



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE  
RECURSOS MINERAIS

ADONIRAN BUGALHO

***“Competitividade das Indústrias de Cimento  
do Brasil e da América do Norte”***

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Geociências - Área de Administração e Política de Recursos Minerais.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins

CAMPINAS - SÃO PAULO

MARÇO - 1998

Este exemplar corresponde  
redação final da tese defendida  
por Adoniran Bugalho  
e aprovada pela Comissão Julga  
em 13/03/1998.



ORIENTADOR

B864c

34606/BC

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PÓS GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE  
RECURSOS MINERAIS**

**Adoniran Bugalho**

**“Competitividade das Indústrias de Cimento  
do Brasil e da América do Norte”**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geociências - Área de Administração e Política de Recursos Minerais.

**Orientador:** Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins - UNICAMP

**CAMPINAS - SÃO PAULO**

**MARÇO - 1998**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA I.G. - UNICAMP

Bugalho, Adoniran  
B864c Competitividade das indústrias de cimento do Brasil e da  
América do Norte / Adoniran Bugalho. - Campinas,  
SP.: [s.n.], 1998.

Orientador: Luiz Augusto Milani Martins  
Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de  
Campinas, Instituto de Geociências.

1.Cimento - Indústria. 2. Competitividade - Industrial. 3.  
Economia Mineral. I.Martins, Luiz Milani. II. Universidade  
Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE  
RECURSOS MINERAIS

AUTOR: Adoniran Bugalho

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: "Competitividade das Indústrias de Cimento  
do Brasil e da América do Norte"

ORIENTADOR: Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins

Aprovada em: 13 / 03 / 98

PRESIDENTE: Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins - Orientador

Profª. Dra. Rachel Negrão Cavalcanti

Prof. Dr. Vitor Antonio Ducatti

Campinas, 13 de Março de 1998

À minha mãe, Jandira, e à minha noiva, Rosemari,  
pelo apoio e carinho durante esse período de nos-  
sas vidas.

## Agradecimentos

Gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos às pessoas e instituições que, durante o período de realização deste trabalho, contribuíram para que o mesmo atingisse o seu objetivo:

- A Universidade Estadual de Campinas e ao Instituto de Geociências pela oportunidade de ingresso ao curso de pós-graduação e realização de mais esta etapa na carreira profissional;
- Ao CNPq pelo auxílio financeiro através da concessão de bolsa de mestrado;
- Aos professores do Departamento de Administração e Política de Recursos Minerais pelo estímulo e conhecimentos ministrados durante o curso: Luiz A. Milani Martins, Saul B. Suslick, Hildebrando Herrmann, Iran F. Machado e, especialmente aos professores Celso P. Ferraz e Rachel N. Cavalcanti pelas sugestões de aprimoramento do trabalho durante a fase de qualificação;
- Às secretárias Maria Cristina e Tânia, pela amizade e cordialidade sempre disponíveis; ao Valdenir e ao Juarez pela colaboração e amizade;
- Às bibliotecárias do IG, Márcia, Cássia e Doracy e à bibliotecária da ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), Rose, pelo auxílio atencioso que sempre me dispensaram;
- Às amigas, Maki Tokudome e Indakéia M. Lima da Companhia de Cimento Itambé, e aos colegas, Roberto C. Yan Pan e Divaldir A. Haisi da Companhia de Cimento Portland Rio Branco, pela cordialidade e atenção dispensadas durante a fase de pesquisa de campo;
- Aos colegas e amigos Andréa Mecchi, Papa Amadou Gueye, Guaracy, Carmen Elisa e Marlio, Marcella e Marcos, Júlio e Renata, Ricardo, Lilianna, Márcio, Wagner, Regla, Francisco, Fábio Araújo, Policarpo, Alexandre Tomio, Cláudio Scliar, Oséas, pelo convívio e amizade;
- A Luiz A. Siqueira Bittencourt do Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo, Secretaria de Política Industrial, pela cordialidade e atenção dispensada durante a pesquisa junto ao MICT;
- À Rosemari Fabianovicz, minha noiva, pelo seu amor, carinho e compreensão durante o desenvolvimento do trabalho.

