mar foi, sem dúvida, um grande passo, dado após estudos bem fundamentados, e que poderá trazer-lhe grandes sucessos. Essa decisão, como sabemos, está em plena execução.

Assim sendo, não é ela o novo passo que anteriormente disse ter chegado o momento de ser estudado; pois o que desejo, é referir-me a estudos para saber se já é chegado o momento de uma associação com terceiros, para pesquisa no exterior; sem prejudicar, em hipótese alguma, o esforço que se faz dentro do nosso próprio país.

Partimos do princípio de que hoje em dia é mais fácil encontrar petróleo do que encontrar uma nova fonte de consumo para o petróleo. Ora, o Brasil ainda é um excelente mercado para as companhias exportadoras. As que nos vendem petróleo, não querem perder o conquistado, e as que estão de fora cobiçam vender-nos o seu produto. É uma luta contínua; e, é por isso que umas e outras, direta ou indiretamente procuraram, procuram e procurarão a PETROBRÁS para com elas se associar.

Êstes dois fatores, oferta e demanda de óleo, ambos reais, e

a posição que a PETROBRÁS desfruta no mundo do petróleo, indicam que é chegado o momento de a Empresa estudar o que a Lei 2004 lhe facultava no artigo 41, que diz:

«A PETROBRÁS, por autorização do Presidente da República, expedida em decreto, e depois de ouvido o Conselho Nacional do Petróleo, poderá associar-se, sem as limitações previstas no art. 39, a entidades destinadas à exploração do petróleo fora do território nacional, desde que a participação do Brasil ou de entidades brasileiras seja prevista, em tais casos, por tratado ou convênio».

Aquêle estudo ainda se torna mais justificável, pelas seguintes razões:

- porque sendo o Brasil um mercado consumidor, queira ou não, vem pagando no preço de importação do petróleo a pesquisa e o desenvolvimento de jazidas no território estrangeiro;
- porque é interessante diversificar o seu suprimento e se fixar no conceito universal;
- porque, mesmo que venhamos a nos tornar auto-suficientes, além dos lucros a auferir, a presença da PETROBRÁS no exterior possibilitará a manutenção das reservas no território pátrio, para uso em caso de emergência;
- porque sem procurar, recebeu e vem recebendo cartas de de intenção, por ter o grande fator de barganha que é o mercado;
- porque êste mercado está sob seu contrôle, pois, a PETROBRÁS tem o monopólio da importação de petróleo.

Devo chamar atenção para um ponto. A PETROBRÁS não decidiu, ainda, se usará ou não da faculdade conferida pela Lei. Assim, não pode dizer como, quando, com quem, ou mesmo se chegará a associar-se com terceiros para pesquisa no exterior. Se já tivesse tais respostas, é evidente, nada mais teria a estudar. Neste instante, o máximo que pode ser dito, é que ela estabeleceu condições que, se atendidas, não existirão motivos para que ela não se torne uma Empresa de âmbito internacional. Duas delas são fundamentais e preliminares: nenhuma negociação, como era de se esperar, poderá ser feita fora da Lei e a ida ao exterior deverá ser feita sem prejuízo para os programas exploratórios no Brasil.

O assunto é difícil e de grande complexidade, mas a PETROBRÁS tem por dever e obrigação verificar se lhe convém ou não usar dêsse direito que lhe é facultado na própria Lei que a criou.

Antes e após a decisão que vier a tomar, provavelmente surgirão críticas como tantas outras que a ela são feitas, quando algo de porte necessita realizar. Algumas, bem sabemos, são construtivas; a maioria, porém, motivadas por idéias préconcebidas e inconsistentes, calam na mente de muitos, mas não resistem a uma simples apreciação honesta e imparcial. Enquanto as primeiras contribuem para que a PETROBRÁS corrija os seus equívocos naturais, as segundas não destroem os princípios, mas perturbam, confundem e adiam decisões. É preciso que todos saibam que a PETROBRÁS só tem tido uma preocupação: acertar. Para isto, tenta coletar todos os dados sôbre um assunto em pauta para, pensando os prós e contras, decidir pela solução que vier a lhe parecer melhor. De modo geral, tudo que faz é bem estudado. Naturalmente, também erra; e, nem sempre é bem sucedida. Mas, os que lá trabalham têm apenas um desejo: somar esforços para a melhor e mais rápida solução dos problemas. Êste é o apêlo que também fazemos a todos: não dispensemos esforços, pelo contrário, tentemos cada vez mais uní-los para coibir e corrigir equívocos naturais aos que trabalham e constroem, para que no futuro tenhamos orgulho de dizer que fomos capazes de executar, do modo mais eficiente, uma Lei sábia que os Legisladores nos deram, contribuindo com o melhor para o engrandecimento do Brasil.

O SR. PRESIDENTE — Acabamos de ouvir a brilhante palestra do Dr. Geonísio Barroso, onde após examinar a evolução da Petrobrás desde sua criação até os dias de hoje, respondendo a algumas afirmativas críticas que a respeito dela são feitas, analisou as suas perspectivas dentro do mercado mundial de óleo. E não só na parte de produção e consumo, como também na parte exploratória, mostrando o porquê das tendências da pesquisa **offshore**.

Terminou mostrando que a Petrobrás agora deve entrar em uma nova fase, ou pode e deve estudar a possibilidade de se associar para pesquisas no exterior. Evidentemente, êstes pontos colocados dentro da palestra são suscetíveis de discussões e, porisso, espero que os debates sejam profícuos e possam levar a conclusões sôbre as idéias que o Plenário deve ter.

Para os debates desta noite a orientação está a cargo do Dr. Wildor a quem passo a palavra.

O SR. COORDENADOR — Desejaria, de início, agradecer também pela excelente conferência do Dr. Geonísio Barroso.

Convido os presentes que tenham alguma pergunta a formular que declinem inicialmente o nome e a firma ou escola a que pertencem. Neste momento, portanto, declaro abertos os debates.

O Sr. Carlos Dias Brosch — Vou apresentar uma pergunta apenas de caráter informativo.

Se não me engano ouvi o conferencista mencionar a cifra de 23.000.000 m³ como reserva de gás natural. Queria saber se essa é a reserva global e qual seria a reserva somente da bacia de Aratu, porque interessa acima de tudo na exploração industrial da USIBA, para exploração siderúrgica, essa reserva. Teremos assim idéia da possibilidade da utilização do gás natural para siderurgia.

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Tentarei verificar se tenho aqui êsses números, pois não os tenho de cor. Posso dizer, porém, que o campo de Aratu já vem produzindo há muitos anos e está praticamente esgotado. O seu gás vem sendo utilizado por uma fábrica de cimento que lá existe e inclusive já foi notificada sobre a posição do campo, que no momento está sendo estudado para receber o volume de gás que é proveniente dos separadores. O óleo, quando é produzido com certo volume de gás, passa pelo separador. Por densidade vai para o tanque e o gás para o gasoduto para uma finalidade. Quando esta finalidade não existe é queimado na atmosfera. Para evitar essa queima está sendo preparado o campo de Aratu para, através de compressores, ser injetado o gás na formação. Não existe, portanto, no momento, disponibilidade em tórno de Aratu.

A Petrobrás já atendeu a pedidos de várias emprêsas, da ordem de 800.000 m³ diários, onde bem sei que a USIBA está contemplada.

O SR. COORDENADOR — Alguém mais desejaria pedir esclarecimentos?

O Sr. Paulo Abib — Antes de mais nada desejo cumprimentar o antigo colega do Conselho Nacional do Petróleo pela excelente exposição. Certamente em sua conferência estão inúmeros pontos de grande interesse, inúmeros pontos que para nós, que não temos acompanhado muito de perto, são mesmo surpreendentes. Espero que o auditório se anime para extrair mais informações a respeito.

Desejo do Dr. Geonísio Barroso, em primeiro lugar, duas informações para uso geral. A primeira refere-se à localização aproximada das áreas de plataforma de maior profundidade.

Parece-me no mapa que seriam extensões mais do Recôncavo de Sergipe, mas creio ter visto uma área rósea, que deve ser de plataforma, em frente ao sul da Bahia e Espírito Santo — região à qual estou mais ou menos sentimentalmente ligado por ter feito Geologia lá.

A segunda questão diz respeito às outras descobertas importantes da Petrobrás, que êle não mencionou aqui, tal como o sal gema e, especialmente, o potássio, que para o Brasil podem ter uma importância — se não em valor bruto, em valor multiplicativo — quase tão grande quanto a do óleo que se produz atualmente.

O SR. GEONÍSIO BARROSO — No que se refere às plataformas, hoje é sabido que um dos grandes elementos para as mesmas são os deltas

dos rios. As duas áreas principais da nossa plataforma, que em uma classificação ocupariam o primeiro lugar, seriam o delta do Amazonas e o sul da Bahia. Essas seriam as melhores áreas. Em seguida, a do Espírito Santo, a de Sergipe, a de Alagoas. É, mais ou menos, a ordem das principais áreas.

Como descobertas mais interessantes, atualmente, da Petrobrás, poderia citar o campo de Sirizinho, no Estado de Sergipe. E há uma outra que não é uma descoberta atual mas um desenvolvimento com fraturamento dos poços do Campo de Riachuelo, de Sergipe.

Há, na Bahia, de fato, uma boa descoberta: a presença de óleo na formação ilhas, no campo de Araçás. Então, este conjunto de descobertas, de aprimoramento de produção, poderá, creio eu que irá acontecer, no fim do ano, fazer com que a PETROBRÁS esteja produzindo em torno de 200 mil barris diários. Essas áreas são, realmente, interessantes. É uma descoberta boa, embora sejam 2 poços, mas dois poços de potencial muito interessante no que diz respeito a gás natural, na bacia de Tucano, em Conceição. Ela fica próxima de uma pequena cidade chamada Riacho da Guia, ao norte de Alagoas. Creio que estas sejam, em linhas gerais, as grandes descobertas, porque Barreirinhas, todos nós sabemos, que os fenômenos necessários na forma do petróleo aconteceu. Sabemos que emigrou de algum ponto mas não encontramos o lugar onde, de fato, esteja comercialmente se acumulando. Enfim, sabemos que todos os fenômenos necessários à formação do petróleo ocorreu em Barreirinha, é certo, a rocha armazenadora.

O Sr. Paulo Abib Andery — Sr. Conferencista, pergunto se a respeito do sal-gema e do potássio a PETROBRÁS está fazendo alguma coisa; se V.Sa. tem alguma notícia boa, nova.

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Em relação aos sais é sabido que o Governo achou por bem constituir um grupo de trabalho que está no Departamento de Produção Mineral; está havendo o trabalho de perfuração; há continuação daquelas grandes descobertas em Sergipe que estão sendo levadas avante por esse grupo. Entretanto eu não estaria assim em condições de responder bem; apenas sei o que a PETROBRÁS descobriu, sei o potencial das jazidas. Além do sal sabemos que há aquela descoberta do Conselho Nacional do Petróleo, no Estado de Alagoas; que foi dada uma concessão ao Grupo Nacional que está perfurando em Alagoas a procura de sais.

O Sr. Renato Rocha Vieira — Primeiramente gostaria de cumprimentar e agradecer ao Dr. Barroso por ter trazido uma série de perspectivas novas. Em seguida, perguntaria ao Dr. Barroso quanto tempo, acredita, que teríamos alguns resultados sobre essas 7 locações das plataformas submarinas. Pergunta, em que pé está, o que é que há, realmente, com relação ao interesse do Brasil na Bolívia, e como o senhor vê, nesta perspectiva, aquelas áreas de petróleo. Ainda uma outra pergunta: com relação às áreas difíceis em que a PETROBRÁS fez esforços e não foi bem sucedida, como está atualmente a situação do Brasil, no Paraná, por exemplo, na Amazônia.

O SR. GEONÍSIO BARROSO — É uma resposta imprevisível. É capaz de estar acontecendo, agora à noite, pode ser que não aconteça, enfim. Mas a PETROBRÁS fez uma espécie de programa piloto; fez um planejamento para 5 anos. Nestes 5 anos há um grande volume de trabalhos exploratórios de natureza gravimétrico e simples. Espera-se, também, executar, ao longo da costa, cerca de 72 furos e tem-se pressentimento de que, neste período de 5 anos poder-se-á ter uma resposta de otimismo ou não, pelo menos isso.

A PETROBRÁS designou um de seus geólogos e êle, há cerca de 18 meses, fez uma coletânea total de tudo o que diz respeito ao paleozóico. Êle terminou todo êsse trabalho. Espera-se, a PETROBRÁS, que outros homens, outras cabeças, olhem para aquilo e vejam que sugestões poderão ser dadas, como também a PETROBRÁS tem utilizado tudo o que de moderno tem aparecido em tôdas as suas pesquisas. Ela espera também que os centros de pesquisas venham a dar alguma contribuição e, muito principalmente, o Centro de Pesquisas da PETROBRÁS que, agora, começa mesmo a trabalhar de verdade e trabalha, especificamente, para resolver problemas seus. Então, creio que também êle, no futuro, poderá trazer alguma contribuição para a solução do paleozóico no Brasil. Agora, não me consta que exista alguma relação à Bolívia. Parece-me que nesses estudos que se procedem quanto a êsse problema, êle tem muitos anos. Por exemplo, é sabido que naquela época a lei boliviana não permitia que a PETROBRÁS fôsse para lá. Então, evidentemente, que a PETROBRÁS não podia ir. Também não me consta que houve alguma modificação, nesse aspecto. É natural que a PETROBRÁS não poderá ir a nenhum país que não a deseje.

O Sr. Renato Rocha Vieira — E com relação às perspectivas geológicas, na Bolívia, quais são, realmente, as previsões existentes? São as mesmas que se faziam há 2 ou 3 anos?

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Pelas leituras procedidas, o primeiro volume, grande, de gás — porque se falava muito mais no gás do que do óleo — era um volume auferido, era um volume baseado em 2 ou 3 furos que tinham sido realmente feitos. Então não sei se há comprovação ou não. Mas, na realidade, é sabido que a Argentina fechou, há pouco tempo, um grande contrato de gás com a Bolívia, e a construção do gás-duto Bolívia-Argentina.

O Sr. Renato Rocha Vieira — Dr. Barroso, quais são as dificuldades específicas na exploração offshore em relação à terrestre?

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Elas são tão difíceis que o preço dela varia, digamos assim, em torno de 2 vezes e meia a qualquer furo equivalente no terreno. Primeiro, a própria natureza do serviço marítimo, a amortização de um equipamento, etc. Para o senhor ter uma idéia, o transporte da plataforma que trouxemos dos Estados Unidos, custou, aproximadamente, 700 mil dólares, só o transporte. Para uma operação dessa natu-

reza não é só o equipamento; há os rebocadores que vêm trazendo tudo isso, tem depois a viagem de volta dos rebocadores. Há, também, a depreciação das embarcações, das plataformas que são, realmente, muito grande. Por outro lado, no marítimo, geralmente a mão-de-obra é muito mais cara. Há o desconforto da turma que vai fazer a perfuração, porque os homens vão para a plataforma e ficam lá, digamos, cada 8 dias sem ser revesados, etc., tudo isso traz encarecimento.

Quer dizer, a operação em si de perfuração, não. Ela tem outras vantagens. Por exemplo: não tem o problema do proprietário da terra, que é um grande problema: o de atravessar uma propriedade, cortar um cultivo qualquer. As mudanças são mais rápidas. Porém a operação em si e os equipamentos são de fato caros e o desgaste de material é realmente tremendo.

Por exemplo: uma sonda em terra. Escolhemos o local, fazemos a sondagem de concreto ou madeira e a sonda começa a operar. Já não é o caso, quando na plataforma. É preciso ter um conjunto, e conjunto adequado para aquele objetivo. Às vezes há problema no abastecimento de água, as embarcações que ficam para abastecer com material e dar assistência, tudo isso é muito mais complexo. Daí ela ser tão cara. Agora, a operação mesmo de perfurar não é.

Em Sergipe, quando começamos o primeiro furo na plataforma, tivemos o que chamamos perda de circulação. Também poderíamos ter tido em terra, porque aquela área é característica, com presença de calcário cavernoso. Então, há perda de circulação. Há necessidade inclusive de deslocar a sonda para novo ponto. Em Maceió, nos dias em que se esperava iniciar o furo, o mar estava violento. Então há perda de tempo, sem poder perfurar. No campo de D. João Mor, dentro da Baía de Todos os Santos, onde a PETROBRÁS têm cerca de 300 poços, trabalha-se normalmente. Mas há, durante o ano, dez ou quinze dias em que não se pode trabalhar, por causa da altura das ondas e do vento. O equipamento é também muito especializado, devidamente protegido. As linhas de produção também são submersas. A proteção dessas linhas e o seu lançamento, tudo isso encarece o conjunto.

O Sr. Emílio Wainer — Qual a participação da indústria nacional nos equipamentos de exploração terrestre e de plataforma submarina?

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Vou responder em tese. Em 1962, os relatórios da PETROBRÁS já falavam sobre furos de plataforma e demorou-se um pouco nisso. Em 1964, a PETROBRÁS pensou que era melhor chamar um entendido. Então, foi convidado um consultor americano e ele veio para cá, porque eu próprio tinha percorrido, em fins de 64, vários estaleiros e perfuradores e ninguém tinha sonda de plataforma nem tão pouco estaleiro disponível. Então, ficamos em dúvida: vamos esperar ainda mais?

