

*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 dêsse 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	1968	1969	1970
Fábricas			
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 acôrdo 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

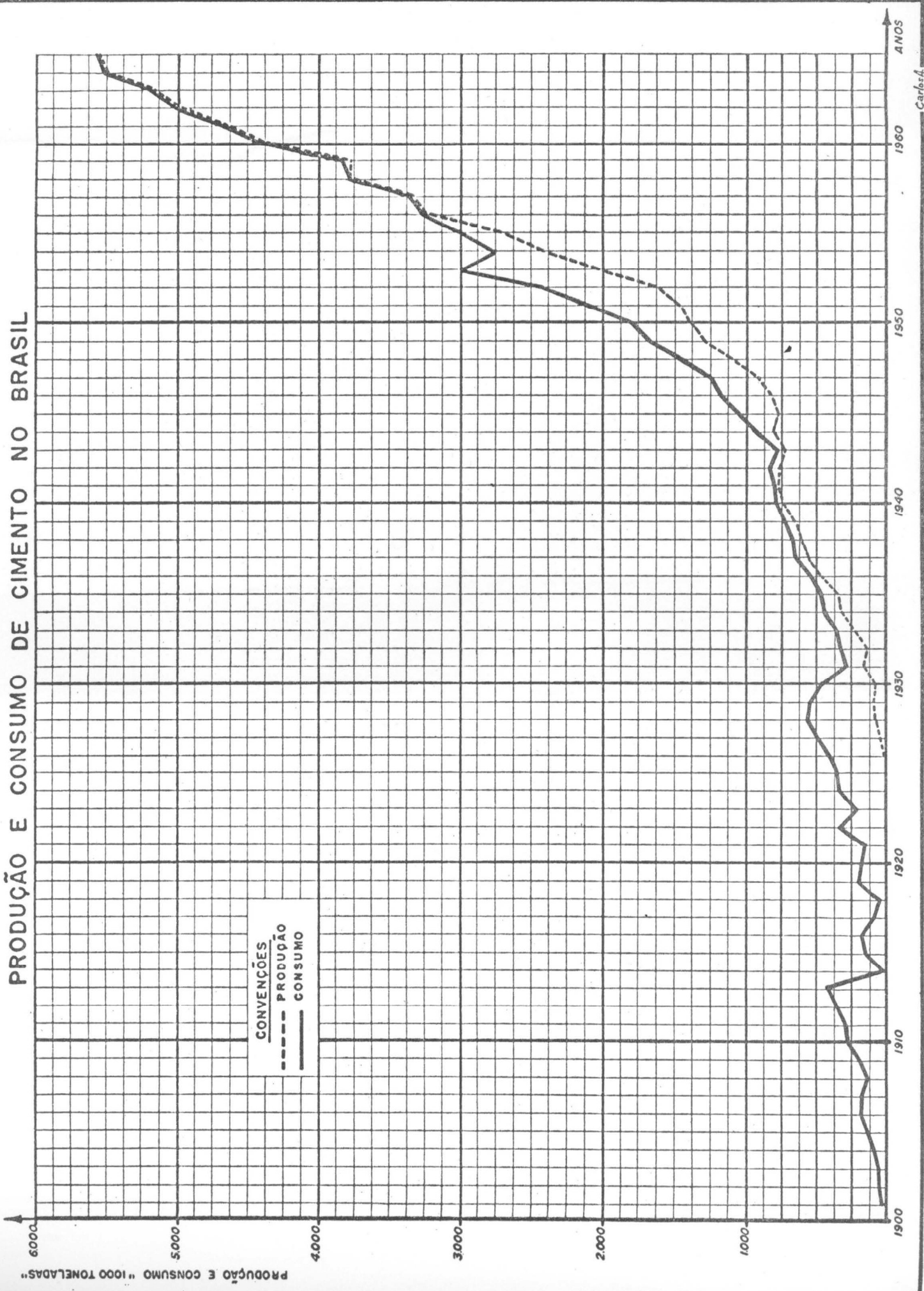
II — PRODUÇÃO NACIONAL DE CIMENTO, SEGUNDO
OS TIPOS E AS MARCAS

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

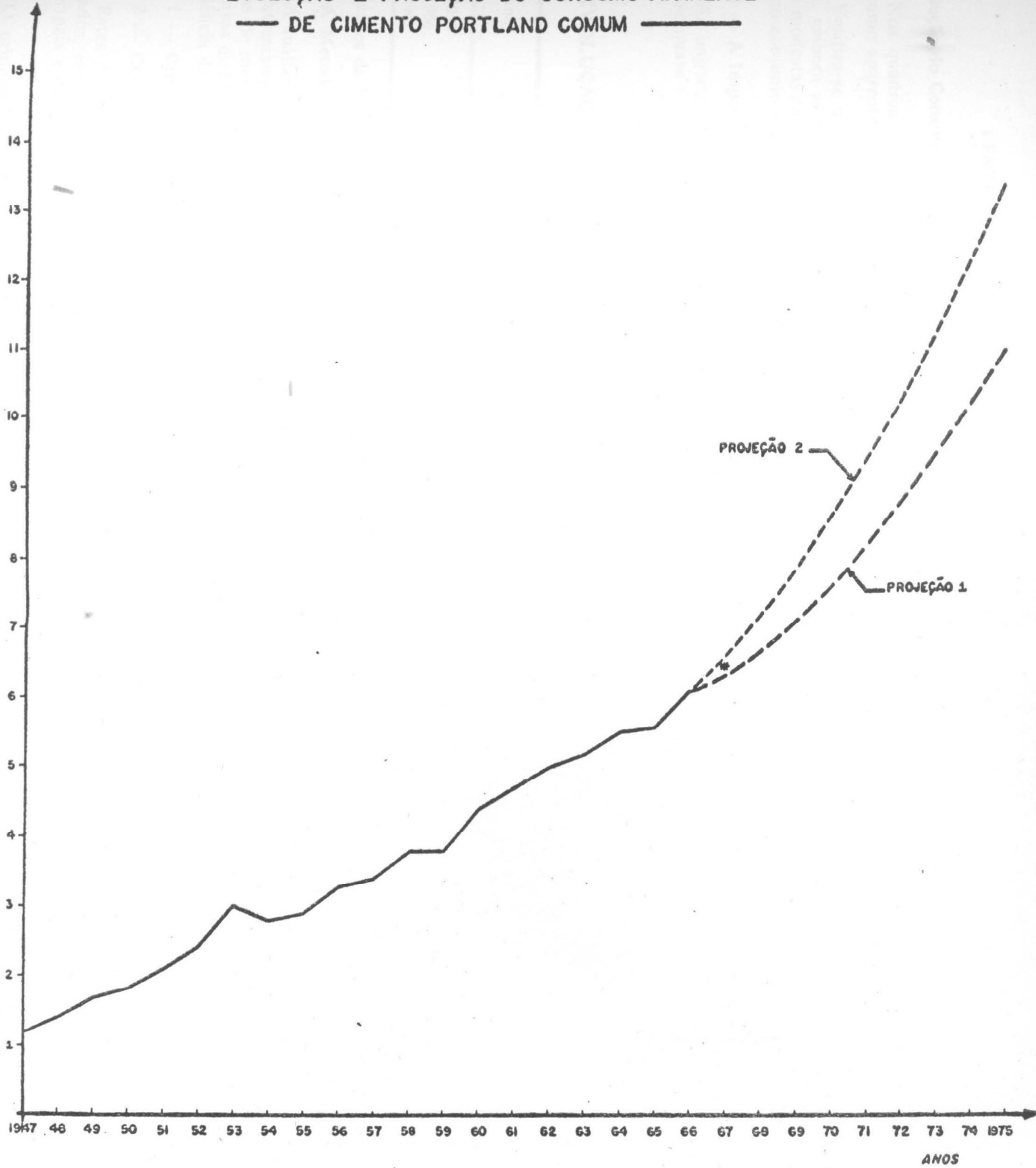
FONTE — SNIC

PRODUÇÃO E CONSUMO DE CIMENTO NO BRASIL