## ERRATA

Onde se lê	Leia-se	Página
No Canadá 92% da...	No Canadá 82% da...	vi
In Canada, 92% of the...	In Canada, 82% of the...	vii
internaciona	internacional	2
faz-se	fazemos	2
Santarém	Santorim	3
Puzzoli	Pozzuoli	3
Olivina (Mg,Fe) <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	Olivina (Mg, Fe) <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	8 – Figura I.1
A reforma do Código de não ...	A reforma do Código de Mineração não ...	17
detêm	detém	20
No período de 1990 à 1994	No período de 1990 à 1996	29
lubrificantes	lubrificantes	35
Os grupos Lafarge e Holderbank...	Os grupos Holderbank e Lafarge...	43
... nos EUA de 1970 à 1990	... nos EUA de 1970 à 1996	51
Demanda / Produção	Demanda (mil t) / Produção (mil t)	51 - Tabela III.4
milhões t/ Produção	Produção (milhões t)	57 – Tabela III.8
VI.1 - Globalização de Mercados	IV.1 - Globalização de Mercados	61
Figura IV.1 - Evolução dos preços do cimento	Figura IV.1 - Evolução dos preços do cimento - R\$/50 kg	70

## Sumário

	PÁGINA
Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Lista das figuras	iv
Lista das tabelas	iv
Lista das siglas e abreviaturas	v
Resumo	vi
Abstract	vii
Introdução	1
<b>CAPÍTULO I O Cimento</b>	3
I.1 Fatos e Conceitos	3
I.2 Matérias-Primas para a Fabricação do Cimento Portland	4
I.2.1 Calcários	5
I.2.2 Argilas	7
I.2.3 Corretivos	9
I.2.4 Gesso	9
I.2.5 Outros Aditivos	10
I.3 Fluxograma do Processo	10
<b>CAPÍTULO II A Indústria Brasileira de Cimento</b>	14
II.1 Disponibilidade da Matéria-Prima	14
II.1.1 Política Mineral	14
II.1.2 Situação dos Direitos Minerários sobre Depósitos de Calcário	18
II.1.3 Vida Útil das Reservas de Calcário	19
II.2 Capacidade Industrial Instalada	20
II.2.1 Número de Unidades e Processos Utilizados	20
II.2.2 Tecnologia Empregada	24
II.2.3 Consumo de Energia	27
II.2.4 Política Industrial	28
II.2.5 Modos de Distribuição	30
II.3 Produção Nacional	31
II.3.1 Volume de Cimento Produzido	31
II.3.2 Tipos de Cimentos Produzidos	32
II.3.3 Valor da Produção Nacional	33
II.3.4 Consumo Nacional e Regional de Cimento	34
II.3.5 Custos das Matérias-Primas	35
<b>CAPÍTULO III A Indústria Internacional de Cimento</b>	43
III.1 Características da Indústria Internacional de Cimento	43
III.1.1 Distribuição Geográfica	43
III.1.2 Tecnologia	46
III.2 Os Produtores da América do Norte	50
III.2.1 Estados Unidos	50
III.2.2 Canadá	53
III.2.3 México	55
III.3 Análise das Indústrias de Cimento da América do Norte	58
<b>CAPÍTULO IV Globalização e Competitividade</b>	61
IV.1 Globalização de Mercados	61
IV.2 Comparação entre a Indústria Brasileira e da América do Norte	67
<b>Considerações Finais</b>	76
<b>Referências Bibliográficas</b>	81
<b>ANEXOS</b>	

## Lista das Figuras

### Páginas

Figura I.1	Relações entre minerais primários formadores de rochas e os argilominerais produzidos por eles por intemperismo	8
Figura I.2	Fluxograma básico de produção de cimento	12
Figura I.3	Esquema representativo de uma fábrica de cimento	12
Figura II.1	Fábricas de cimento no Brasil	21
Figura II.2	Distribuição da produção segundo a capacidade das fábricas - Brasil (1991)	22
Figura III.1	Produção e consumo de cimento por continentes - 1995	44
Figura III.2	Consumo <i>per capita</i> segundo os continentes	45
Figura III.3	Consumo de cimento no continente americano - 1994	45
Figura III.4	Gráfico da produção mexicana de cimento Portland no período 1994-1997	57
Figura III.5	Gráfico mostrando a variação do número de empregos na indústria mexicana de cimento	58
Figura IV.1	Evolução dos preços do cimento	70