A PETROBRÁS decidiu trazer um consultor. Este consultor deu sua

idéia sôbre o tipo ideal que a PETROBRÁS deveria ter para condições ao longo da costa. Também lhe pedimos que desse uma olhada na indústria nacional. Ele viu a indústria pesada de São Paulo, viu os estaleiros nacionais e a conclusão a que chegou foi que, se fôsse possível alugar uma patente de suspensão, não haveria problema, o Brasil estava em condições de fazer.

Por conseguinte, o que foi chamado Plataforma 1 é 100% feito nos Estaleiros Mauá, na Cia. Nacional de Navegação, com exceção do sistema de suspensão. Nasceu até uma polêmica em relação à sapata, porque veio, porque não veio. Está trabalhando como qualquer outra companhia trabalha, como o empreiteiro de estrada trabalha: êle arruma a estrada e a PETROBRÁS paga o serviço. E não é novidade, porque isso que vem sendo feito desde o início, em terra, pela PETROBRÁS, no momento está sendo feito no mar.

O percentual, em si, é difícil. A indústria, principalmente a de São Paulo, desenvolveu-se grandemente, no que diz respeito aos aspectos industriais. Só para terem uma idéia: quando a produção da Refinaria de Mataripe era de 15 mil barris, a participação da indústria nacional foi de cerca de 12%; quando a capacidade da de Duque de Caxias era de 90 mil barris, a participação da indústria nacional já estava em 62% e nestas duas de 45 mil barris, de Belo Horizonte e de Pôrto Alegre, se a memória não falha, já está em tórno de 82 a 83%.

Agora, na parte de pesquisa pròpriamente é um pouco diferente. Em primeiro lugar, não houve qualquer interêsse da indústria nacional. Na época em que era Chefe de Produção da Bahia, da Federação das Indústrias de São Paulo foram para lá cerca de 25 industriais. Os almoxarifados tinham perto de 100 itens diferentes e foram postos à disposição dêles para que escolhessem o que gostariam de fazer. Depois disso, trouxemos o equipamento e fizemos uma exposição em São Paulo. Não houve atração, porque o consumo é pequeno. Os aços são muito especiais para um consumo muito pequeno. Portanto não houve muita atração. Porém começaram a aparecer algumas bombas, começaram a aparecer o que chamamos de cavalo de pau e acho que hoje existe um percentual interessante, mas nunca comparável com êste da parte industrial pròpriamente dita.

O Sr. Marcio Dornelles — Presenciei, por volta de 1961, na costa gaúcha, a 200 m da beira da praia, uma perfuração da PETROBRÁS, na cidade de Cassino, a 6 km da entrada da Lagoa dos Patos. Gostaria de saber o resultado dêsse trabalho e quais as notícias sôbre o Rio Grande do Sul. Por que a PETROBRÁS abandonou o Rio Grande do Sul nas suas pesquisas?

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Diria que a PETROBRÁS ainda não abandonou. Acho que ela ainda não tem condições de abandonar determinadas áreas que já tenha trabalhado. Em tóda esta parte que se estende para o Sul, ela ainda não tem um volume substancial de trabalho,

porque quando vimos tôda esta bacia chamada do Paraná, não obtivemos os resultados que gostaríamos de obter. O pior é que em Taquara Verde, em Santa Catarina, tivemos até produção de gás. Encontramos traços de óleo em local cujo nome agora me foge.

Então, muitas vêzes, a PETROBRÁS pára determinado trabalho porque precisa ter em mãos novos elementos para continuar. Um exemplo interessante é êste: sob o ponto de vista de petróleo, a presença de domo de sal, como está na plataforma do Espírito Santo, é altamente favorável. Mas a PETROBRÁS parou lá os trabalhos, para pegar no trabalho sísmico e fazer a reinterpretação daquilo que já disse. Mesmo na plataforma, a programação da PETROBRÁS vai desde o extremo Sul até o extremo Norte do país. Então, não há abandono. Evidentemente, não tenho no momento elementos para dizer-lhe mais, entretanto, se houver interêsse de sua parte, pode dar-me o seu enderêço que na segunda-feira lhes mandarei, sem a menor dúvida. Agora, pode ficar certo disto: que não há nenhum abandono. O que há é necessidade de reinterpretação e de novos estudos.

O Sr. Guido Penido — Gostaria de perguntar ao Dr. Barroso qual a relação que existe num poço positivo da PETROBRÁS e quantos poços foram largados para que se tivesse um positivo? Qual seria essa relação nos Estados Unidos?

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Êsses números, às vêzes, não têm um grande significado porque uma área que já está muito trabalhada já deu aquêles resultados mais imediatos e uma outra menos trabalhada ainda não ofereceu êsses resultados.

Vou ver se tenho aqui uma relação de pioneiros. Comparado com os Estados Unidos direi que é sensivelmente mais alto. Quer dizer, os Estados Unidos, na última estatística que li, agrupam os poços produtores por óleo, gás e condensado. Então, nesse sentido positivo dêsses três estava em tôrno de 10,5% a 11%.

Estou com receio de dizer o número que tenho na cabeça, se no Brasil não é em tôrno de 30. Estou com muito mêdo de dizer, mas é essa figura que tenho na cabeça: em tôrno de 30, o que é realmente alto. Porém devemos verificar que os Estados Unidos já vêm com uma fase de pesquisa muito mais avançada em tempo. As suas possibilidades diminuem, quer dizer, cada campo descoberto é um campo a menos a se descobrir, não é?

O Sr. Paulo Abib — Dr. Geonísio, o senhor há de ter paciência comigo. Pergunto se a PETROBRÁS, nas pesquisas que planeja para a plataforma, teria possibilidades de testar as mostras, quando positivas, pensando em outros bens minerais.

É sabido que realmente o mundo caminha para o mar em busca de recursos naturais. Já existem alguns sonhos, alguns programas e alguns planos definidos de buscar magnésio, fosfato e outros metais nas plataformas continentais. Perguntaria se, como engenheiro de produção e pesquisa

que o senhor é, vê alguma possibilidade de uma certa amostragem paralela nessas perfurações pioneiras.

O SR. GEONÍSIO BARROSO — A rigor, essas amostragens nesses pioneiros são praticamente contínuas. É de superfície ao fundo do poço. Naturalmente, qualquer entidade que tivesse interêsse teria o problema de análise. Creio eu que não seria assim da natureza do serviço da PETROBRÁS.

É evidente que tudo que a PETROBRÁS descobre tem-se a impressão que é um pouco do patrimônio dela, mas não quer dizer que vá trabalhar com o que descobre. Ela tem que oferecer. Eu acho que não deve dar, mas tem que passar para alguém operar.

A amostragem, portanto, nos poços pioneiros, à praticamente, contínua. Pelo menos nos primeiros pioneiros.

O Sr. Paulo Abib — Então, completando, faria um apêlo no sentido de que a PETROBRÁS se entendesse com o Departamento de Produção Mineral para trazer amostras dos testemunhos ou periódicamente examinar êsses testemunhos em busca de indícios referentes a essas pesquisas.

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Quero lembrar o seguinte: por exemplo, quando a PETROBRÁS estava perfurando em Sergipe e descobriu sal-gema, o Dr. Paulo Abib sabe muito bem que o próprio órgão da PETROBRÁS teve o primeiro sentimento, não do sal-gema, que era evidente, mas da canalita e da silvinita. Também foram os primeiros a solicitar o apoio do órgão competente, que seria no caso o Instituto Nacional de Tecnologia, a fim de pedir que fôsse feito um exame metuculoso.

O Dr. Paulo Abib sabe que isso é quase rotina da emprêsa, mas também sei que se o Departamento pedir para verificar especificamente alguma coisa, será verificado. Querer, porém, ao longo de tôda uma testemunhagem contínua, tomar todos êsses testemunhos é realmente muito difícil.

Eu faria o pedido contrário: um pouco de confiança, uma dose de confiança aos geólogos, companheiros, para que êles, com o sentimento que têm do mesmo bem que todos queremos para o Brasil, quando tiverem alguma coisa interessante façam o que fizerem com relação ao sal de potássio e ao cloreto de sódio.

O Sr. Fábio Pires Leal — Gostaria de saber como é encarada a possibilidade de centralização da PETROBRÁS em Salvador, evitando problemas de comunicação e de assessoria.

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Uma certa vez, como Presidente da PETROBRÁS, estava em um banquete na Bahia e fui abraçado de forma diferente. Disseram-se depois que a «Hora do Brasil» havia anunciado que a PETROBRÁS ia para lá. Imaginem então, com o discurso preparado, quanto tive que mudar para atender à instrução!

Parto do princípio que a PETROBRÁS, em primeiro lugar, pode funcionar em qualquer parte do território nacional. Precisa ter um Banco do Brasil forte, precisa ter um Itamarati, precisa de uma Alfândega muito boa e uma série de facilidades para que o conjunto funcione. Nessas condições, a PETROBRÁS poderá estar em qualquer parte do Brasil, inclusive, digamos, em Salvador.

Hoje, porém, ainda o grande mundo no Brasil é São Paulo-Guanabara. Tudo gira em tórno do eixo Rio-São Paulo. Temos que viver juntos. Às vezes temos a impressão que seria melhor estarmos bem juntos com os industriais de São Paulo. Outros poderiam dizer que seria melhor estar mais distante, onde não tivéssemos nada que pensar. Mas êsse contato é uma necessidade, especialmente nessa parte do sul.

Não há, a meu ver, nenhuma vantagem em se levar os trabalhos para a Bahia. Vou dar um exemplo: falei na palestra em departamentalização, e essa foi uma idéia vendida porque havia uma necessidade. Então hoje, abaixo da Diretoria da PETROBRÁS, existem os departamentos. Um Chefe de Departamento é capaz de assinar contrato da ordem de NCr\$ 800.000,00, e o homem que está na Bahia tem uma delegação dêle e essa delegação fixa o **quantum** — se não me falha a memória — em tórno de quinhentos cruzeiros novos. Isso é muito dinheiro, e qual o departamento do Govêrno que dá a seu dirigente uma fôrça para isso? E com as normas que a emprêsa tem, a flexibilidade cada vez mais aumenta dentro da emprêsa, acho que ela está bem localizada onde está, não havendo necessidade para aumento de produtividade, em levá-la para Salvador.

O Sr. Teixeira da Silva — Gostaria de saber qual é a utilidade do óleo de xisto betuminoso.

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Hoje tem havido um desenvolvimento muito rápido nesses últimos dois anos, em relação ao problema do xisto, no mundo, e também em relação ao problema do óleo dos arenitos pesados. Agora, no início dêste ano, os arenitos de que são uns arenitos muito rico em óleo, pela primeira vez, em escala industrial, está sendo refinado e produzindo cêrca de 45 mil barris diários.

A riqueza — porque não é comprovada — mas a riqueza do xisto, em volume de óleo, que se supõe poder ser obtido, é muito maior do que aquela riqueza de óleo líquido, que é conhecido.

Por conseguinte, no laboratório a sua utilização é sempre idêntica. O que não consegui, de fato, foi um tratamento adequado que tem um sentido comercial, para competir com outro. Porém, se pegarmos os últimos comunicados técnicos dos últimos 6 meses, o que vamos ver é a campanha que hoje se faz nos Estados Unidos para o desenvolvimento das riquezas-xisto, porque os Estados Unidos estão preocupados com aquêle problema que vimos: se o mundo continuar nessa velocidade de consumo, em 1977 teremos que descobrir uma Arábia Saudita, pelo menos no ano. O mundo tem que descobrir isto, para compensar o consumo daquêle ano.

Estão lançando hoje, nos seus laboratórios, tudo o que podem para tornar a produção do óleo de xisto comercial, óleo êsse cuja utilização é igual ao próprio petróleo líquido.

O Sr. Paulo Ferreira — Quanto ao programa de pesquisas, gostaria de saber como a PETROBRÁS tem encarado êsse problema, sendo êle um problema crucial. Uma outra pergunta seria: essa associação que a PETROBRÁS pretende, não estaria comprometendo o aspecto do monopólio do mercado brasileiro? Quais seriam as exposições que a PETROBRÁS faria a respeito dessa situação de monopólio? Como vê a PETROBRÁS, objetivamente, êsse problema da internacionalização?

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Eu bem disse que a PETROBRÁS não está em condições de dar tôdas as respostas, mas está em condições de dizer aquilo que ela estabelece. Então, a primeira coisa que ela estabeleceu, primária, é não ferir a lei; a segunda, não tirar dinheiro que deve ser usado na exploração no Brasil para ir para o exterior. Então vem uma pergunta: que mágica é essa? É uma mágica muito simples. Neste instante o Brasil, em números redondos, está importando cêrca de 450 mil dólares, por dia, de óleo. Uma companhia que está vendendo à PETROBRÁS, está cobrando da PETROBRÁS o que gastou com sucessos ou insucessos; o preço estabelecido é em função de seu sucesso ou insucesso. Então, vamos admitir que êles tenham, amanhã, 10. A PETROBRÁS não quer ganhar 10, quer ganhar 4 ou 5 e deixar êsse dinheiro ser uma parte dêle, ser um sócio dêle. Por exemplo, dizia eu que hoje é mais fácil descobrir um nôvo campo em alguma parte do mundo, do que descobrir uma fonte consumidora. Então, o que vem acontecendo no mundo do petróleo? Vem acontecendo o seguinte: Um grupo, uma companhia «a» vai para algum país, obtém autorização, obtém a concessão. Quando assina o contrato dessa concessão existem duas coisas: uma fase de exploração e uma fase de produção. Digamos que a fase de exploração seja de 5 anos e, dizem os contratos, todos êles, que, depois de descoberto o petróleo, tem tantos dias para desenvolvê-lo. Caso contrário, perde a concessão. Então é possível que alguém tenha já uma área com 2 ou 3 poços mas, devido à super produção mundial de petróleo, êle não queira desembolsar o seu dinheiro para desenvolver aquêle campo. Então, êle vai a procura de alguém que lhe garanta o mercado. Isso não tem lógica. Tem apenas um fato a acontecer. Será que acontece? Vamos ver, porque ninguém quer perder mercado.

Quando foi criado o Departamento Industrial da Mineração, em 1965, quando começou a ser implantado, apareceu um Centro de Pesquisa que foi subordinado ao que chamamos de Departamento Industrial, por conveniência, até chegar o momento em que a emprêsa tivesse condições de formar uma superintendência do Centro de Pesquisa diretamente subordinado à direção da emprêsa. E isso aconteceu há pouco tempo. A PETROBRÁS, a rigor, já vem fazendo pequenas pesquisas na linha industrial, no que diz respeito mais aos aprimoramento do produto, da técnica de refinação. No

sentido da exploração em si, da produção ou da perfuração, ela ao que me consta, não fez nenhum trabalho desta natureza. Mas, agora, êle começa a tomar parte. Foi adquirido um grande terreno na Ilha do Governador, onde está sendo construído o Centro de Pesquisas da PETROBRÁS, e à frente dêle está um homem que se dedicou a isso, e não é um problema fácil, porque os homens que poderiam cooperar são homens executores e precisamos de cientistas. Por exemplo, um homem de perfuração, mesmo com conhecimento de matemática, com conhecimento metálico, é muito bom executor mas não tem tendência para ser cientista. Então êsse é um problema que êle está enfrentando. Porém, há uma decisão: é que o Centro de Pesquisas vai ser construído, está sendo levado avante e, enquanto isso, os elementos são colhidos e o que fôr possível fazer está sendo feito no pequeno laboratório na Praia Vermelha.

O Sr. Teixeira da Silva — Gostaria de saber da possibilidade de extração de petróleo na Amazônia e se a dificuldade na extração se deveria ao problema para atingir o local ou a problemas técnicos.

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Começaria pelo fim. O primeiro problema é realmente de natureza técnica. Os trabalhos sísmicos, como disse, não têm obtido as reflexões necessárias, desejadas. As ondas propagadas são interceptadas por uma camada de diabásio. Então, não reflete de volta o que ali existe e esta é a grande dificuldade que temos no Amazonas.

O Amazonas em si é difícil de trabalhar. A área por nós reconhecida é difícil. Mas, neste instante, quando se fala em plataforma, a área de maior possibilidade na plataforma está, como disse, no Delta Amazônico. No interior, em Ipatinga, como disse, a vida é muito difícil, mas não é muito ruim. O pior lugar dessas regiões que conheço é Parreirinha. Ali, ficando-se em pé, vemos grandes dunas, cujo fim a nossa vista não alcança. Então, creio que numa extensão de 25 a 30 km, olhando-se em tórno, não há mató, não há nada. No Amazonas, pelo menos, ouve-se um pássaro cantar, vêem-se árvores frondosas. Então, não é dos piores lugares, apesar de que não se pode dizer que seja muito agradável trabalhar lá.

Além do mais, hoje em dia, as coisas mudaram muito. Hoje, um acampamento, nessas regiões, tem ar refrigerado, uma casinha de madeira, mas limpa e bem cuidada. Então já há algum conforto. As notícias chegam na mesma hora. Com os aviões estamos sempre em todos os pontos. A situação melhorou consideravelmente. Não se pode dizer que seja uma vida confortável, mas não é das piores. Para mim, pelo menos para meus sentimentos, o pior lugar em que estive foi Parreirinha.

O Sr. Teixeira da Silva — O problema técnico que disse é de extração de óleo de base parafínica.