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

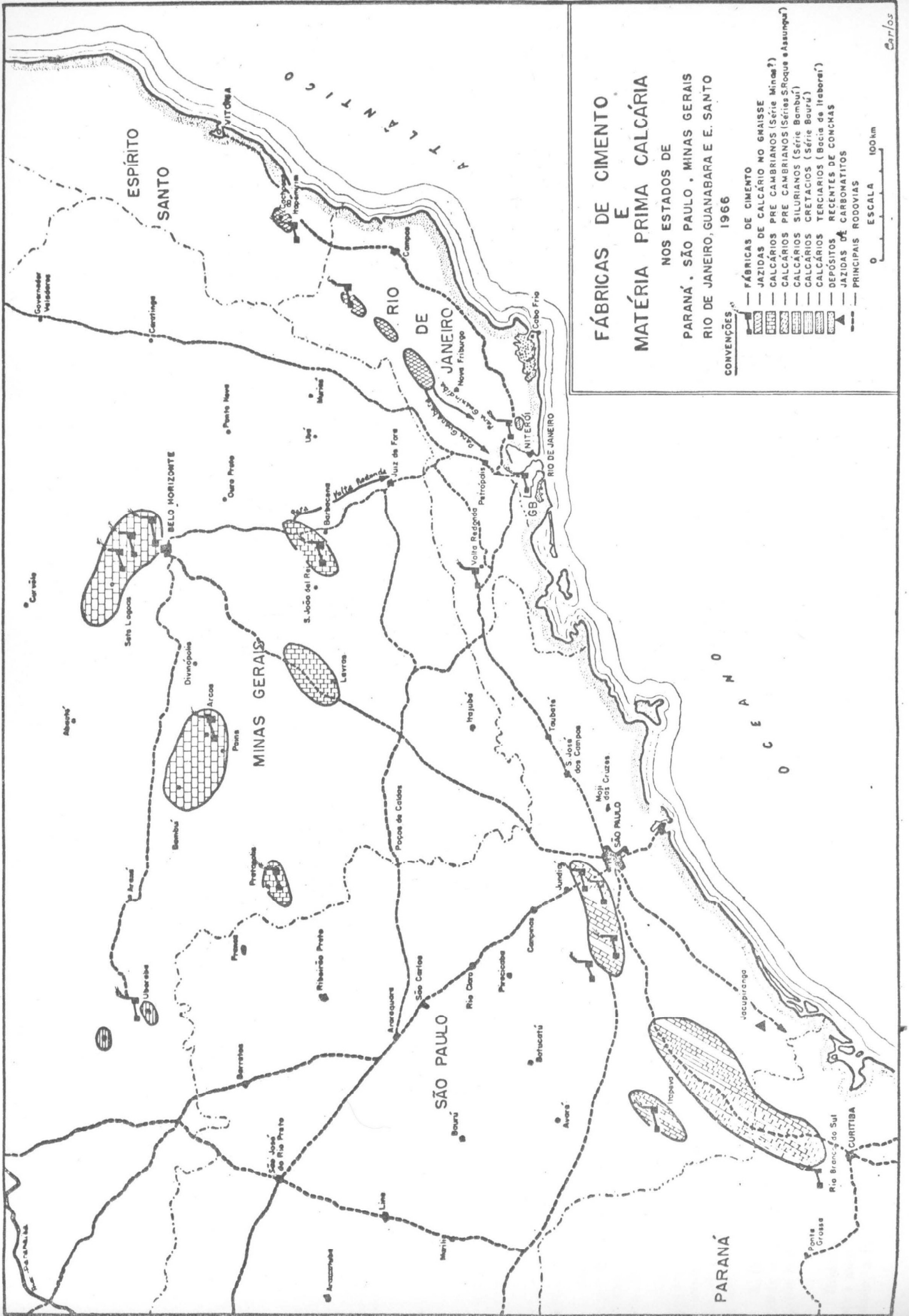
As fábricas brasileiras contam com mais de 60 fornos, o que daria uma capacidade média de 300 t/dia, muito baixa para se conseguir investimentos baixos e custos financeiros adequados. Além disso, o processo sêco faculta em geral, um custo direto de produção bem menor, mercê de economias de quase 50% 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.



**FÁBRICAS DE CIMENTO
E
MATERIA PRIMA CALCÁRIA**

NOS ESTADOS DE
PARANÁ . SÃO PAULO . MINAS GERAIS
RIO DE JANEIRO, GUANABARA E E. SANTO

CONVENÇÕES 1966

- FÁBRICAS DE CIMENTO
- JAZIDAS DE CALCÁRIO NO GNAISSE
- CALCÁRIOS PRE CAMBRIANOS (Série Minas?)
- CALCÁRIOS PRE CAMBRIANOS (Série S.Roque e Asungua?)
- CALCÁRIOS SILURIANOS (Série Bambuí)
- CALCÁRIOS CRETÁCIOS (Série Baurú)
- CALCÁRIOS TERCIÁRIOS (Bacia de Itaboraí)
- DEPÓSITOS RECENTES DE CONCHAS
- JAZIDAS DE CARBONATITOS
- PRINCIPAIS RODOVIAS



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 dissimulados.