## Lista das Tabelas

Tabela II.1	Produção de calcário e cimento no período de 1990-1995	20
Tabela II.2	Distribuição da produção de cimento por grupo/empresas em 1997	23
Tabela II.3	Clínquer: Capacidade instalada - Dezembro de 1996	24
Tabela II.4	Moagem: Capacidade instalada - Dezembro de 1996	24
Tabela II.5	Participação das fontes energéticas na indústria de cimento	27
Tabela II.6	Desembolso do sistema BNDES	29
Tabela II.7	Oferta mundial de cimento em 1995	31
Tabela II.8	Tipos de cimento Portland	33
Tabela II.9	Produção de cimento nacional	33
Tabela II.10	Consumo aparente de cimento Portland no Brasil, total e <i>per capita</i> , de 1990-1996	34
Tabela II.11	Consumo de cimento Portland, segundo as regiões geográficas	35
Tabela II.12	Estrutura de Custos	36
Tabela II.13	Principais tributos e encargos de incidência geral	37
Tabela II.14	Alíquotas do ICMS	39
Tabela II.15	Incidência da CFEM	40
Tabela II.16	Custo de instalação de uma fábrica de cimento	42
Tabela III.1	Maiores produtores de cimento do mundo	44
Tabela III.2	Produção e consumo por continentes - 1995	44
Tabela III.3	Fatores determinantes da competitividade internacional da indústria de cimento	47
Tabela III.4	Demanda e produção de cimento nos Estados Unidos	51
Tabela III.5	Valor médio anual, a granel, de cimento vendido nos Estados Unidos	52
Tabela III.6	Fábricas de cimento no Canadá	53
Tabela III.7	Números da produção canadense de cimento	55
Tabela III.8	Números da produção de cimento mexicano 1985-1995	57
Tabela IV.1	Preços do cimento Portland em países selecionados	69
Tabela IV.2	Obstáculos à competitividade da indústria brasileira de cimento	75

## Listas das siglas e abreviaturas

AMB	Anuário Mineral Brasileiro
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BTU	British Thermal Unit (Unidade Térmica Britânica)
CEMBUREAU	The European Cement Association
CIPEC	Canadian Industry Program for Energy Conservation (Programa Industrial Canadense para Conservação de Energia)
CPCA	Canadian Portland Cement Association (Associação Canadense de Cimento Portland)
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FINAME	Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos
ISO	International Organization for Standardization
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MICT	Ministério da Indústria, Comércio e Turismo
NAFTA	North America Free Trade Agreement (Acordo de Livre Comércio da América do Norte)
OCDE	Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico
PCA	Portland Cement Association (Associação de Cimento Portland)
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SDE	Secretaria de Direito Econômico
SNIC	Sindicato Nacional da Indústria do Cimento

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS



**UNICAMP**

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA  
DE RECURSOS MINERAIS

**Competitividade das Indústrias de Cimento  
do Brasil e da América do Norte**

**RESUMO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Adoniran Bugalho**

A indústria brasileira de cimento conta atualmente com 65 fábricas e capacidade instalada de 57 milhões t/ano, operando com ociosidade de 40%. A maioria das fábricas pode ser caracterizada como de médio a grande porte, produzindo de 600.000 t/ano até 1.000.000 t/ano. A tecnologia industrial tem sido adquirida no mercado internacional e está atualizada. Praticamente todo o setor cimenteiro (98%) utiliza o processo via-seca de produção. A utilização de rejeitos combustíveis como fonte energética ainda é baixa. O setor possui certificação de padronização de produção série ISO 9.000 mas a produtividade é baixa, exigindo cerca de 377 empregos/fábrica. O capital estrangeiro controla 24% da indústria nacional. Nos Estados Unidos cerca de 71% do cimento produzido é fabricado através do processo via-seca e 2/3 das companhias utilizam resíduos combustíveis como fonte energéticas suplementar. O investidor estrangeiro controla cerca de 65% da capacidade de produção. Possui uma produtividade alta que exige apenas 135 empregos/fábrica. A indústria de cimento nos EUA, bem como a do Canadá, são diversificadas e integradas com os setores de materiais de construção básicos e produtos de cimento. No Canadá 92% da produção é controlada por grupos estrangeiros e a produtividade média exige 155 empregos/fábrica e o setor opera com cerca de 82% de sua capacidade. No México há 31 fábricas de cimento com capacidade de 41,4 milhões t/ano, sendo caracterizada como um duopólio estável em que somente dois grupos controlam 86%do mercado. Tem produtividade um pouco melhor do que a brasileira, exigindo 253 empregos/fábrica, operando com cerca de 70%.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA  
DE RECURSOS MINERAIS**