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Não no Amazonas. No Amazonas, houve Nova Olinda. Quando executamos a perfuração de um poço, há uma coisa que se chama teste de formação. Êsse teste é feito para se ve-

rificar se o poço deve ou não ser completado. Isso porque o item mais dispendioso é o usado no que chamamos de revestimento: é uma coluna de tuba até o fim.

Quando o poço está pronto, é feito o que chamamos de teste de produção. Quando se faz êste teste, o poço está completo e entra para produzir. Aí é que sabemos o seu valor real. Em Nova Olinda, que foi o lugar em que se encontrou, realmente, um pouco de óleo, as notícias foram tôdas baseadas no teste de formação, e não no teste de produção. Porém, se tivéssemos nesta sala um volume de óleo sob pressão e se executássemos um furo no teto, êsse óleo sairia depressa e acabaria logo. Cairia a pressão, porque o recipiente é muito limitado. Se o recipiente fôsse maior, poderíamos executar outro furo e obteríamos durante certo período uma produção razoável. Então, em Nova Olinda, que foi o único lugar do Amazonas em que se teve alguma produção de óleo, aquilo não teve nenhum sentido comercial.

Quanto ao óleo parafínico, é realmente uma característica do óleo do Recôncavo. O óleo de Sergipe é misto: parafínico e asfáltico. Então, o óleo do Recôncavo sempre se teve dificuldade para produzir.

Existem dois tipos de poços. Um poço é o que produz por surgência. A pressão que está por baixo é suficiente para trazer à superfície. O outro poço é o que necessita de pressão mecânica, que chamamos de bombeado, para vir à superfície. Então, tanto num como noutro, se abrissemos uma válvula agora, poderia produzir 8 horas, mas na nona hora, como a saída da válvula é de uma fração de polegada, estaria totalmente vedada. Hoje isso não acontece porque existe um tipo de faca, que fizemos em nossas oficinas. Descemos esta faca e deixamos no fundo do poço. Antes de pô-lo a funcionar, levantamos a faca e a usamos, e o poço entra em produção, que é aquêle movimento de vai e vem. Então, há uma bomba de tipo premente em baixo. Existe uma haste para conexão com essa bomba premente. Há umas lâminas helicoidais e nesta parte superior promove uma pequena rotação. Esta pequena rotação faz com que a haste vá girando e limpando tôda a parede da tubulação.

Então, dificuldades sempre existiram. Por exemplo: a transferência do óleo de um local para outro, a uma distância razoável, tem que ser aquecido. O óleo que entra nos oleodutos, principalmente em cabos que não têm volume de gás nenhum, também têm que ser aquecidos para ser bombeados.

O Sr. Fábio Pires Leal — Gostaria de saber a vantagem que trouxe para a PETROBRÁS a contratação de sonda estrangeira, já que existem 10 sondas operando com a PETROBRÁS. Por que essa contratação?

O SR. GEONÍSIO BARROSO — Sou um apóstolo da contratação. Disse, na palestra, porque a contratação deveria ser feita para a perfuração. Nos Estados Unidos, mais de 92% dos furos executados o são por meio de empreiteiros. Em todo o mundo o percentual é muito grande. A razão é

muito simples: êstes homens têm uma técnica aprimorada; só fazem isso. E mais: têm facilidades muito grandes.

O resultado de tudo isso resumiria da seguinte forma: todos sabemos que o material subiu, sabemos que a mão de obra subiu, pois a partir de 1954 o custo do metro perfurado decresceu. Então, é uma prova da melhor eficiência e técnica do empreiteiro. Esta é a razão.

Eu, por exemplo, não acho que a PETROBRÁS deva contratar tôdas as suas perfurações. Acho que ela deva ter, no «minimum minimorum», 1/3 de equipamento de uma operação pertencente a ela, para que forme seus homens e para fiscalizar também os empreiteiros. Por outro lado, o empreiteiro que fêz uma sonda de cada turno, que pegue seis homens, dêstes só há um que não seja nacional. Então, a mão de obra nacional está sendo formada de qualquer jeito.

Assim, há uma série de vantagens e há a flexibilidade, que é realmente muito, muito grande, e que torna mais aconselhável, quando é uma empresa estatal que está operando.

O SR. COORDENADOR — Desejo mais uma vez agradecer por todos os esclarecimentos adicionais que o Dr. Geonísio Barroso nos forneceu respondendo às perguntas que os presentes fizeram.

Passo novamente a palavra ao Presidente da Mesa, Dr. Neuclair Martins Pereira.

O SR. PRESIDENTE — Complementando a brilhante palestra que proferiu, o Dr. Geonísio Barroso prestou todos os esclarecimentos pedidos pelo auditório, e creio que de forma muito satisfatória.

Por tudo isso, e pelo adiantado da hora, declaro encerrada a presente sessão.

LEVANTA-SE A SESSÃO

ouro - expl - Br.

CENTRO MORAES RÊGO

XX SEMANA DE ESTUDOS MÍNERO-METALÚRGICOS

Sessão realizada em 06 de setembro de 1968

TEMA: Perspectivas de Mineração de Metais Preciosos e sua Metalurgia.

CONFERENCISTA

Dr. Guido Jacques Penido.

MESA DIRETORA:

Dr. Fernando Lacourt — ex-diretor do D.N.P.M.

Sra. Maria Helena Pereira Teixeira Mendes — Chefe do 3.º Distrito do D.N.P.M.

Eng. José Eptácio Passos Guimarães — Presidente do CREA — 6.ª Região.

Raimundo Guimarães Machado — Vice-Presidente da Alumínio Minas Gerais S/A.

Prof. Waldemar Constantino.

Sr. Paulo Roberto Ferreira — Presidente do Centro Moraes Rêgo.

COORDENADOR:

Dr. Neuclair Martins Pereira.

O SR. PAULO ROBERTO FERREIRA (Presidente do Centro «Moraes Rêgo») — Declarando aberta a presente Sessão,

desejo convidar para participarem da Mesa: Da. Maria Helena Pereira Teixeira Mendes, Chefe do 3.º Distrito do D.N.P.M.; Prof. Dr. Waldemar Constantino, Regente da Cátedra de Geologia Econômica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; Dr. José Eptácio Passos Guimarães, Presidente do CREA; Dr. Neuclair Martins Pereira, Coordenador de nossos trabalhos de hoje; Dr. Fernando Lacourt, Consultor de Engenharia de Minas e Metalurgia da Companhia Vale do Rio Doce, do Grupo Pignatari, Presidente da Companhia Lambra de Engenharia, ex-Diretor Geral do D.N.P.M., ex-Diretor Geral da CADEME e Presidente desta Sessão; e o nosso ilustre conferencista desta noite, Dr. Guido Penido.

Passo a palavra ao Presidente da Mesa, Dr. Fernando Lacourt.

O SR. FERNANDO LACOURT — Boa noite, senhoras, senhores e prezados amigos.

É uma satisfação para mim presidir esta sessão porque, tendo chegado a São Paulo há cerca de doze anos, e nunca havendo militado na vida de engenheiro aqui, sempre fiz de São Paulo a sede de minha residência e de minha família, trabalhando em outras áreas.

No momento em que temos aqui, como conferencista desta noite, um homem de Minas Gerais, e que também nunca trabalhou em São Paulo, mais uma vez se afirma — sem demagogia e sem desejo de ser agradável — que São Paulo recebe todos aqueles que aqui chegam.

O Engenheiro Guido Penido é mineiro, de família tradicional mineira, ligado por laços de sangue a um homem que muito fez pela Geologia e pela Engenharia de Minas no Brasil. Não posso falar em Guido Jacques Penido sem lembrar do homem que me fez engenheiro de minas, que foi o Dr. Luciano Jacques de Moraes, falecido há poucos meses em desastre de automóvel perto de Itajubá, em que o carro teve sua porta aberta e ele foi precipitado, jogado por um precipício e morreu com a cabeça arrebatada contra uma pedra. Não fui a seu entêrro porque ele pediu para ser enterrado em Itabira, em Minas Gerais, onde existe a mineração da Companhia Vale do Rio Doce, que sem modéstia para aqueles que lá trabalham é a maior mineração que temos no Brasil, considerada em valor de produção.

O Dr. Guido Penido — ou o Dr. Guido, como o chamamos sempre — diplomou-se em 1957 pela Escola de Minas de Ouro Preto. A seguir, entrou como engenheiro na Companhia ICO-MI, do Grupo Antunes, indo trabalhar nas minas de manganês do Amapá. Depois tornou-se engenheiro, principalmente até trabalhando em Geologia, da Companhia de Mineração do Morro Ve-

lho — mina de ouro. Galgou uma série de postos e terminou em Morro Velho como superintendente técnico da Companhia e responsável pela mineração de ouro, prata e arsênico de tôdas minas do grupo de Morro Velho.

Geralmente, quando se fala de Morro Velho, fala-se da Mina de Morro Velho, mas precisamos pensar que antes da atual Mina de Morro Velho — que trabalha a parte superior do veio do Morro Velho — havia a mina que foi inundada em virtude de um incêndio, e que se chama Mina Velha. São duas minas diferentes trabalhando no mesmo veieiro.

O Dr. Guido era responsável pela Mina Velha, de Morro Velho, e mais pela Mina de Raposos, pela Mina de Espírito Santo, pela Mina de Faria, e pela Mina de Bicário. Era o homem que tomava conta, projetava e fazia tudo, responsável em todos os sentidos por êsse grupo de minas de ouro e prata. O Engenheiro Guido Penido desligou-se de Morro Velho no princípio do ano e atualmente trabalha para a Companhia Lambra de Engenharia, especializada em perfuração de tuneis, sendo talvez a companhia que maior número de tuneis tem perfurado no Brasil. Já perfurou mais de um milhão de metros cúbicos de rochas em túneis, e já completou, em tuneis, mais de quatrocentos mil metros cúbicos.

A Lambra, no momento, está perfurando nove tuneis: dois no Rio e sete em Minas Gerais, e o Dr. Guido é o responsável pelo túnel mais difícil que a Lambra tem. É o que atravessa a Serra do Curral e tem por finalidade transportar as águas do Rio das Velhas para Belo Horizonte. Vai êle falar sôbre ouro, mas se o interrogarem falará sôbre o quase acidente que houve nesse túnel, há menos de um mês. O túnel do Taquaril foi o primeiro no Brasil em que foi usada injeção química de bicarbonato e silicato de sódio para consolidação prévia e, depois, houve a reperfuração dessa consolidação para injeção do cimento.

Assim sendo, o Dr. Guido é um homem que trabalha em Manganês, fêz-se em ouro e prata, trabalha muito em ouro e atualmente está em perfuração de tuneis. É homem experimentado e os cabelos brancos que tem refletem também essa experiência. Agora êle está ao nosso lado para proferir sua palestra e, depois, para os senhores conversarem com êle sôbre o que desejarem.

Tem a palavra o Dr. Guido Penido.

O SR. GUIDO PENIDO — Sr. Paulo Roberto Ferreira, Presidente do Centro «Moraes Rêgo»; Sr. Presidente da Mesa, Dr. Fernando Lacourt; senhores membros da Mesa; senhoras e senhores.

Para mim é uma grande satisfação quando esta sessão é pre-

sidida pelo meu amigo e professor, a longa distância, de lavra de minas, Dr. Fernando Lacourt, que é ainda o atual Presidente da Companhia para a qual estou trabalhando.

O SR. PRESIDENTE — O momento não é próprio e interrompo o orador: o fato de ser Presidente da Companhia Lambra e o Dr. Guido estar falando sobre ouro é mera coincidência.

(Risos.)

O SR. GUIDO PENIDO — Outro prazer que tenho neste momento é a designação, para orientador dos debates, do Dr. Neucclair Martins Pereira. Já foi companheiro nosso de trabalho em Morro Velho e é um dos maiores engenheiros de minas que conheço, dos mais jovens.

Sr. Presidente do Centro Moraes Régo

Sr. Paulo Roberto Ferreira

Sr. Presidente da Mesa

Srs. Membros da Mesa

Senhoras e Senhores

I — INTRODUÇÃO

Há quase 20 anos tenho acompanhado as reuniões anuais do Centro Moraes Régo com suas conferências e debates mínero-metalúrgicos. Bem sei, portanto, do alto gabarito das pessoas que delas têm participado. Procurarei conduzir com objetividade a minha exposição para corresponder a confiança do convite.

Encarando o tema «Perspectivas da Mineração dos Metais Preciosos no Brasil», não podemos deixar de falar, inicialmente, sobre fatos comuns a todos empreendimentos mineiros no Brasil. Poucos são os capitais que se aventuram na mineração em nosso país, quer pela sua escassez quer pelo seu risco. Em agosto de 1967 a revista «Mining Journal» publicou uma estatística muito interessante sobre o título «O Jogo da Mineração», relativo ao Canadá. Cita que de cada 250 emprêsas minerais que são organizadas, de 25 a 50 chegam a executar trabalhos de desenvolvimento e que somente uma delas chega a ser uma mina. Descoberta que seja uma jazida, de um a dez anos se passarão até que seja definido o corpo do Minério e estabelecido um desenvolvimento primário; são necessários mais dois anos, em média, para que a propriedade mineira seja transformada numa mina. Outros 3 anos, em média, são necessários para que suficiente capital seja gerado afim de que trabalhos de desenvolvimento assegurem a continuidade da produção. A efeito multiplicador na Mineração seria da ordem de 1:7.

Assim, 5 milhões de dólares aplicados numa propriedade promissora, significará provavelmente um investimento de 35 milhões de dólares para que se chegue a mina, isto é, em produção. Em resumo, em média, são necessários 7 anos de investimento para que se tenha rendimento para o capital. No caso do Brasil, com o custo elevado para o dinheiro, surge a primeira barreira para a mineração.

Outra barreira ao desenvolvimento da Mineração no Brasil é o número efetivo elevado de jazidas sob o mesmo grupo. Temos que reconhecer os grandes problemas jurídicos que decorreriam ao ser aplicado drásticamente o código de Minas. Entidades privadas possuem direitos sobre grande número de jazidas e impedem que outros empreendimentos se estabeleçam, quer por motivo de «royalties», quer por motivo de segurança.

II — METAIS PRECIOSOS

São reunidos nessa categoria os seguintes metais: ouro, prata, platina e paládio. Quanto aos dois últimos nada temos para falar, pois que até hoje não temos ocorrências econômicas desses metais. Já a prata do Brasil é quase toda — 93% — em 1967, obtida como sub-produto da mineração de chumbo. Em 1967 foi a seguinte a produção de prata:

Empresas brasileiras produtoras de chumbo	16 t
Mineração Morro Velho	1 t

As melhores perspectivas estão nas jazidas de zinco de Vazante e Januária, no norte de Minas Gerais, onde a prata sob a forma de argentita está associada à Smithsonita. Há uma pequena produção de garimpeiros em Januária da ordem de 30 - 50 kg mensais.

O consumo nacional é da ordem de 45 - 50 t anuais e a produção de 18 - 20 t; a diferença é obtida por importação.

O preço interno é de 365 a 385 cruzeiros novos (incluído o ICM), que corresponde ao preço internacional CIF-Santos US\$ 75 por kg, mais 18% de IPI.

Quanto às perspectivas de aumento de produção de prata no Brasil conclue-se que dependerá a primeira vista do aumento de produção do chumbo e secundariamente do ouro.

Tendo trabalhado na produção de ouro, e dada as boas possibilidades do aumento de sua produção no Brasil, sinto-me à vontade discorrendo mais detalhadamente sobre o mesmo.

III — PRODUÇÃO MUNDIAL

Em 1967 foi a seguinte a relação estimativa das produções dos maiores produtores no mundo, em números redondos:

África do Sul	945 t	66,5%
Rússia	177 t	12,4
Canadá	84 t	5,8
Estados Unidos	46,5 t	3,3
Outros países	170 t	12,0
	<hr/>	<hr/>
Total	1.422,5 t	100,0%

Em 1967 o Brasil produziu cêrca de 11 toneladas de Ouro, sendo 5,2 t. na Mina de Morro Velho e 0,8 t. pelas dragas. O restante nos garimpos, principalmente, do Tapajós, no Pará e Madeira, em Rondônia.

A produção brasileira contribuiu assim com, apenas, 0,8% da produção mundial.

Pela primeira vez nos últimos 16 anos a produção Sul Africana entra em declínio, fato que representa uma diminuição na produção mundial de 2,3%.

Em 1967 houve, portanto, diminuição de produção em relação a 1966 no mundo da ordem de 34 toneladas e dos grandes produtores somente a Rússia teve a sua produção elevada de 5,5%.

Em 1966 o mercado privado consumiu mais que a produção recorde do ouro. Portanto, para um aumento de consumo é prevista uma melhor produção, já que a Rússia não tem vendido ouro no mercado nos últimos dois anos.

Mantidas as condições atuais, é prevista a diminuição da produção Sul Africana que alcançará 30% de seu valor em 1987. Caso continue a inflação de 4% ao ano, isto será um fato em 1980. O declínio será contínuo a partir de 1970, com a diminuição do teor médio e exaustão das reservas. Nos últimos 18 meses foram fechadas 7 minas na África do Sul.