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 vêzes 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 vêzes 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 vêzes, 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 dêstes 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

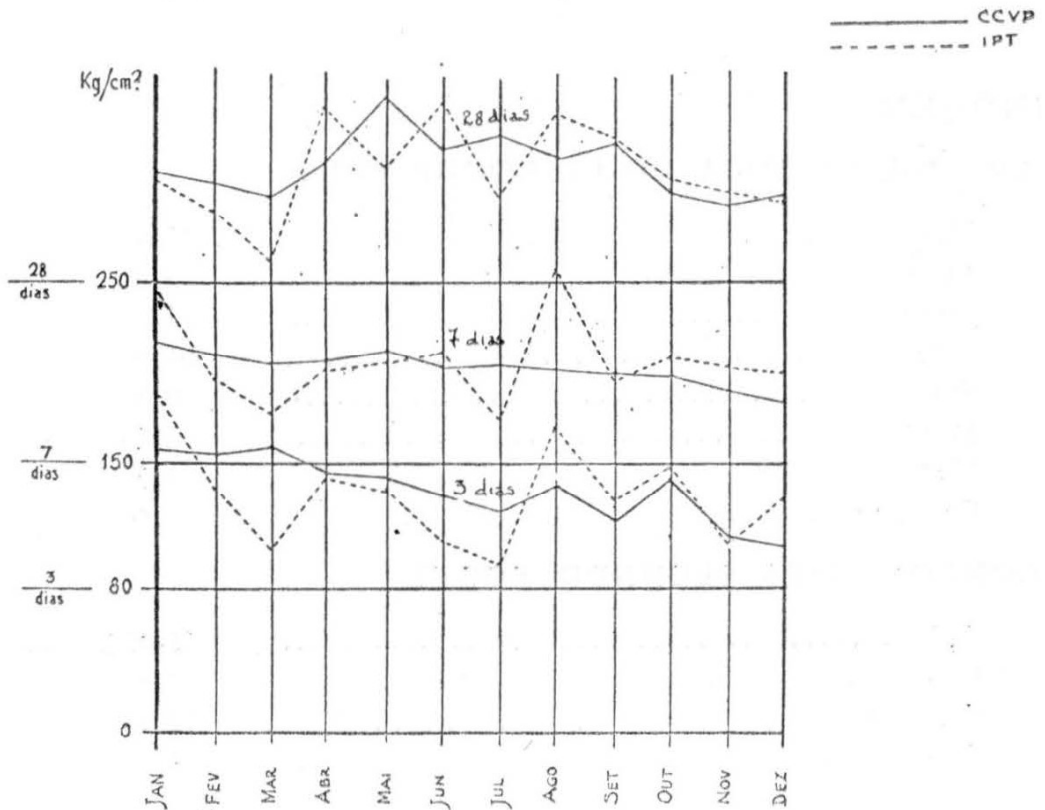
	Moinho I	Moinho II	Moinho III
Produção p/hora (ton/a)	56.518	94.195	102.687
Produção anual (ton.)	15.5	15.3	17.5
Número de ensaios	341	311	207
% de clínquer	42.3	41.3	39.6
Péga Início	3 h 43 m	3 h 41 m	3 h 54 m
Péga Fim	6 h 57 m	6 h 26 m	6 h 31 m

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% gesso	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% gesso	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 lepaulsio 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 sôbre os dois processos: via sêca 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 sêca. Tanto é que nesse nôvo forno que a «Votorantim» contratou, para duas mil toneladas por dia — que é o primeiro forno de duas mil toneladas que êles 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 sêca.

Realmente, se o processo via sêca triunfou, tenho a impressão de que devemos isso aos alemães. Quero esclarecer aos senhores que em 1952 instalamos um processo via sêca no Rio Grande do Sul, em Pôrto Alegre, e tivemos com o processo «Lepol» as maiores dôres 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 sêca.

Essa é uma das conclusões a que estamos chegando: fornos pequenos, de duzentas a duzentas e cinqüenta toneladas por dia, dificilmente poderão ser transformados, econômicamente, para via sêca, devido às dificuldades oferecidas para êsse processo. É apenas o depoimento que queria dar, depoimento êsse baseado nas informações que nos são prestada, diariamente, pela própria L. F. Smith. Quer dizer, que êsse processo de via sêca, 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 sêca. Já, na Alemanha sim. Há muito tempo, naturalmente por dificuldades de preço não compatível, existe um processo de via sêca 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 sêca. Mas eu quis trazer ao conhecimento do auditório êsses 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 interêsse 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 pêsos 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 têrço. 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 obstáculos 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**