**Competitiveness of the Brazilian and the  
North American Cement Industry**

**ABSTRACT**

**MASTER OF SCIENCE DISSERTATION**

**Adoniran Bugalho**

The Brazilian cement industry at present consists of 65 plants, with an installed capacity of 57 million tons/year, working at 60% capacity. Most of these can be characterized as a medium to large size, with a production of from 600,000 to 1 million tons/year. The industrial technology is an up-to-date one acquired on the international market. Almost the entire cement sector (98%) utilizes the dry process of production, although fuel waste is seldom used as a source of energy. The sector has a certified production standardization of ISO 9,000, but the productivity is low, with an employment of approximately 377 employees/plant. Foreign capital controls 24% of the national industry. In the United States, approximately 71% of the cement produced is produced by the dry process, with two-thirds of the companies utilizing fuel waste as a supplementary energy source. Foreign investors control approximately 65% of the production capacity. High productivity requires only 135 employees/plant. The cement industry of the United States, as well as that of Canada, are diversified and integrated with the sectors of basic construction materials and cement products. In Canada, 92% of the production is controlled by foreign groups, and the average productivity requires 155 employee/plant; the sector operates at approximately 82% of capacity. In Mexico, there are 31 cement plants, with a capacity of 41,4 million tons/year; this industry is characterized as a stable duopoly, since only two groups control 86% of the market. The productivity is a bit higher than that in Brazil, with 253 employees/plant, operating at approximately 70% capacity.

## Introdução

A indústria de cimento foi uma das primeiras indústrias a se instalar no país junto com a indústria têxtil. Alguns dos grupos cimenteiros atuais se originaram justamente de capitais da indústria têxtil investidos na fabricação de cimento quando da expansão da indústria da construção civil na década de 20, destaque para o Grupo Votorantim e o Grupo Paraíso. Desde então, o setor cimenteiro expandiu e já, no final da década de 50, atendia toda a demanda doméstica do país.

No início da década de 70, o setor cimenteiro se consolida como um dos principais segmentos da indústria brasileira durante a fase do chamado “milagre econômico”. Também se consolida a concentração industrial no setor que no final da década já é caracterizado como um oligopólio.

Na década de 80, com a crise da dívida externa e os períodos de hiperinflação, o setor cimenteiro apresenta uma estagnação na produção, permanecendo nos níveis de 25 milhões t/ano.

Com a abertura comercial do país no início dos anos 90 e a importação indiscriminada, a indústria brasileira de cimento enfrentou importações de países não limítrofes, principalmente do leste europeu, o que contrariava as características de um mercado interno regionalizado.

Essa abertura econômica, a incorporação de tecnologia, principalmente informática, e a adoção dos novos conceitos de qualidade e competitividade, mudaram o panorama das indústrias de cimento no Brasil. Esse trabalho tem por objetivo geral caracterizar comparativamente o nível de competitividade atual da indústria brasileira de cimento face as indústrias congêneres da América do Norte.

Mesmo não havendo um comércio da *commodity* cimento entre o Brasil e os Estados Unidos, Canadá e México, é interessante analisar como se comportam as indústrias de países industrializados e de países em desenvolvimento, principalmente após a criação do Acordo de Livre Comércio da América do Norte (NAFTA) e do Mercado Comum do Sul (Mercosul).

As hipóteses básicas das quais se parte para a elaboração deste trabalho são:

1. A indústria nacional está defasada tecnologicamente em relação à indústria internacional.
2. A indústria nacional não é competitiva em função da sua oligopolização.
3. Os custos domésticos de fabricação de cimento são superiores aos da indústria internacional, tornando a indústria nacional vulnerável às importações.