IV — ÁREAS PRODUTORAS E PROMISSORAS DO BRASIL

São áreas de grandes possibilidades no Brasil as seguintes regiões:

- a) Morro Velho, Nova Lima, Minas Gerais
- b) Caeté e Santa Bárbara, Minas Gerais
- c) Médio Tapajós no Estado do Pará

- d) Jacobina na Bahia
- e) Rio Madeira em Rondônia

Vamos, rapidamente, mostrar separadamente cada uma delas.

a) **Região de Nova Lima em Minas Gerais**

A única mineração de ouro subterrânea em produção no Brasil é a Morro Velho. A sua produção em 1967 foi de 5.143 kg de ouro com o minério de teor médio de 11,0 gr/ton.

Foi fundada em 1830 e desenvolveu seus trabalhos normalmente até 1867, quando grande incêndio destruiu a mina principal com quase paralização total de sua produção. Foi deixado um pilar horizontal de 60 metros de espessura para isolar os trabalhos antigos e abertos dois novos poços de cerca de 350 m de profundidade. Em 1887 este pilar deixado desmoronou e os dois poços foram destruídos. Dois novos poços de 700 metros foram concluídos em 1901 e em 1936 a mina atinge a profundidade de 2.453 metros na vertical, que é a sua profundidade ainda hoje.

Em 1934 com a elevação do preço do ouro e devido as leis federais de 1932 que proibiam a remessa da produção para o exterior, a Companhia partia para um largo programa de pesquisas e desenvolvimento. Descobriu-se o corpo X na mina e os trabalhos foram paralizados nos níveis inferiores e passou-se a minerá-los nos níveis superiores. A mina de Raposos foi colocada em produção assim como outras minas tais como Faria e Bicalho. Por vários anos a Morro Velho se desenvolveu até que em 1955 deixou de dar lucros, como resultado de causas várias: má administração, agitações sociais, indisciplina e conseqüente baixa de produtividade. Em 1957 a Companhia estava prestes a encerrar as suas atividades. A fim de evitar que isto acontecesse o governo federal, através da superintendência da moeda e do crédito — SUMOC estabeleceu um subsídio que equivalia ao excesso do custo de produção sobre o produto da colocação no mercado do metal extraído. É fácil ver que este subsídio passou a ser um incentivo ao aumento do custo de produção. O valor deste subsídio chegou a alcançar a cifra de US\$ 100.000 mensais. Em junho de 1960 Morro Velho passou a ser uma firma Brasileira e deve ser ressaltado o profícuo esforço feito pela direção da empresa na pessoa de seu presidente engenheiro Fernando Melo Viana, que

com medidas não só técnicas mas principalmente disciplinares assegurou melhores dias para a Morro Velho. O projeto Mina Velha iniciado em 1958 alcança nos dias atuais a plena produção. Pelos gráficos os senhores podem acompanhar como paulatinamente se deu a recuperação da Companhia. A Morro Velho tem hoje 4 minas em produção e uma quinta na fase final de desenvolvimento. Possui no total cerca de 26 jazidas manifestadas distribuídas em 20.000 ha. São, portanto, 20 jazidas que não são estudadas nos últimos 20 anos.

A reserva atual das minas é assim distribuídas:

Minério medido	4.100.000 ton com	12,0 g/t
Minério indicado	2.100.000 ton com	11,5 g/t
Minério inferido	1.800.000 ton com	10,6 g/t
Total	8.000.000 aprox., c/	11,60 g/t

É realmente o melhor campo potencial para aumento da produção de ouro, sendo que a área denominada região do Faria é a mais promissora. Pelo mapa Geológico vemos a frequência de camadas de chert/óxido de ferro que ocorre nessa zona em comparação com a zona de Raposos-Espírito Santo. Essas camadas são hospedeiras dos corpos de minério de ouro na zona Raposos e, também, Faria. Novos projetos de lay-out, nas minas em produção, se fazem necessárias a fim de diminuir o custo de produção, facilitar o acesso ao minério e melhorar as condições de ventilação. Assim é que, na mina de Raposos acaba de ser extendido o poço 4 do nível novecentos ao nível de entrada e do nível 2.100 ao 2.400, que é o fundo da mina. Fica assim a mina de Raposos com um poço direto de 720 metros, atualmente o maior poço do Brasil. Os trabalhos de escavação foram concluídos em abril último.

Na mina de Morro Velho estarão esgotadas as reservas acima do nível 22 em 1972. Isto quer dizer que 6.000.000 t. com 12,4 g/t estarão seriamente comprometidas. Restando 2.000.000 t. que serão mineradas até 1972. Com sua profundidade atual, de 2.453 m está em condições limites sendo deficiente a ventilação e elevada a temperatura. A grande desvantagem da Mina de Morro Velho em relação às Minas Sul Africanas do Rand é o seu elevado gradiente térmico e a reserva de minério por metro vertical de poço construído. Assim é que Morro Velho tem o gradiente de 130 ft./1.ºF, enquanto que no Rand êsse valor é de 200 Ft./1.º F. Disso resulta que a

Mina mais profunda do mundo East Rand Proprietary Mine (E.R.P.M.) com 3.427 metros de profundidade tem a mesma temperatura na rocha no fundo da Mina de Morro Velho com somente 2.453 m. O motivo é que as rochas que recobrem os corpos de Morro Velho são menos condutores de calor e, portanto, funcionam como abafadores dificultando a liberação do calor da mina. Pela reserva conhecida temos 9.000 t/ metro vertical enquanto que, em média, nas minas Sul Africana esse valor é de 45.000 t/ metro vertical.

Portanto, será quase impraticável continuar a minejar na mina de Morro Velho a partir de 1972 caso não sejam tomadas agora as seguintes iniciativas:

- 1) Retomada da abertura do poço 1, que vai de superfície até a profundidade de 315 m; levando-o até ao nível 16 e terá, portanto, uma profundidade total de 1.300 m. Eliminará os poços D.E. e F. e, portanto, uma mão de obra aproximadamente, 60 homens/turno. Ligação com o poço G e abertura desse poço até ao nível 22, eliminando o poço H. Esses trabalhos consumirão os 4 anos disponíveis e terão um custo aproximado de 1,5 milhões de dólares.
- 2) Melhoria das condições de ventilação no fundo da mina. Cerca de 15 minas Sul Africanas têm uma profundidade superior a 8.000 ft, que é a de Morro Velho, trabalhando em temperatura máxima de 87° F, úmido. Em Morro Velho a temperatura chega a ser da ordem de 110° F, seco.

Além disso será absolutamente necessário que seja feita toda a furação úmida. Em caso contrário, mesmo que se consiga minejar em baixo rendimento, teremos a incidência da Silicose. Não há unanimidade entre os engenheiros de ventilação sobre qual o limite superior aceitável para a temperatura. Não existe ainda uma correlação definitiva entre produtividade e temperatura ambiente. Contudo, para uma ventilação de 100 F.P.M. de velocidade e acima de 87 F. saturado, a produtividade cae rapidamente. Posto isto não existe ainda a relação exata entre os custos e os lucros pela melhora das condições. Mas de qualquer modo o problema deve ser pesquisado tendo em vista consideração humanitária.

O aumento da ventilação pode ser feito por dois modos: aumento de volume de ar por minuto ou re-

condicionamento de parte do ar que percorre os trabalhos. A primeira alternativa tem custo de operação mais alta e a segunda exige um capital inicial maior. Acreditamos que no caso de Morro Velho será possível adotar as duas soluções, pois o novo poço n.º 1 poderia dobrar o volume de 110.000 cm ft atualmente existente a ser feito novamente o reconhecimento do ar no nível 20, com trocadores de calor próximos das frentes, com água refrigerada circulando em circuito fechado. Atualmente na África do Sul estão em funcionamento cêrca de 54 unidades de refrigeração no sub-solo e somente 4 na superfície. O capital necessário para uma nova instalação de refrigeração no sub-solo de capacidade 900 t de refrigeração (1 t de refrigeração é igual a 200 Btu/minuto e 42,4 Btu/minuto é igual a 1 HP) e da ordem de US\$ 250.000 e outro tanto para tubulação e trocadores de calor.

Lembro que a mina de Morro Velho responde pela metade do ouro produzido pela mineração Morro Velho, e, portanto, por 25% da produção do Brasil.

Daí resulta que a recuperação dessa mina é o primeiro passo para que seja mantida a produção atual brasileira. O problema é tão grave que exige uma decisão agora, pois, nos quatro anos necessários para a execução dos trabalhos teremos a mina praticamente paralizada por anti-econômica e humanamente impossível de ser trabalhada.

Concluimos que na área de Nova Lima, existe grande possibilidade de novos corpos de minério de ouro na camadas chert-óxido de ferro do Faria e da necessidade premente de um planejamento imediato nas minas de Morro Velho e Raposos.

b) **Região de Caeté e Santa Bárbara, Minas Gerais**

Outra zona de grande interesse, principalmente, pelo passado é a região de Caeté e Santa Bárbara em Minas Gerais.

Extenso trabalho foi executado pelo Departamento Nacional da Produção Mineral nos anos de 1934 a 1936, quando quase 70 ocorrências foram estudadas pelos eminentes engenheiros Luciano Jacques de Moraes, Joaquim Meguel Arrojado Lisboa, Emílio Alves Teixeira, Djalma Guimarães, Fernando Lacourt, Otávio Barbosa e Jaime Araújo.

Mais de 5.000 amostras foram colhidas e examinadas e com os poucos recursos disponíveis foi alcançado o objetivo que era de localizar áreas favoráveis para sondagem. Nessa zona está situada a famosa mina de Gongo Sôco que foi explorada até 1856 alcançando a profundidade de 130 metros. O ouro ocorre numa camada de Jacutinga, que, segundo Sylvio Froes Abreu, ofereciam buchos riquíssimos: Pela tradição, em 6 dias de setembro de 1829 colheram 193 kg de ouro. Pouco ou quase nada foi feito de sondagem.

c) **Médio Tapajós — Estado do Pará**

A região do médio Tapajós foi estudada pela Prospec, através do Dr. Otávio Barbosa, e feita a publicação de boletim 126 do DNPM relativos aos seus estudos. Esses estudos cobriram área de 70.000 km².

De março a outubro de 1966 a Mineração Morro Velho executou um programa de estudos no garimpo do Creporizinho no médio Tapajós, município de Itaituba. Este garimpo dista 500 km de Santarem e 300 km de Itaituba. Os trabalhos foram feitos sob a direção do Eng.º João Gilberto Lyrio, da Morro Velho. Segundo êle os depósitos aluvionares dessa região são constituídos por uma camada de cascalho aurífero de mais ou menos 20 cm de espessura. De cima para baixo as camadas estão assim dispostas:

- 1.º — Cêrca de 0,50 m de capeamento argiloso ou arenoso;
- 2.º — Cêrca de 0,50 de areia grossa muito pobre em ouro;
- 3.º — Mais ou menos 0,20 m de cascalho aurífero;
- 4.º — Bedrock decomposto — frequentemente produto de alteração de Microclina-Gneiss. É um material muito plástico denominado pelos garimpeiros de «la Graisse».

O ouro frequentemente está incrustado em seixos angulosos de quartzo e microlina, indicando pequeno transporte. Durante os 7 meses de trabalho foram feitos cêrca de 500 poços (profundidade de 1 a 2 metros) e colhidas 1.300 amostras numa área de 77 ha. Nessa área foi calculado 1.000 kg de ouro. O teor médio calculado foi de 4,5 g/m³ para o cascalho e 0,96 g/m³ para cascalho e esteril em conjunto. Êsse valor foi considerado anti-eco-

nômico quer para garimpagem quer para mecanização simples. Pequenas manchas ricas são mineradas pelos garimpeiros, sendo que o capeamento deve ser da ordem de 1 m e o teor do cascalho acima de 10 g/m³.

Segundo estimativas feitas, somente o garimpo do Creporizinho produziu cerca de 1.000 kg de ouro em 18 meses. As dificuldades para o trabalho nessa região são atualmente imensas: Acesso difícil para suprimentos, malária e mosquitos. Além do garimpo de Creporizinho outros garimpos foram amostrados: Piranhas, Tabocal, Patrocínio e Tauary.

Uma amostra de 290 g de concentrado da região mostrou um teor de 64,6% de Au e 10,1% de Ag, sendo o restante ilmenita, magnetita, quartzo, monazita e zirconita. Nas condições atuais o teor econômico estimado foi de 8,7 g/m³ para mineração.

Em 1966 a produção total dos garimpos da região foi da ordem de 250 kg/mês. Parece que ultimamente caiu.

Se inferimos para apenas 2% de área de 70.000 km², mapeada pela Prospec os valores obtidos chegaríamos a cerca de 1.800 t de ouro fino. Além disso há possibilidade de dragagem nos rios. A rodovia Santarem-Cuiabá projetada em cerca de 1.450 km, passaria a 100 km dos garimpos conhecidos e cortaria áreas completamente desconhecidas e promissoras. Convém frisar que a Rússia produz hoje cerca de 120 t de ouro por ano em trabalhos de aluvião.

É uma possibilidade interessante para o futuro, caso o preço de ouro seja elevado ou o custo operacional seja reduzido ou que ainda ocorra uma coisa e outra simultaneamente.

d) Região de Jacobina na Bahia

A área promissora na futura produção de ouro no Brasil seria a região de Jacobina na Bahia. Nessa região o conglomerado aurífero que ocorre é análogo ao de Witwatersrand na África do Sul. A mina de Canavieiras que chegou a produzir 17 kg/mês em 1963, acha-se atualmente paralizada. A reserva foi calculada em 1964 em 9.500 t em 12,5 g/ton. Está localizada na Serra de Jacobina e acêrca de 4 km da Cidade de Jacobina e 350 km de Salvador. A serra é uma sucessão de colinas com cerca de 100 km. Na direção Norte-Sul, acima de um plateau

de 500 m de altitude. Seus picos atingem 1.200 m. É uma série de sedimentos arenosos de direção N.S. e mergulho 40 - 85° E. A região tem uma longa história na produção de ouro tanto nos placers dos vales como no conglomerado. Desde 1950 a mina de Canavieiras tratou 79.500 ton de minério e recuperou 1.850 kg de ouro, até fins de 1965, com a média mensal de 10 kg por mês e o teor médio de 25 g/ton. Em 1954 foi adquirida pelo Grupo Canadense Northfield-Venturi que vendeu-a tempos depois para o grupo Quebec, também Canadense.

O ouro ocorre desde Djalma Dutra (hoje Miguel Calmon) até Pindobassu, cêrca de 60 km.

Segundo Capper de Souza a distribuição do ouro no conglomerado é errática variando em direção e profundidade. Em 1963 o grupo Canadense Westfrelid interessada na propriedade programou um estudo da mina que foi feito pelo geólogo W. H. Gross. Este estudo foi feito na mina e áreas vizinhas a fim de determinar qual tonelagem potencial de minério de ouro poderia ser atribuída para a mina. Além de outros trabalhos foi feito um mapeamento de aproximadamente 6 km² e 9 furos curtos de sondagem a diamante num total de 400 metros. A sondagem nesse conglomerado é bastante onerosa, uma vez que uma coroa nova fura apenas, 3 m e exige nova recravação.

Segundo Gross os «reefs» na mina são cortados pela falha indicada no Vale do Rio Canunam.

Na área são conhecidas cêrca de 11 zonas de reefs no conglomerado sendo certo que outras existem e como não afloram, sua possibilidade econômica é desconhecida. Assim é que se considerarmos a falha do Rio Canunam, a este da Serra do Córrego haverá possibilidade da existência de reefs econômicos. Vemos mesmo que as possibilidades são muitas.

Podemos comparar esta área com a de Orange Free State na África do Sul onde a Union Corporation iniciou sondagens em 1938 e por muitos anos nada encontrou de valor econômico. Somente em 1952 a 1.a mina, Santa Helena entrou em produção.

Hoje é um grande campo aurífero com as minas mais modernas e eficientes; uma produção anual de 100 toneladas de ouro.

e) **Rio Madeira em Rondônia**

Finalmente, outra região promissora é a do Rio Madeira em Rondônia onde o aluvião em média tem valores bastante altos. A Cia. Dragagem de Ouro, que possui 4 dragas no Estado de Minas Gerais e produziu em 1967 cerca de 800 kg de ouro, sendo o teor médio tratado de 0,2 g/m³, está projetando instalar uma quinta draga no Rio Madeira para tratar cerca de 700.000 m³/mensais, com 1,0 g/m³.

V — CUSTOS E COMERCIALIZAÇÃO

Em 1965 a África do Sul produziu 120.647.500 ton. de minério do sub-solo com o número total de 310.952 homens/dia no sub-solo e 93.684 homens/dia na superfície. Verificamos que a produtividade por homem no sub-solo dessas minas pouco difere do índice alcançado atualmente pela Morro Velho, isto é, 1 tonelada de minério por homem-turno.

A inflação na África do Sul conduz a um aumento de custo de 4% ao ano. Apesar disto, os lucros foram em 1964 superiores a qualquer época desde 1902. Para uma média de 52 minas tiveram os seguintes valores relativos a 74.876.400 ton. de minério tratado com o teor médio de 11,6 gr/ton.

Renda produzida por tonelada	US\$ 13,20
Custo de produção por tonelada ..	US\$ 7,70
Lucro por tonelada	US\$ 5,50

No período de 1955/1964, ainda na África do Sul, a produção de ouro foi dobrada e o lucro por tonelada passou de US\$ 1,87 para US\$ 5,50. Este resultado foi conseguido pela evolução da técnica de construção de poços profundos e refrigeração, que permitiram o acesso a minério de mais elevado teor que em 1955 foi de 6,6 gr/ton e em 1964 foi 11,60 gr/ton.

Desde 1934 o preço oficial de ouro está fixado em US\$ 35 por onça troy ou seja US\$ 1,125 por grama de ouro fino. Em 1934 o acréscimo foi de 65%.

Nos dias atuais toda a produção de ouro é consumida quase que somente pelo mercado particular e nota-se uma tendência favorável à elevação do preço no mercado livre, criando um mercado paralelo ao oficial.

Já em 1967 existia um mercado paralelo de ouro no mundo, com os preços acima do oficial. Assim:

Beirute	US\$ 35,95/oz
Paris	US\$ 36,50/oz

Hong Kong	US\$ 42,50/oz
Bombaim	US\$ 57,50/oz

O preço do ouro no mercado brasileiro é superior ao preço internacional oficial e atualmente é de 5,80 cruzeiros novos por grama ou seja US\$ 1,64 por grama ou US\$ 50 por onça troy.

Com a resolução recente tomada pelos países membros do clube do ouro, em 16 de março de 1968, o preço de US\$ 35 foi mantido para transações entre bancos centrais; vendas de ouro não serão feitas a compradores privados pelos bancos centrais e foi permitida aos produtores desses países venderem e exportarem livremente o ouro.

O consumo brasileiro é estimado de 4 a 5 toneladas mensais. Portanto, como a produção nacional situa-se na casa de 1 t por mês, existe uma entrada ilegal de 3 a 4 t/mês de ouro. Isto significa a saída ilegal de 3 a 4 milhões de dólares mensais.

Esse contrabando é propiciado pelo preço interno superior ao oficial e pelo fato do ouro legalmente adquirido ser, ainda, onerado em 43% de impostos diretos.

Na maioria dos casos a compra de ouro legal é apenas para coonestar maiores compras ilegais.

VI — SUBSÍDIOS À PRODUÇÃO AURÍFERA

Tendo em vista que em alguns países no mundo existe, apenas, o preço oficial de 1934, isto é, US\$ 35 por onça troy de ouro, a elevação dos custos de produção mostrou a necessidade de medidas de auxílio dos governos desses países aos produtores de ouro.

Quanto à tendência e o subsídio governamental é o seguinte o panorama no mundo:

- 1) **CANADÁ** — 60% da produção Canadense recebe ajuda governamental através do «Emergency gold Mining Assistance Act». Essa assistência é calculada por uma fórmula onde entram os fatores: custo de produção, produtividade, reservas, etc. Em 1967 o valor médio do subsídio foi de US\$ 7 por onça. Apesar disto a produção vem declinando nos últimos sete anos.
- 2) **ÁFRICA DO SUL** — é feita uma assistência financeira para as minas que estão em dificuldade sob a fórmula de empréstimos com juros. Caso a mina volte a dar lucros, 57% será destinado ao govêrno e se a mina cessar suas atividades o govêrno terá direito somente ao equipamento adquirido com o empréstimo. Caso o sistema Cana-

dense fosse aplicado na África do Sul, 23 minas teriam a ajuda no valor total de US\$ 20.000.000. As minas novas são isentas de impostos por tempo que varia com o capital empregado. Em média êste período vai a 8 anos.

- 3) **ESTADOS UNIDOS** — Os produtores de ouro pedem ao Congresso Americano e existe projeto para subsídio. Sob fundamento de que o subsídio equivale ao reconhecimento de duplo preço para o ouro, ainda não resultou em qualquer medida concreta. Uma das pretensões dos produtores americanos foi concedida com o mercado livre de ouro para os consumidores e para o exterior. Permanece a proibição de cidadãos americanos comprarem ouro em barra para entesouramento em qualquer parte do mundo.

Subsídio indireto existe ao comércio interno de ouro na França e Itália, onde a venda ou compra de ouro internamente não está sujeita a qualquer imposto.

Quanto ao Brasil, a situação é a seguinte:

Em 4 de maio de 1934 através do decreto n.º 24.195 foram estabelecidas algumas vantagens para incentivo ao aumento de produção de ouro. Êste decreto publicado no Diário Oficial da União é o seguinte:

Decreto n.º 24.195 de 4.5.1934:

Concede favores às Companhias que se organizarem para a exploração de minas auríferas e aquelas que já exercem a sua atividade nessa indústria.

Artigo 1.º — As emprêsas, Companhias ou firmas constituídas ou que se constituírem no país dentro de 5 anos, para explorar minas de ouro e os seus sub-produtos e que fizerem no Banco do Brasil uma caução de 10% do seu capital, realizada em moeda em espécie, em ouro ou em títulos da dívida pública federal, em garantia do início de seus trabalhos, dentro do prazo de um ano a contar da data da caução, fora os favores fiscais disciplinados na legislação em vigôr, gozarão das seguintes vantagens:

- a) garantia de que durante um prazo de vinte anos não serão aumentados os impostos federais que atualmente incidem sôbre o ouro ou sôbre as Companhias que o explorem, bem como as de que durante o mesmo prazo serão mantidas as isenções de direitos aduaneiros e demais vantagens legais ora vigentes, de que gozam essas indústrias.
- b) aquisição pelo Tesouro Nacional, por intermédio do Banco do Brasil, da totalidade da produção do Ouro das

minas e pagamento do mesmo pelo seu valor real nos mercados internacionais, calculando-se a grama de ouro fino pela cotação oficial do ouro em Londres.

Um terço do pagamento será feito nesta base em cambiais à vista sobre Londres e os restantes dois terços em moeda corrente brasileira. O Banco do Brasil afixará diariamente o cambio para conversão da moeda inglesa em moeda brasileira de que trata a letra b deste artigo.

Contudo a lei 2.418 de 1955 diz:

«Artigo 1.º — É prorrogado pelo prazo de 20 anos o artigo 1.º letra A do decreto n.º 24.195 de 4.5.1934 que concede favores às emprêsas, Companhias ou firmas constituídas ou que se constituam no país dentro de 5 anos para explorar minas de ouro e seus sub-produtos».

Êsses decretos são portanto incentivos à expansão das emprêsas estabelecidas no período 1934 a 1939 e 1955 a 1960, mas não representa nenhum incentivo ao estabelecimento de novas companhias.

Em face dêsse fator as companhias produtoras buscam, junto dos órgãos oficiais, a obtenção de subsídios à indústria aurífera.

Achamos justa essa pretensão. Mas julgamos que todo subsídio deve proporcionar um aumento da produção de ouro no Brasil e não, simplesmente, o aumento da receita das emprêsas produtoras.

É da maior importância para o Brasil o aumento da sua produção de metais preciosos e isto poderá ser conseguido principalmente para o ouro.

Aumentar a produção de ouro equivale a aumentar a exportação, pois:

- a) o ouro é livre e ilimitadamente conversível em divisas fortes;
- b) o aumento da quantidade exportada não afeta desfavoravelmente as relações de troca.

O aumento da produção de ouro evitará a saída de cerca de 6 milhões de dólares mensais caso seja atingida uma produção 5 vezes maior que a atual.

Com exceção de Morro Velho, os teores das minas antigas são da ordem de 5 a 6 g/t. isto é, muitas minas surgirão caso seja econômico êsse teor, o que provavelmente acontecerá nos próximos 20 anos. Com o declínio da produção africana com a aboli-

ção dos impostos sobre a comercialização e industrialização de outro a procura seria muito maior ainda que a oferta (produção interna é 20-25% do consumo) e, então, o preço interno subiria podendo alcançar até US\$ 75 por onça. A aplicação do sistema Canadense daria, aproximadamente, o subsídio da US\$ 7 por onça. Teríamos, assim, um total de US\$ 82 por onça troy de ouro produzida. É lógico que quem estiver produzindo ouro de minério de elevado teor, teria um lucro indevidamente absurdo. A menos que o preço internacional de ouro tenha uma elevação brusca de US\$ 35 para US\$ 70 e considerando que fatos novos tais como descoberta de jazidas de elevado teor serão pouco prováveis, a produção de ouro brasileira não aumentará e pelos fatos citados irá até declinar. Para que a produção seja aumentada será necessário que se tenha condições para que jazidas de baixo teor sejam econômicas. Isto seria conseguido com as seguintes medidas iniciais:

- a) garantia de que durante os próximos 20 anos a produção, comercialização e industrialização seriam isentas de quaisquer impostos, bem como isenções de direitos aduaneiros para aquisição de equipamentos e matérias primas para a produção de metais preciosos e sub-produtos.
- b) Aquisição pelo Tesouro Nacional por intermédio do Banco do Brasil da totalidade da produção nacional ao preço de US\$ 50 por onça troy para produtores que mineram com o teor médio de 11 g/t. As minas que tivessem o teor médio de 6 g/t receberiam proporcionalmente por grama. Isto quer dizer que a renda gerada por 1 tonelada de minério de 6 g/t seria a mesma que aquela de teor 11 g/t, no último caso o preço seria US\$ 1,62 por grama e no primeiro caso US\$ 2,95 por onça troy o preço estaria na faixa de 50 a 95 para compra pelo Banco do Brasil e o de venda seria tão próximo quanto possível de $1,43 \times 50$ ou US\$ 72 por onça troy.
- c) Toda a venda de ouro para particulares somente seria feita pelo Banco do Brasil ao preço do mercado interno.

Finalmente, esperando ter contribuído com essas informações, para que o problema da indústria de metais preciosos recebam futuramente atenção dos mais capazes,

termino com um

Muito Obrigado.

DEBATES

O SR. PRESIDENTE — Agradecemos ao Dr. Guido Penido, as informações e os esclarecimentos que nos deu desta questão, não digo dos me-

tais preciosos, mas do ouro no mundo e no Brasil, e esta questão referente à política que os países estão seguindo em relação a êste metal, que ainda não encontrou substituto para representar a vitalidade ou a potencialidade de uma nação, e as perspectivas que se apresentam para a lavra dêsse metal no Brasil.

Passamos, então, a palavra ao Sr. Coordenador dos debates, que conduzirá a nossa reunião, dando chance a que todos aquêles que queiram interrogar o conferencista e também, como é comum, trocar idéias e apartes entre si, possam fazê-lo.

O SR. COORDENADOR — Apenas com o intuito de orientar os debates, mas não com o intuito de diminuí-los ou de cerceá-los, gostaria que as perguntas fôsem feitas mais ou menos na ordem da exposição apresentada pelo conferencista.

Antes de qualquer intervenção, gostaria, também, que declinassem o nome e a qualificação, para o registro taquigráfico.

Na primeira parte da palestra, o conferencista nos deu algumas informações sôbre prata e quase nada sôbre platina e paládio, devido à ausência de dados em minas ou por ocorrências econômicas no Brasil.

Perguntaria se alguém do plenário tem alguma informação sôbre principalmente os dois primeiros: platina e paládio. (Pausa). Como se vê, realmente as informações são nenhuma.

Sôbre prata, o conferencista deixou claro que a produção brasileira é totalmente dependente da produção de chumbo e subsidiariamente daquela de ouro. Não existe nenhuma mina de prata como metal principal, algum garimpo na região de Januário.

Alguém tem alguma pergunta sôbre prata? (Pausa). Acredito que exista uma pessoa no plenário que tem condições de dar algumas informações. Refiro-me ao geólogo Joel Damaceno, que recentemente publicou um trabalho a respeito.

O Sr. Joel Damaceno — Recentemente estivemos na região de Januário e verificamos, naquela época a ocorrência de minerais acrescidos de prata, associados com minerais de zinco. É apenas uma ocorrência para a qual chamamos a atenção. Trata-se mais de uma curiosidade quanto à ocorrência de minerais acrescidos de prata naquela região.

É uma região com calcários bambuí, sendo que, aparentemente, essa mineração é bastante disseminada, ocorrendo ouro no acabamento de calcário, ouro das fraturas plenamente permanente na região, havendo esfacelamento na encosta dessas duas direções. Os minerais ocorrem como pequenas bôlsas irregulares, devida à dissolução do calcário ao longo dessas fraturas que salientam na superfície de calcários. A garimpagem, que é feita na região, pelos moradores daquela área, é feita exatamente no fundo dessas fraturas, onde se acumula o minério percentual da dissolução do pró-

prio calcário. Identificamos, naquela região, a argentita, que ocorre normalmente como glóbulos em torno de cristais e também dos «black Silver», com bastante ferro que ocorre também na região de Januário.

Tivemos oportunidade de estudar, que se verifica localizada na Serra do Cantinho. Robertson, em 1960, se não me falha a memória, chamou a atenção para as possíveis reservas de zinco naquela área, mas esta ocorrência de prata deve ser considerada como ocorrência que deve ser considerada principalmente a possibilidade de minério percentual nessas fraturas no calcário de Bambuí e minas de prata apenas com minas de zinco na região norte de Minas Gerais.

O SR. COORDENADOR — Alguém mais tem alguma observação ou pergunta a fazer?

Um outro aspecto que gostaria de salientar seria o dos diferentes teores em prata das 2 regiões de chumbo no Brasil. Acredito que o Dr. Paulo Abib Andery poderá nos dar alguma idéia a respeito.

O Sr. Paulo Abib Andery — Absolutamente. A única coisa que posso informar é que, durante o ano que passei em Cambuquira, o que se pôde determinar foi a ausência de teor de prata. Quanto ao teor de prata de outras províncias do Vale do Ribeira, conheço apenas alguns dados por ter lido. Mas, já que me levantei, gostaria de perguntar ao Dr. Lacourt se o Departamento Nacional tem algum plano geoquímico nas zonas associadas...

O SR. PRESIDENTE — O Dr. Paulo Abib Andery, que é nosso velho amigo, desculpe-me mas, por ter falado muito baixo e fora do microfone, não entendi a sua pergunta. (Risos).

O Sr. Paulo Abib Andery — Se algum planejamento, algum programa se faz de investigação sistemática nas rochas básicas ou ultra-básicas. Se V. Sa. sabe alguma coisa que o Departamento tenha programado nessa zona.

Parece-me que há cada vez maior número de notícias de ocorrências de rochas alcalinas e suponho que ultrabásicas associadas, e procura de platina.

O SR. PRESIDENTE — Posso responder ao Eng. Paulo Abib. Mas, respondendo primeiramente à pergunta do Orientador dos debates, diria o seguinte: que no minério de chumbo da Bahia, onde existe a mina de Buquira, o teor de prata é tão baixo que fica mais caro o refinar do chumbo para extração da prata do que o provento que dela se obtém, enquanto que aqui, na província do sul, que é a zona do Vale da Ribeira, o teor de prata é de tal ordem, não digo de tal grandeza, que se torna um benefício. Foi isso o que o Dr. Neuclair perguntou.

Agora, sobre a platina, ao que estou informado, o Departamento de Produção Mineral — não sei este ano, mas no ano passado — estava interessado em rochas básicas na região do Cerro, em Minas Gerais, em

busca de cromita. Agora, os teores de cromo naquelas rochas eram tão baixos que apenas o mineral poderia ser aproveitado para utilização em refratários.

A zona de cromo que temos no Brasil que me parece mais promissora está muito perto da zona de ouro, em Jacobina e Miguel Calmon, na Bahia, e no Cerro, em busca da rocha básica, procurava-se também um pouco de platina. Mas até hoje não se encontrou no Brasil nada de platina que pudesse interessar, até digo um pouco academicamente, não economicamente, mas à geologia econômica. Ainda estamos em zero, em questão de platina, no Brasil.

O SR. COORDENADOR — Há mais alguma informação a respeito da prata?

O Sr. Ademar Constantino — A informação que tenho do Prof. Barbiero, que tem bastante experiência sobre prata no Vale da Ribeira, é a de que, em média, para cada tonelada de chumbo se obtém 3 quilos de prata e, proporcionalmente, para cada tonelada de prata, 3 quilos de ouro. Esta é a média que se mantém durante muito tempo na mina de Furnas e o que acontece, mais ou menos, em Panelas.

O SR. COORDENADOR — O conferencista teria dados adicionais a dar sobre os teores de prata, nas minas de chumbo?

O SR. GUIDO PENIDO — Segundo informações que tive, em Buquira seria da ordem de 40 gramas de prata para 1 tonelada de chumbo e em Panelas seria de 100 gramas de prata para um tonelada de chumbo.

O Sr. José do Valle Nogueira — Estes dados que o senhor deu, Dr. Constantino, são reais para minas de chumbo, que é a associação de chumbo, zinco e preciosos, existentes no Vale da Ribeira e que são mais ricas por unidade de volume. Porém nas demais minas, como Panelas, a ocorrência é menor. Este teor é da ordem de 1,5 k ou 1,8 k, no máximo, por tonelada. A correlação prata-ouro é correta: 3 a 4 quilos de ouro para uma tonelada de prata.

O Sr. Nicolino Viola — Pelo que conheço da zona Sul, principalmente Furnas, o teor de prata no chumbo está abaixo dos índices apontados pelo Prof. Constantino. Acredito que seja de 800 grs. a 1,200 ou 1,500 kg.

Agora, gostaria de inverter o problema, perguntando qual a reserva de chumbo na zona sul de São Paulo. Como estamos discutindo a respeito de prata e chumbo, e como acredito que há muito por se fazer em teor de chumbo na zona do Vale da Ribeira, em São Paulo, este é um ponto sobre o qual gostaria de perguntar ao conferencista.

O SR. GUIDO PENIDO — Creio que a pergunta do Dr. Viola foi perfeita, atingindo a perspectiva da produção de prata. Mas quanto à parte que aborda, as duas fontes são Panela e Buquira. Parece-me que na região de Panela a reserva é da ordem de dois a três anos de produção. Não sei se estou certo neste dado. Quanto a Buquira, não tenho os números de cor,

O SR. COORDENADOR — Sôbre a pergunta do Eng. Viola, talvez pudesse acrescentar que as minas do Vale da Ribeira estão quase tôdas entrando em fase de exaustão. Infelizmente, a pessoa que poderia responder a esta pergunta e que inclusive tem bastante trabalho da ragião, o Prof. Melcher, não está presente.

Na mina de Buquira, a reserva também está contada em número de decênios apenas, não mais do que isso. A produção do chumbo tende a se estabilizar nos próximos 10 ou 15 anos, se nenhuma providência fôr adotada, o que faz pensar que a prata vinda de minério de chumbo deverá manter-se nos mesmos níveis atuais.

O Sr. Nicolino Viola — Discordo sôbre a exaustão. Acredito que são desconhecidas as nossas reservas. Êste é o meu ponto de vista. Na própria mineração de Furnas, a área conhecida é de afloramento. De maneira que discordo da exaustão. Acho que são desconhecidas as nossas reservas.

O Sr. Paulo Abib Andery — Gostaria de pedir um esclarecimento ao Sr. Coordenador. Em primeiro lugar, creio que estamos falando em reservas conhecidas, não em reservas calcárias. Todos concordamos — e nisso estou com o Eng. Viola — em que a quantidade de trabalho de pesquisa em ambos os distritos auríferos é relativamente pequena. Pessoalmente, sou de opinião que muito dinheiro tem sido gasto de maneira desordenada, e não tão produtiva quanto a pesquisa.

Mas, de qualquer maneira, o conjunto de dados parece indicar que a província do Vale da Ribeira é relativamente pobre em reservas. Já na área de Buquira, como disse o Dr. Lacourt, desde que ali trabalhamos — e já são passados 8 anos — se fala em reservas conhecidas, dirigidas pelo trabalho. Certamente não me parece que nenhum trabalho tenha atingido os limites de mineração.

Quando pedi a palavra, ia perguntar ao Coordenador se não cometeu um engano, porque se as reservas do Vale da Ribeira estão em exaustão em mais dois ou três anos, e só estas contêm prata, não é provável que a produção brasileira se estabilize. Pelo contrário; é provável que termine dentro de dois ou três anos.

O SR. COORDENADOR — Correta a observação. Mais alguém falando sôbre prata? (**Pausa**).

Outro tópico mencionado pelo conferencista, em seguida, foi o da produção mundial de ouro. Alguma observação? Alguma pergunta? (**Pausa**).

Em seguida o conferencista discorreu sôbre as áreas produtoras atualmente de ouro e as áreas promissoras de ouro no Brasil. Deteve-se, portanto, na região de Nova Lima, Minas Gerais, que produz cêrca de 50% do ouro na produção brasileira, e onde eu também dei alguns anos de meu trabalho.

Desejo fazer uma observação antes que o Plenário faça as perguntas.

As medidas que o conferencista preconiza para aumento de produção de ouro, ou manutenção da produção de ouro, principalmente na maior mina, são realmente prementes, ou eram, há 7 anos, e hoje mais ainda. Acredito, porém, que da maneira como êsse planejamento foi postergado o foi corretamente. A Mineração Morro Velho partiu para coisas que lhe davam uma rentabilidade do capital empregado o mais rápida possível, o que é normal em uma indústria. Partiu para projetos de mais fácil iniciamento para passar aos mais difíceis. Acredito, sinceramente, que existe muita coisa ainda a ser feita.

O projeto da Morro Velho, que foi o que deu condições de aumento de produção de ouro em Morro Velho, para passar de 220 ou 250 quilos de ouro para a produção atual de 420 a 450 quilos, aproximadamente, foi iniciado em 1957 e só terminou em 1963. Raposos, por êsse tempo, passou por ligeiro declínio de teor e deverá, atualmente, voltar dos teores normais de nove gramas naquela mina.

Seguiu, depois, da Mineração Morro Velho, para as minas abandonadas e rasas, com pouca profundidade: Bicário, Faria, Gabiroba. Agora é a hora da maior mina, de continuar o projeto iniciado na década de 1950, e talvez muito ambicioso então para as possibilidades de Morro Velho. Hoje a mina que deve ser olhada com carinho pela Direção de Morro Velho é a Mina Grande.

Alguma pergunta sôbre a região de Nova Lima e suas possibilidades? Lembro aos presentes que o conferencista mostrou a possibilidade geológica da ocorrência de ouro da formação ferrífera, como chamamos, na região. Alguma pergunta a êsse respeito? Algum comentário? Pelo jeito só a Mesa é que fala.

O Sr. Nicolino Viola — Gostaria de ter alguma informação sôbre a Mina de Passagem, que não foi citada entre as promissoras.

O SR. GUIDO PENIDO — Realmente, a Mina de Passagem está paralizada há dois anos. Estêve em funcionamento até 1950 e ficou paralizada até 1959 e 1960. Voltou a trabalhar com pequena tonelagem. Em 1966 o teor foi muito baixo, de 3,5 a 4 gramas por tonelada, e por isso não a incluí como região promissora, uma vez que a sugestão que fiz foi dar assistência aos produtores de até seis gramas por tonelada, onde a compra de ouro no minério de seis gramas seria feita pelo preço de 90 a 95 dólares por onça, permitindo assim o financiamento dessa mineração. Passagem, no último ano de produção, apresentou um teor médio de 3,5 a 4 gramas por tonelada, e por isso deixei de incluí-la como região promissora.

O SR. COORDENADOR — Tem a palavra o Dr. Epitácio Passos Guimarães.

O Sr. Epitácio Passos Guimarães — Desejo apenas um esclarecimento do Sr. conferencista.

Antes gostaria de lembrar que, para reforçar essa posição de ouro no

Brasil, poder-se-á contar, no futuro, com a mineração do cobre onde o ouro também aparece associado. Infelizmente não temos dados ainda positivos sobre os teores de ouro e do minério nosso de cobre do Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Brandina, Caraíba. Mas em alguns desses minérios o ouro ocorre e irá acumular-se nas gamas anódicas do refino eletrolítico do metal. De modo que, possivelmente, no futuro, com o desenvolvimento programado da metalurgia do cobre, atinjamos valores auspiciosos para o nosso panorama mineral, tendo algumas toneladas significativas de ouro provindas dessa outra fonte de mineralização. São exemplos de cobre que, amostrados — amostras esparsas — chegam a apresentar valores superiores de minas de ouro. Amostras de minério de cobre, analisado por nós há algum tempo, em pesquisas que realizamos, chegaram a atingir casas da ordem de 60, 70 gramas por tonelada de minério.

É uma esperança a mais, para a produção de ouro no Brasil, o desenvolvimento paralelo que será feito da mineralização do cobre.

A pergunta que desejava fazer especificamente ao conferencista, que nos brindou esta noite com uma série de dados e informações bastantes interessantes, atualizando nossos conhecimentos sobre a produção mineral de metais preciosos no Brasil, refere-se ao rendimento das operações envolvidas na obtenção do metal ouro, ou rendimento da mineração ou recuperação do ouro nos engenhos de tratamento. Configurar-se-ia em que nível de valor?

O SR. GUIDO PENIDO — Creio que, atualmente, o tratamento de minério, de Morro Velho, é feito com a recuperação de todo o material, sem a pré-concentração, como anteriormente, e esta recuperação alcança de 90 a 92%. Parece-me que o número mais próximo da realidade é de 92%.

O SR. COORDENADOR — Há alguma informação sobre o ouro e cobre, se possível informando o nome da mina de amostragem?

O Sr. José Epitácio Passos Guimarães — Se me permite assessorá-lo, diria que a mina em que foi feita essa amostragem é a de Santa Bentina. Essa é de um valor extraordinário, fora do normal, onde foram encontrados — na mineração de cobre — relacionada com a evolução granítica pré-cambriana, no sul do Estado. Agora, como complemento à minha pergunta anterior, gostaria de pedir uma segunda informação ao Sr. Conferencista: se esse rendimento obtido em Morro Velho está dentro da melhor técnica de tratamento ou se o aperfeiçoamento a ser introduzido nos engenhos e nas precipitações de ouro, se poderia melhorar, porque, no meu tempo de estudante visitei Morro Velho e se fazia, naquela época, o tratamento ainda pelo célebre moinho de pilão e a precipitação do ouro era feita — não sei se por motivo da guerra que naquela época estava em pleno andamento — se reduziam as possibilidades técnicas de mineração no Brasil, com apança de zinco. De modo que pergunto se esse rendimento está sendo obtido dentro da melhor técnica.

O SR. GUIDO PENIDO — Realmente, alguma coisa poderia ser.

feito nesse sentido. Basta citar como exemplo, a base de refino eletrolítico, porque até hoje o refino é feito nessa base. E, naturalmente, o processo eletrolítico poderá dar recuperação de mais 1%, o que seria, então, 92, 93%. E creio mesmo que outras medidas, como por exemplo, aumento do tempo de moagem, porque, o que existe hoje é que a tonelagem que é passada no engenho, é da ordem de 1.500 toneladas por dia. É uma moagem bastante forçada, considerando-se as paradas que são necessárias para a manutenção. Então, o equipamento trabalha com uma sobrecarga e o tempo de moagem procura-se diminuir ao máximo. Naturalmente, procurando ligar um fato e outro e não diminuir tanto, para que dê bons resultados. Mas acho que poderia ser feito, naturalmente, com investimento, alguma coisa nesse sentido e, talvez, alcançar-se — como nos centros mais adiantados — até o índice de 96%, que seria o ideal.

O Sr. Paulo Abib Andery — Pelo que me recordo, o Conferencista mencionou que a reserva para as propriedades — suponho que estimada — de Morro Velho, é da ordem de 8 milhões de toneladas, ou seja, por volta de 11 gramas, ou 80 toneladas. Qual seria, no planejamento que foi exposto, a meta, quanto à escala de produção? Se tôdas as providências, todos êsses planos em desenvolvimento fôssem cumpridos, qual seria a escala de produção que o conjunto de minas poderia admitir?

O SR. GUIDO PENIDO — Atualmente a produção é da ordem de 45 mil toneladas por mês, ou sejam, 1.700 toneladas por dia, no total. Agora, com êsse planejamento feito, a parte de mineração, naturalmente, teria que reformular de tratamento, mas a parte de mineração poderia nos dar 90 a 100 mil toneladas, que é o índice médio das grandes minas de ouro modernas, como a que foi inaugurada em 1960. Ela foi iniciada em 1955, inaugurada em 1966 e produz 100 mil toneladas. O primeiro poço tem pouco mais do que a profundidade da de Morro Velho. O primeiro poço tem 6 mil pés e, no caso de Morro Velho, já é bastante econômico.

O Sr. Paulo Abib Andery — Neste caso, a vida teria sido da ordem de 6 a 8 anos, considerando-se 100 mil toneladas a 1.200 por ano.

O SR. GUIDO PENIDO — Mas nesse caso existe aquela parte, do fundo da mina de Morro Velho, que nunca viu um geólogo. Esta reserva foi aquela descoberta em 1934.

O Sr. Paulo Abib Andery — Era isso que eu tinha vontade de ouvir. Fiquei satisfeito com isso.

O SR. COORDENADOR — Talvez o Dr. Paulo Abib tenha alguma reserva em dizer certas coisas, mas eu posso dizer, até que me lembre. Até 1962, só o nível 22 tinha visto geólogo. O único geólogo que passou pela mina de Morro Velho, pelo fundo, foi em 1932 ou 31. Mas o desenvolvimento feito no nível 22, de corpos que os antigos julgavam desenvolvidos, a complementação do desenvolvimento, quase dobrou. As reservas do nível 22 é entre 22 e 21. Atualmente, acredito que os estudos estejam até o nível 24 e o grande pulo na história seria conseguir fazer o que fize-

ram os americanos que vieram com a Hanna. Em 58 fizeram o nível 8, isto é, o mapeamento completo do nível 27, para saber o fundo da mina. Acredito sinceramente que os 6 milhões de toneladas que o conferencista diz que existem abaixo do nível 22, chegam a quase o dôbro, só no fundo da Mina de Morro Velho, desde que geologias sejam feitas.

Estou passando por cima do conferencista. Há alguma complementação?

O SR. GUIDO PENIDO — Este fato citado é real. Por exemplo: o realce do nível 22. Antes do mapeamento, o painel tinha 150 mil toneladas de minério; após o mapeamento do realce, foram encontradas 300 mil toneladas.

O Sr. Paulo Abib Andery — Desculpem-me estar falando muito hoje, mas creio que isso reforça uma frase célebre que ouvi e gostei muito, a respeito da mineração do ouro nos Estados Unidos.

Talvez uma parte dos presentes não saiba que «bonanza», no termo de mineração de ouro, nos Estados Unidos, significava mina muito rica, jazida de fácil exploração. Mas dizia essa frase que nenhuma «bonanza» descoberta nos primeiros tempos produziu metade das riquezas mais tarde extraídas dos descartes que foram deixados atrás.

Então, no caso de Morro Velho, não há nenhum descarte a se aproveitar, mas me parece que foi confirmado que existem descartes de lavra, isto é, existem zonas que podem ter sido ultrapassadas sem maior pesquisa, sem maior cuidado na verificação.

Agora, já que veio o assunto à baila, perguntaria ao conferencista se, dos velhos descartes, existentes desde o tempo da colônia, não há, em geral, nada aproveitado para a mineração de ouro em Minas Gerais.

O SR. GUIDO PENIDO — Citei o caso de Campos Altos.

O Sr. Paulo Abib Andery — Conheço pessoalmente o lugar.

O SR. GUIDO PENIDO — Acho que, considerando a tradição, é o lugar mais promissor, porque o povo aumenta mas não inventa. Então, se não tiver dado 193 k de ouro em três dias, terá dado 19 mesmo.

O Sr. Nicolino Viola — Desde os meus tempos de estudante que se fala que a produção de Morro Velho é de 11 grs. Então, gostaria de saber se é mesmo de 11 grs.

O SR. GUIDO PENIDO — A mina de Raposos tem, em média, o teor de 9,5 grs. Abaixo da Mina Velha, que é a parte superior da Mina de Morro Velho, o teor é de 15 grs. por tonelada.

O Sr. Nicolino Viola — Números recentes?

O SR. GUIDO PENIDO — Recentes; da parte da Mina de Morro Ve-

lho propriamente e da parte do nível 24 para cima. Do nível 24 para baixo, que é a maioria, não foi comprovado.

Agora, estas 11 grs., a respeito das quais o senhor tanto ouviu, provêm da composição de vários teores de inúmeras minas: Raposos, 9 gr.; Farias, 10 grs.; Morro Velho, 15 grs.; Mina Grande, 12 grs. Este de 12 grs; praticamente são de mais difícil comprovação, mas, de modo geral, a lavra tem mantido o teor.

O Sr. Epitácio Guimarães — Gostaria de fazer outra pergunta ao conferencista. Quem lê um pouco sobre a história da mineração no Brasil, fica impressionado com a quantidade de emprêsas que se dedicam à mineração do ouro no Brasil. Aquêlê célebre folheto de Eugênio de Oliveira, «Política do Ouro no Brasil», arrola mais de meia centena de emprêsas que vieram dos seus países para cá, a fim de minerar ouro, e retornaram sem substancial empreendimento definitivo. Aqui em São Paulo, Paraná e Minas Gerais são inúmeras as minas que tiveram exploração em bases temporárias: Timbutuva, Ferradura, Morro do Ouro e, entrando em Minas Gerais, encontramos várias outras.

Com a experiência que o conferencista tem sobre ouro, seria interessante que fôsse citado nas suas informações, principalmente para aquêles que realizam pesquisas minerais no Brasil, qual o teor em gramas de ouro que acharia interessante para reexame dêsses antigos depósitos de ouro explorados em épocas de mercado favorável, antigamente, e em seguida de mercado de mais difícil sobrevivência de empreendimento mineiro. Qual seria o teor de ouro, nos dias atuais, para esta região geo-econômica de São Paulo, Paraná e Minas Gerais, que justificaria a demonstração de interêsse na pesquisa do ouro, que é muito difícil e onde há predominância muito grande de trabalho subterrâneo, para controlar informações a respeito de volume do teor, necessitando, por isso, de investimento ordinariamente maior do que os recursos em outros campos minerais.

O SR. GUIDO PENIDO — A serem mantidas as condições existentes de preço de venda, acho que o teor econômico para a mineração do ouro, atualmente, é da ordem de 8 grs. por tonelada. Naturalmente, tendo aquilo que estiver em tórno de 5,6 grs. merece ser observado.

Agora, é sempre bom alertar sobre a parte das ocorrências onde êsses valôres sejam ouro no quartzo. É o grande risco que existe, porque, como o senhor sabe, essas ocorrências de ouro no quartzo geralmente são de forma lenticular. Então, conduzem a resultados, às vêzes, absurdamente altos para, pouco mais abaixo, cêrca de 20 m, passarem a zero.

O SR. PRESIDENTE — Se o conferencista me permite e o Dr. Epitácio aceita, poderíamos trazer uma pequena contribuição sobre a questão de teor de ouro, ou gramas por tonelada, que podem fazer uma produção produtivo, exequível, econômica e lucrativa.

Temos, para isso, que voltar talvez aos tempos em que as minas de

ouro foram descobertas pelos portugueses. Quem trabalha, como nós trabalhamos há muitos anos, no centro de Minas Gerais, pode reformular quase a história tôda.

No tempo em que os portugueses descobriram ouro no centro de Minas Gerais, êles colheram, ou lavaram ou reuniram o ouro das chamadas grupiaras, ou o ouro que a erosão levou à parte estéril e sendo o metal mais pesado deixou sôbre a superfície. Era possível, nesse tempo, trazer água de quilômetros de distância — e são quilômetros mesmo, vinte ou trinta quilômetros — através de regos, soltar no alto do morro e deixar a água lavar o material eluvionar que havia para então recolher-se o ouro. Era um processo altamente produtivo. Produziu-se assim uma quantidade enorme de ouro no Brasil colônia.

Terminada essa fase, começaram êles a procurar ouro em veieiros, e trabalhei durante alguns anos vendo minas antigas na região de Ouro Preto, em que colhemos, talvez, alguns milhares de amostras de ouro juntamente no quartzo, como diz o Dr. Guido, e ouro numa pequena camada que existe entre o quartzo e os itabiritos, uma camadinha talvez de 10, 20 ou 30 centímetros. E é essa a camada da Mina de Santana. É ouro muito fino que deu um nome interessante: «menino de couro».

Essas minas foram trabalhadas depois da fase áurea, ou depois da fase do milagre do ouro, graças à escravatura. Um indivíduo que tinha, vamos supor, 70 escravos, mandava vinte para uma roça, plantava milho e criava porcos. Com o milho e a carne de porco sustentava 50 escravos que trabalhavam debaixo da mina e qualquer quantidade de ouro que produziam era um benefício.

As minas foram trabalhadas nas piores condições que se pode imaginar e produzindo com teor de duas ou três gramas por tonelada. Essa designação «menino de couro» é uma coisa horrível. Pegavam as crianças, de oito a dez anos, e como a mina tinha uma inclinação, mandavam essas crianças para as frentes de serviço, com um pedaço de couro de boi. O menino, com uma pequena picareta, cavava o material, colocava no couro de boi e êste era puxado para fora da mina. Foi o primeiro transportador que houve de arrasto.

Isso tudo desapareceu e eu hoje acredito, e acho certa a observação do Dr. Guido, que nessa região civilizada do País, vamos supor que seja São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Goiás e Bahia, onde há possibilidades, possa-se trabalhar com mineração na base de 8 gramas. Isto dependendo, evidentemente, do tipo de jazimento, tipo da estrutura para essa região.

Agora, se nos mandarmos para o interior do Brasil — pensamos, por exemplo, na região de Tapajoz — em que são necessários cinco gramas de ouro por metro cúbico de aluvião, a coisa tôda muda.

Com essa informação quero lembrar que tudo depende de onde estão situadas as minas. Como o Dr. Epitácio falou justamente sôbre a região

do Paraná, até talvez Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, estou de acôrdo com o Dr. Guido, dependendo evidentemente de profundidade e tipo de jazimento. Mas se formos paar o interior do Brasil, a coisa muda tremendamente. Talvez nem com 15 ou 17 gramas possa-se trabalhar porque as dificuldades são bastante maiores.

O SR. COORDENADOR — Tem a palavra o Dr. José do Valle Nogueira.

O Sr. José do Valle Nogueira — Sr. Coordenador, peço licença para voltar ao assunto que se refere à região do ouro em Nova Lima. Mercê da interferência do Professor Paulo Abib, parece que aumentou muito o otimismo dos presentes quanto à possibilidade da região explorada pela Mineração Morro Velho.

Acho que o conferencista concorda comigo que uma grande esperança da região é a Mina de Raposos, onde o conferencista, quando geólogo chefe da Mina Velha, determinou vários corpos de alto teor ao nível do M.A.L., nível de entrada principal da Mina. Quero apenas lembrar que naquela ocasião já estava sendo aberto o nível de 2.200, mais de 700 metros abaixo da superfície, e ainda estava sendo encontrada mineralização de ouro ao nível de drenagem natural da Mina. Fui informado, depois que sai de Morro Velho, que outros corpos foram encontrados entre o nível, de 900 e o M.A.L. Talvez o Dr. Guido possa confirmar.

O SR. GUIDO PENIDO — Exatamente, o Dr. Nogueira tem tôda a razão. Tivemos vários desenvolvimentos, principalmente no campo Ouro Prêto também. Além de extensões da zona de morro da Mina Grande, com minério de elevado teor. Estou de pleno acôrdo que sempre onde exista uma camada daquelas a chance será grande de ser encontrado ouro.

O Sr. José do Valle Nogueira — Nessa região que indica no mapa como das mais promissoras, exatamente pela presença de formação ferrífera na superfície existem indícios de sulfetos oxidados, chapéus de ferro ou quais outros indícios de superfície?

O SR. GUIDO PENIDÓ — Existem alguns. Por exemplo, na Mina de Gabiroba o fundo dela chega a mais ou menos 30 a 40 metros. Agora, com a reabertura da Mina de Faria, que está a 200 metros abaixo, o nível de entrada na escosta é 200 metros abaixo, a zona de Gabiroba foi alcançada com bastante sulfeto. Provavelmente o mapeamento de superfície, com relação a mapear pirita, e mapear sulfetos, já é um caminho local.

O SR. COORDENADOR — Antes de dar a palavra ao Prof. Paulo Abib, quero dizer que os descartes a que êle se referiu dos antigos são êsses corpos que foram encontrados modernamente na Mina de Morro Velho. E a própria Mina Velha, que é parcela grande hoje da produção de Morro Velho, é um descarte dos antigos.

É um dos realces atuais. A última visita que fiz a Morro Velho, veri-

fiquei que se comunicam com os realces abertos, deixados pelos antigos. O descarte tivera lugar no passado e está sendo aproveitado neste momento.

O Sr. Paulo Abib Andery — Foi isso mesmo que quis dizer: os descartes serão zonas ultrapassadas ou abandonadas por falta de indícios ou indícios vagos de mineração com os meios existentes na ocasião. Não sei, agora, se ao discutirmos uma região de Minas Gerais cabe fazer pergunta específica sobre mineração e tratamento. Mas já foi feita uma pergunta pelo Dr. Epitácio Passos Guimarães, sobre tratamento. Então, perguntaria ao ilustre conferencista se há alguma razão econômica, ou simplesmente por uma questão de aproveitamento das instalações existentes, para se fazer essa recuperação total sem pré-concentração, porque — se meu conhecimento é correto — o ouro é sempre associado ao sulfeto, e uma pré-concentração poderia reduzir muito a massa.

O SR. GUIDO PENIDO — Realmente, há uma pré-concentração por gravimento. São conix de conta-corrente que permitem recuperar uma parte do ouro, da ordem de 20,25% do ouro mais grosso. Agora, a parte de mesas vibratórias foram retiradas em 1958. Acredito que, por motivo de segurança, passaram, naturalmente, a dilatar todo o material. Depois de 62 ou 63 foram voltando a essa concentração por conix, concentração essa que eliminava a dilatação do mesmo, porque é fechado.

O Sr. Paulo Abib Andery — Estava pensando se hoje não seria o caso de flutuação, não de concentração gravimétrica. Evidentemente sempre existe o perigo, e deve-se oferecer alguma segurança. Não sei se isso seria possível, se seria econômico, se justificaria fazer uma moagem a 60 metros, fazendo uma pré-concentração do sulfeto. Parece-me uma idéia que deveria ser adotada. Suponho, aliás, que já tenha sido.

O SR. COORDENADOR — Antes de o Sr. Conferencista responder, gostaria de dizer que estou apreciando muito êsses debates, porque alguém já deve estar apertado, já que é um não especialista, contra um ultra-especialista. (Risos).

O Sr. Paulo Abib Andery — Não, são dois especialistas diferentes...

O SR. GUIDO PENIDO — Realmente o meu setor é mineração. Mas posso responder a essa questão de flutuação. Se fôsse construída uma nova usina de tratamento, acredito que, nesse caso, seria feita a flutuação. Tanto isso é verdade que, atualmente, está sendo considerada a possibilidade de tratamento dos antigos rejeitos de 100 e tantos anos daqueles locais de sedimentação. Mas não está definido porém está sendo considerada a possibilidade de ser feita a flutuação.

O Sr. Paulo Abib Andery — Então eu gostaria de reivindicar para São Paulo para fazermos uma escola, um centro experimental de tratamento de minério e um estudo para concentração. E já que estou de pé, gostaria

de perguntar por que no planejamento do desenvolvimento da lavra foi escolhido o sistema de poço escalonado e não o poço único.

O SR. GUIDO PENIDO — Bom, nesse caso foi escolhido o poço escalonado para aproveitamento de grande parte dos trabalhos já feitos. O poço 1 já estava quase que com a fundação completa; os guinchos dos elevadores na superfície. Além disso, já 320 metros do poço estão prontos. Nesse caso do poço com lance total de 4.300 pés, 1.050 metros já estão feitos. Segunda vantagem, em dois outros níveis já existe galeria de acesso. Isso significa que poderia ser atacado por 3 frentes, o que reduziria muito o tempo. A terceira vantagem, o fato de ser atacado em 3 frentes ou tempos, não exigindo equipamento novo para escavações, porque já temos máquinas com aquela capacidade de cada degrau. Isso relativo ao poço de 4.300 pés. Naturalmente o ideal seria um poço direto, de 6 mil pés. Mas fica muito mais barato dêsse jeito e a mina, com 3 poços, ela tem condições para voltar quarenta anos atrás.

O SR. COORDENADOR — Complementando o que acaba de dizer o Conferencista, tudo é uma questão de investimento, na minha opinião. Um poço único exigiria investimento. E as 9 mil toneladas, por metro vertical do poço, que êle vai propiciar, não pagariam, provavelmente. Essa é uma das desvantagens de Morro Velho.

O SR. PRESIDENTE — Morro Velho é uma mina profunda porém, pequena.

O Sr. Paulo Abib Andery — Há certas explicações que são convincentes. Certamente num poço direto a redução de custo permitia, possivelmente, baixar o teor limite.

O SR. PRESIDENTE — E o equipamento existente pode ser aproveitado.

O SR. COORDENADOR — Os senhores desejam fazer mais alguma pergunta sobre a região de Morro Velho e de Nova Lima? (Pausa). Creio que todos já perguntaram o que queriam. Restam duas regiões sobre as quais o conferencista expôs suas possibilidades em ouro: Tapajóz e Médio Tapajóz e Rondônia, na zona do Rio Madeira. Alguma pergunta sobre as possibilidades de mineração do Médio Tapanóz? (Pausa) Vejo que ninguém gosta do mato. Sobre a Rondônia acredito que o Dr. Nogueira tenha algumas observações a fazer. Como andou muito por lá, deve ter alguma novidade.

O Sr. José do Valle Nogueira — De fato, o que sei é por andar por lá, porque nas minhas peregrinações pela Rondônia vou em busca de caseterita, e não de ouro.

O SR. PRESIDENTE — Ou de estanho. (Risos).

O Sr. José do Valle Nogueira — O que possa informar-lhes é apenas de palestra com os colegas engenheiros que trabalham no projeto de ouro

do Médio Rio Madeira. Esse ouro apareceu entre a região de Guajará Mirim e Fortaleza, no extremo da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré.

Houve um comêço de corrida de ouro, quando os primeiros garimpeiros, que lavram no Rio Madeira, encontraram ouro. Êste foi transformado em plaqueta comemorativa, que foi distribuída ao Chefe do Departamento, ao Presidente da República. De maneira inteligente conseguiu-se bloquear, através da fronteira, uma corrida de ouro que poderia ter invalidado o depósito aluvionar, como aconteceu em muitos depósitos.

Embora nas condições de Rondônia o maior interêsse resida justamente no ouro aluvionar, que permite dragagem e acesso muito mais fácil pelo próprio Rio Madeira, é uma curiosidade que ocorre aos geólogos perguntar pela matriz do ouro e foi descoberta por um geólogo do Departamento de Produção Mineral. Êle conseguiu identificar, num corte na Estrada de Ferro Brasil-Acre, ainda em Guajará Mirim, um campo de minério do qual só vi a amostra, mas se parece muito com o minério da Mina Grande e de Morro Velho. O corte da estrada de ferro é mais ou menos perpendicular. Ê mineração de ouro com impregnação de sulfato de cobre, muito parecido com o minério de Morro Velho. Em fotografia aérea, pode-se ver o chapéu de ferro por quase um quilômetro de extensão.

As notícias de Rondônia são, como as de tôda nova descoberta, otimistas. Fala-se em 3, 4 grs. de ouro por tonelada de calcário. Segundo informam, o teor de prata é bastante alto. Nas amostras colhidas no próprio filão, êsse teor seria, de fato, bastante elevado, o que é normal, por que a prata é um exemplo clássico de mineração que sofre concentração. Como a mina está na superfície, é normal que o teor de prata seja bastante elevado, mais alto do que o de ouro. Fala-se também em platina, no que não acredito, porque seria uma associação esdrúxula: ouro, prata e platina. Isso o que poderia informar.

O SR. COORDENADOR — O Sr. conferencista tem alguma coisa a acrescentar?

O SR. GUIDO PENIDO — Não.

O SR. COORDENADOR — Mais alguém tem algo a dizer sôbre a Rondônia? (Pausa). Acredito, então, que tenhamos passado pelas áreas produtoras e promissoras de ouro do Brasil.

O último tópicô da conferência foi a produção, consumo, comercialização e necessidade de subsídios. Creio que aqui está o grande motivo de discussão. Vamos ver se temos, realmente, um debate maior. Alguma pergunta sôbre produção de ouro no Brasil? Custos? Preço de venda?

O Sr. Jorge Bitencourt — Queria perguntar se o conferencista tem algum dado sôbre o custo da tonelada de minério no Brasil e na África, e se há a possibilidade de correlacioná-los. Também desejaria saber se é justificável algum subsídio para os mineradores de ouro do Brasil.

O SR. GUIDO PENIDO — Na relação de custo entre Brasil e África, penso que, relativamente, os números são os mesmos, porque o custo de produção na África é mais baixo, mas o custo de venda no Brasil é mais alto. Então, penso que a diferença é a mesma. No Brasil, o valor da renda produzida por tonelada seria da ordem de 15 a 17 dólares e o custo da produção de cerca de 11 a 12 dólares; na África êsses números seriam, respectivamente, de 13 e 7.

Quanto ao subsídio, acho que não haverá aumento da produção de ouro sem subsídio. Depende do desejo de ter aumento de produção de ouro ou não subsidiar. Para que se obtenha aumento de produção de ouro, é preciso haver subsídio. Agora, as minas que estão produzindo 11 grs. não necessitam dêle para operar, mas aquelas de 6 grs. evidentemente necessitam.

O Sr. Nicolino Viola — Queria fazer uma consulta. O ilustre conferencista falou da produção e do consumo de ouro no Brasil, dizendo que nosso consumo era muito maior e havia importação que representava milhares de dólares.

A consulta que desejo fazer é sobre a parte de garimpo. Seria falta de controle ou êsses números casam mesmo: o ouro importado mais o ouro produzido é igual ao consumido? Acredito que, na parte de garimpo, a fiscalização da produção é coisa difícilíssima.

O SR. GUIDO PENIDO — É efetivamente difícil. Na zona de Tapajóz, é relativamente fácil o controle, porque só há uma saída: geralmente um campo de aviação. Então, funciona a fiscalização nos garimpos ricos, que são descobertos.

Agora, na parte de importação, a diferença não bate, porque a importação é nula. O que falta ainda vem de contrabando.

O SR. COORDENADOR — Claro que a importação legal é nula, porém a ilegal é alta.

O Sr. Nicolino Viola — Houve uma época em que o Governo controlava o preço do ouro e o Banco do Brasil era o único comprador. A produção de ouro não aumentava de jeito nenhum. O preço era pré-fixado e o consumo de ouro sabíamos que era grande.

O SR. GUIDO PENIDO — É difícil reconhecer que o preço interno é mais alto. Na época em que o Governo comprava, fazia-o a 18 dólares, mas o valor de cruzeiros da troca era de 20 cruzeiros por dólar. Era valor irreal.

O Sr. Nicolino Viola — Muito obrigado.

O SR. COORDENADOR — Tem a palavra o Prof. Paulo Abib.

O Sr. Paulo Abib — A respeito do assunto gostaria de saber qual a

relação que oficialmente julga-se existir entre a produção de mineração e a produção por garimpos.

O SR. GUIDO PENIDO — A produção em mineração é somente a parte de Morro Velho, quatrocentos e quarenta quilos por mês. Daria 5,2 toneladas por ano. Tem, ainda, mais 0,8 das Galhas. São seis toneladas. Os garimpos contribuiriam com 5 toneladas por ano.

O Sr. Paulo Abib — E nosso consumo qual seria?

O SR. GUIDO PENIDO — Nosso consumo é de cinco toneladas por mês, sessenta toneladas por ano.

O Sr. Paulo Abib — É pouco provável que os garimpos supram ilegalmente essa diferença. O que está havendo mesmo é contrabando, ou mercado paralelo. (Risos).

Já que ninguém falou ainda no assunto, parece realmente que a única solução para aumentar a produção é o subsídio. Como opinião pessoal, porém, creio que o subsídio no Brasil é política muito perigosa quando introduzida em qualquer tipo de atividade, especialmente em atividade extrativa. Haveria a considerar a necessidade — caso se estabeleça o subsídio — de todas as medidas que impeçam o aparecimento de um ouro-papel, que como sabemos aparece em todos os casos de subsídio para produção interna.

Haveria ainda, parece-me — não sei se o conferencista mencionou — a necessidade de graduar o subsídio não só pelo teor mas pelo custo de produção. Evidentemente, Morro Velho, com onze gramas, tiradas porém a 2.400 metros, não pode se comparar com mina de nove braças tirada a cem metros de profundidade.

Gostaria de saber se o conferencista tem algum projeto mais definido encarando todas as peculiaridades da questão.

O SR. GUIDO PENIDO — Quando falei sobre o subsídio, citei o subsídio pago pela diferença de teor. Inclusive, também, com a aplicação do plano dos sete dólares. Aumenta a produção, aumenta o subsídio, e todos os demais fatores.

Acho perfeitamente justo e o que faço aqui é lançar a idéia. Naturalmente isso aí depois deverá ser bastante modificado até se chegar a uma situação ideal, onde, se novas minas forem abertas, além da produção de ouro aumentada haverá o aumento da produção de renda: são outros empregos, outros impostos, outra fonte de mercado de materiais. Além de todos outros valores, aumenta a produção de ouro.

O SR. COORDENADOR — Tem a palavra o Sr. Epitácio Passos Guimarães.

O Sr. Epitácio Passos Guimarães — A minha pergunta tem também a mesma filosofia daquela feita pelo Professor Paulo Abib.

Na questão subsídio existe um paradoxo: procura aumentar a produção mineral para o enriquecimento do país e procura subsidiar para empobrecimento do país. Empobrecimento que se faz não todo em favor de poucos. De modo que perguntaria ao conferencista como conciliar êsses dois aspectos do subsídio, se de um lado provoca o enriquecimento e de outro lado irá provocar o empobrecimento.

O SR. GUIDO PENIDO — Não acredito que vá provocar o empobrecimento. Acho que depende de as coisas serem feitas honestamente. Haverá fiscalização, por exemplo, e todo mundo vai, de início, querer produzir ouro de seis gramas. Ninguém mais vai produzir ouro de 11 gramas. Vai até deixar de existir. Mas para isso existem as leis, a fiscalização, e se a gente chegar a não acreditar em nada acho, também, que nada deve ser feito.

O SR. COORDENADOR — Apenas complementando, a mecânica do subsídio, como entendi, é de tal forma que o ouro de onze gramas permanecerá com preço estável em torno de 50 dólares, e o de seis gramas passará a 95 dólares. E essas condições serão de tal forma que o Banco do Brasil, ao vender, regulará o preço para o mercado interno que sairá empatado na história. Então, o Governo não pondo dinheiro não subsidia, realmente não fará a segunda parte do empobrecimento.

Foi o que entendi.

O SR. GUIDO PENIDO — Além do preço de 50 dólares existem mais 43% de impostos, indo a 75 dólares. Quer dizer, o subsídio, na realidade, seria a isenção de impôsto. Mas êsse subsídio já é dado na França, na Itália e em outras nações. Quantos brasileiros compram jóias na Itália e na Espanha!?

O SR. COORDENADOR — Tem a palavra o Professor Paulo Abib.

O Sr. Paulo Abib — Na mecânica exposta os mineradores das jazidas ricas é que vão subsidiar os das jazidas pobres.

O SR. GUIDO PENIDO — Não, porque o preço continua, quer dizer, quem produz de 11 gramas continua recebendo do Banco do Brasil 50 dólares mesmo, como recebe atualmente. Nada muda para êle.

O Sr. Paulo Abib — Se o preço interno é 72...

O SR. GUIDO PENIDO — Não é 72. É 50. Na realidade vai custar mais porque tem o impôsto. São os 50 mais 43%.

O Sr. Paulo Abib — Perfeitamente. Ao ser vendido o ouro custa 70. Se o Governo isentasse de impôsto, como o mercado continua o mesmo, o minerador que atualmente vende a 50 passaria a vender a 70 e continuará a vender a 50 para que a diferença dos 22 dólares passe a financiar as minas mais baixas, que passariam a vender a 90.

Parece-me uma política bastante justa, mas a dificuldade real vai ser

encontrar as minas que continuem a produzir as onze gramas. Julgo bastante difícil.

O Sr. José Epitácio Passos Guimarães — Perguntaria ao ilustre conferencista, como bom engenheiro de minas que é, se temos possibilidade de fazer aproveitamento global de uma reserva maior de teor mais baixo, se permaneceria ainda produzindo ouro 11 gramas; se fazendo o aproveitamento global de outras reservas inferiores, naturalmente misturadas com ouro de 11 gramas, não baixaria o custo.

O SR. GUIDO PENIDO — Naturalmente, nesse ponto seria conservativo. O fato do minério ser de 11 gramas, o custo da mineração é o mesmo para o ouro de 6 gramas. Agora, no produto de venda tem que haver uma diferença. Ou quem tem 11 gramas vai receber um presente inesperado ou, então, a produção de ouro será desenvolvida, será feita somente com minério de 11 gramas, e êste dificilmente será desenvolvido, a não ser nas regiões mencionadas pelo Dr. Lacourt.

O Sr. Paulo Abib Andery — Gostaria de completar dizendo que não sou contra ao fato de que todo mundo passe a lavrar minério de 6 gramas. Isso é interessante. A ampliação das servas e a ampliação da produção será, certamente, o enriquecimento do País. Mas temos que esperar que o País inverta nisso porque, do contrário não será atingido o objetivo proposto, que é o de estimular a indústria mineira do ouro.

O Sr. José Epitácio Passos Guimarães — Quanto ao subsídio sou pouco favorável em aceitar a idéia; não a aceito com a facilidade com que alguns estão aceitando-a, porque temos exemplos de subsídios à mineração, que têm trazido danos para a própria desenvoltura da mineração de determinado gabarito. Estão hoje subsidiando o carvão, em Santa Catarina, com prejuízo para a indústria de responsabilidade tremenda para a infra-estrutura nacional que é a indústria siderúrgica. Subsidiase, também os casos dos fosfatos. E não se vê muita consequência real para a economia nacional através dessa política de subsídio no campo da mineração. O que se tem que fazer, na minha opinião, é justamente aquilo que o Dr. Guido Penido programou e executou em parte na mina de Morro Velho. É o desenvolvimento da técnica, é o desenvolvimento da pesquisa, com novos traçados, novos processos de lavras para conseguirmos competir, no campo internacional, com minerais de outras origens. Temos, por exemplo, minerações desprovidas de subsídios ou de protecionismo na parte de mineração de cobre, onde o cidadão brasileiro que desejar produzir cobre neste País, tem que modelar o seu empreendimento no gabarito internacional, porque não tem nenhuma proteção para o metal cobre. E isso só tem trazido um estímulo para o aperfeiçoamento dos métodos de pesquisas na procura desses depósitos. Seria mais racional um subsídio à pesquisa do que propriamente ao produto.

O Sr. José do Vale Nogueira — Acho que o exemplo que o Dr. Epitácio Guimarães deu, sobre o carvão, foi bastante negro. (Risos).

Mas acredito que o Dr. Guido Penido não teve em mente lançar a idéia subsídio para ser posta em prática amanhã mesmo. Quando êle falou em subsídio deu exemplos de países de economia mineira desenvolvida. De forma que estou convencido de que o ilustre conferencista há de concordar que a política de subsídio só pode acompanhar uma outra modalidade de mineração do País, se implantada a longo prazo.

O SR. COORDENADOR — Devo dizer que o subsídio de mineração de ouro tem um outro ângulo, que é o do preço oficial que é irreal, no mundo inteiro. Então, ou se subsidiam a produção de ouro no mundo inteiro ou aumenta-se o preço do ouro no valor oficial. Mas isso será um debate muito maior do que o subsídio à produção do ouro.

O Sr. Paulo Abib Andery — Gostaria de chamar a atenção do Dr. Epitácio Guimarães para dizer que, na verdade, o subsídio proposto pelo ilustre conferencista equivale a igualar o preço a ser pago, em média, ao que atualmente se está pagando para trazer êsse ouro do exterior. De qualquer maneira estamos pagando êsse preço e seria lógico, então, que se pagasse a diferença com a produção nacional. E, a bem da verdade, os subsídios aos fosfatos não eram bem para a mineração e sim para o transporte marítimo do fosfato.

O SR. COORDENADOR — Uma das pessoas que tem mais condições de dizer alguma coisa sobre consumo, venda e comercialização, ainda está quieto. Gostaria de dar a palavra ao Dr. Murilo Luciano.

O Sr. Murilo Luciano — O que vou dizer é em caráter particular; vim aqui porque sou amigo do ilustre conferencista e, naturalmente, não poderia deixar de vir ouvi-lo. Embora o problema do ouro, no Brasil, seja muito complexo, foi muito bem exposto pelo conferencista e pelas que participam dos debates. Essa sugestão de subsídio, para mim, parece-me indispensável para o desenvolvimento da nossa indústria aurífera. Na verdade, os produtores de ouro estão abandonados pelos Poderes Públicos. Haja visto que foi liberada a importação de ouro e que essa importação de ouro é feita pelo dólar oficial e pela categoria geral, sem qualquer pagamento de impôsto alfandegário. Então, considerando-se que êsse ouro é importado de países que subsidiam essa indústria aurífera, na realidade estamos combatendo com armas desiguais. Por isso, a meu ver, parece-me que o subsídio para a indústria do ouro é indispensável, tendo em vista que o subsídio, naturalmente, traria incentivas aos nossos industriais a fazerem investimentos maciços em setores auríferos. Há centenas de minas que estão abandonadas e que têm teor de ouro aceitável, mas ninguém se anima a trabalhá-las, na situação atual. O preço do ouro, internacionalmente, em 1934, era de 35 dólares para 14 gramas de ouro. E agora, com a criação do mercado na Europa, já alcança, no máximo, 42 dólares, ou seja, 20%. Mas essa fixação do mercado livre, naturalmente, fatura de conformidade com a oferta e procura. No momento está perto de 42 dólares por 11 gramas.

Então, na realidade, isso veio ajudar a indústria mundial de ouro, porque representou mais cêrca de 18,15 sôbre o preço internacional.

Mas o problema do ouro no Brasil é grave. Se os Poderes Públicos não tomarem providências, possivelmente a indústria de ouro não irá progredir. Estaremos sempre na posição de importadores de ouro. Com a liberação das importações, não temos ainda dados precisos, mas suponho que devem entrar no país de 400 a 500 quilos de ouro, importado legalmente, fora a grande quantidade contrabandeada.

O SR. COORDENADOR — Essa liberação da importação é recente?

O Sr. Murilo Luciano — Tem cêrca de um ano e meio. Foi em princípios do ano passado.

O SR. GUIDO PENIDO — Êste dado de importação que está citando, de 400 a 500 quilos, é muito recente.

O Sr. Murilo Luciano — Refiro-me no momento.

O SR. GUIDO PENIDO — Assim que foi liberada a importação, ninguém se animou a importar. Existem grandes joalherias no Brasil, cujos nomes naturalmente não posso citar, que compram de Morro Velho 2 3 quilos, quando todo mundo sabe que consomem muito mais. Então, se de um dia para outro, êsses homens que passaram 20 anos comprando 2, 3 quilos de Morro Velho, passassem a importar 100 quilos, todo mundo ficaria ressabiado. Mas é provável que isso vá aumentando.

O Sr. Murilo Luciano — O que mais influi na importação clandestina de ouro são os altos impostos que incidem sôbre as joalherias. Temos 17% de ICM e sôbre o total do ICM mais 18% de IPI, o que representa 35% de sobretaxa na indústria.

Se considerarmos que grande parte das jóias fabricadas pela Itália paga menos de 4% sôbre a mão de obra investida e que as fábricas produzem mil quilos de jóias por dia, as quais estão espalhadas pelo mundo inteiro, vê-se o seguinte: que nossa indústria joalheira está sacrificada pelos impostos que incidem sôbre a produção. Isso faz com que grande parte trabalhe com ouro importado, porque não está sujeito a êsse impôsto.

O Sr. Epitácio Guimarães — O senhor declarou que o ouro paga ICM e IPI. Mas o que paga é a jóia, e não o ouro que deve sair da mina na base de produto mineral.

O Sr. Murilo Luciano — No caso do ouro importado, há incidência de ICM e de IPI, assim como há sôbre o ouro produzido no país. Consequentemente, apenas Morro Velho não cobra êsses impostos.

O SR. COORDENADOR — Mais alguma questão? (Pausa). Não há mais nenhuma pergunta. Acredito mesmo que o assunto foi bastante debatido e que todos obtiveram as informações que desejavam. Pergunto ao conferencista se deseja fazer mais alguma declaração.

O SR. GUIDO PENIDO — Não, obrigado.

O SR. COORDENADOR — Passo, então, a palavra ao Sr. Presidente da Mesa, para encerramento dos trabalhos.

O SR. PRESIDENTE — Esta reunião constitui a última da XX Semana de Estudos Mínero-Metalúrgicos, promovida pelo Centro Moraes Rêgo.

O Centro Moraes Rêgo, formado e dirigido por jovens estudantes de Engenharia, tem como patrono um engenheiro de minas: Moraes Rêgo.

Dêsses 20 anos de realização de semanas de estudo, pelo menos há 11 anos tenho a agradável satisfação de acompanhá-las e sempre pude constatar que o Centro Moraes Rêgo soube convidar pessoas de responsabilidade, de prestígio e de projeção em cada um dos ramos de trabalho de mineração, de metalurgia.

Nesta semana que hoje se finda, tivemos três conferências: uma sôbre a crise de cimento e reservas de matérias primas para o cimento, feita pelo Dr. Mário da Silva Pinto, um dos homens que mais entendem da economia do cimento no país. Esta palestra foi da maior importância para o Estado e cidade de São Paulo, porque aqui se encontra o maior consumo de cimento no país e se encontram também as maiores fábricas de cimento. Por outro lado, não se encontram as maiores reservas de matéria prima.

A segunda palestra versou sôbre um assunto altamente interessante no momento, que é a exploração de petróleo da plataforma submarina, na costa do Nordeste até o Espírito Santo. Esta palestra foi feita pelo nosso conhecido Eng. Geonísio Barroso, um dos homens que têm dedicado tôda sua vida à questão do petróleo no Brasil, não só exploração como pesquisa.

A terceira palestra foi sôbre ouro, ou seja, metais preciosos, realizada por um homem que também dedicou grande parte da sua vida profissional a esta questão do ouro no Brasil. Portanto três assuntos bastante interessantes, três escolhas felizes.

Agora, sem querer formular críticas, verifique o seguinte: tôdas as semanas realizadas pelo Centro Moraes Rêgo, que é um centro respeitável, despertam interêsse, havendo grande freqüência. Desta vez, a assistência foi sempre pequena. Parece-me que, em parte, deveu-se à coincidência com a realização da Semana da Sociedade Brasileira de Geologia, m Blo Horizonte. A quantidade de profissionais e de interessados em questões de Geologia pura, de prospecção de jazidas, de mineração e de metalurgia, no Brasil, é muito limitada. De maneira que se êsses interessados se dividem,

De modo que ao elogiar devo apenas dizer a verdade sôbre a intenção dêsses rapazes, que são amadurecidos, pensam como velhos e são dignos de tôda admiração, todo o respeito e entusiasmo dos velhos pelos novos, e pedir a êles o seguinte: que nas próximas vêzes estudem melhor essa questão de calendário e também promovam mais a propaganda para evitar

isso, porque ainda no ano passado — não sei se no ano passado ou no retrasado — havia uma conferência aqui, do nosso amigo Lahari, sôbre os aspectos do carvão mineral na indústria siderúrgica, e o pessoal de Santa Catarina — que é o que produz o carvão metalúrgico, fretou até um avião para vir para cá, puseram um monte de gente naquele setor e os debates foram até altas horas, havendo até a necessidade de encerrar a sessão por falta de tempo.

Esse grupo de pessoas chegou aqui às 17h00min. do dia da conferência e nem precisou pegar hotel porque às 5h00min. do dia seguinte estava partindo de volta. Por quê? Porque houve freqüência, as salas estavam sempre cheias.

Não podemos passar sem um reparo: não gostamos de salas vazias. Isto não é teatro ou coisa assim, mas é sempre mais gostoso quando há debates, quando há vivacidade, quando há movimento. Isso só se consegue com gente. A qualidade é sempre a mesma, haja muito público, muita assistência, ou pouca. É sempre gente boa que vem aqui.

Mais uma vez desejo agradecer essa deferência que me foi proporcionada de, sendo um imigrante em São Paulo, apesar de já ter minha casa aqui, poder presidir esta reunião. Quero felicitar os rapazes pelos temas escolhidos e pelos conferencistas, pedindo a êles que façam com que a XXI Semana de Estudos do Centro «Moraes Rêgo», esteja sempre abarrotada de gente.

A Indústria Mineral no País cresce dia a dia, mais projetos aparecem, mais profissionais se integram nessa Indústria, de modo que acho que haverá sempre progresso, haverá sempre elevação.

Agradeço a todos que aqui vieram, pela presença, pela maneira como tomaram parte nos debates e pela forma como movimentaram e tornaram agradável esta nossa reunião, que hoje foi um pouco familiar mas que, espero, no próximo ano será mais popular.

Está encerrada a Sessão.

LEVANTA-SE A SESSÃO