Assim, no Capítulo I - O Cimento - procuramos discorrer brevemente sobre a história do desenvolvimento do cimento, abordando conceitos, matérias-primas utilizadas para a fabricação e o processo industrial. No Capítulo II - A Indústria Brasileira de Cimento - procuramos caracterizar a disponibilidade de matérias-primas para a fabricação de cimento (que constitui um fator determinante da competitividade ou uma barreira à entrada no setor); a capacidade industrial instalada, com os números de fábricas e processos utilizados no Brasil, a tecnologia empregada (se está ou não em descompasso com a indústria internacional), o consumo de energia e suas principais fontes, a inserção da indústria de cimento na política industrial brasileira e os meios de distribuição da produção; a produção nacional de cimento, com os volumes e tipos de cimentos fabricados no Brasil, preços e consumo nacional e regional, além da composição do custo das matérias-primas.

No Capítulo III - A Indústria Internacional de Cimento - visamos as características da indústria internacional e a descrição das indústrias dos Estados Unidos, Canadá e México para, então, no Capítulo IV - Globalização e Competitividade - caracterizar o que é a globalização e as suas implicações para a indústria de cimento e fazer a comparação entre a indústria nacional e da América do Norte.

Nas Considerações Finais, faz-se a caracterização das vantagens ou desvantagens competitivas da indústria nacional e tenta-se caracterizar algumas perspectivas da indústria de cimento no Brasil em relação aos novos paradigmas e a estabilização monetária.

# CAPÍTULO I - O CIMENTO

## I.1 - Fatos e Conceitos

Atribui-se aos egípcios o primeiro emprego da cal, sem mistura, para rebo-car paredes e muros, há mais de 3.000 anos antes da era Cristã. Porém, os gregos foram os primeiros que empregaram a mistura de areia com cal para fazer pastas e argamassas, destinadas a unir entre si as pedras de construção (Vot-rantim, s.n.t.).

A palavra cimento é derivada da palavra latina *caementum*, com que os romanos designavam a mistura de cal com terra pozolana (cinzas vulcânicas das ilhas gregas de Santarém e da região de Puzzoli, próximo a Nápoles) resultando uma massa aglomerante. Essa massa aglomerante era utilizada tanto na fabrica-ção de obras de alvenarias quanto nas obras de concretos, como os aquedutos e pontes (Itambé, s.d.).

A transição do aglomerado hidráulico de cal e terras pozolânicas que havia sido utilizado em todas as construções até cerca de 1750, para cimento Portland ocorreu na Europa Ocidental, entre 1800 e 1850. Vários pesquisadores neste período realizavam trabalhos semelhantes, como J. Smeaton (inglês), B. F. Béli-dor (francês) e outros; mas coube ao inglês Joseph Aspdin patentear o cimento Portland em 1824 como o produto da calcinação de uma mistura dos minerais calcário e sílica, produzindo um ligante hidráulico que possuía aspectos e cor se-melhantes à rocha procedente da ilha de Portland na Inglaterra, utilizada em construção. Aquele produto, no entanto, exceto pelos princípios básicos, estava longe do cimento que atualmente se conhece, resultante de pesquisas que de-terminaram as proporções adequadas da mistura de minerais e a sua natureza química, o teor de seus componentes e o tratamento térmico requerido (Itambé, *op. cit.*).

Tecnicamente, o cimento é definido como um aglomerante hidráulico obti-do pela moagem de clínquer Portland, com adição de gesso (para regular o tem-po de início de hidratação ou tempo inicial de “pega”) e outras substâncias que irão definir o tipo de cimento.

Aglomerante hidráulico é uma mistura que tem a propriedade de endurecer pela ação da água sem a interferência do ar e que conserva suas propriedades e estabilidade em meio aquoso.

Clínquer Portland é o resultado da mistura de calcário, argilas e, em menor proporção, minério de ferro (quando a argila possui baixo teor de ferro na sua composição) que forma uma pasta a uma temperatura de 1.450 °C. Essa pasta é formada por cerca de 20% a 26% de material fundido, enquanto o restante permanece no estado sólido; tal processo por se situar entre a sinterização e a fundição é chamado de clínquerização. Segundo Ames e Cutcliffe (1983), clínquer é uma mistura mineral sintética que, quando reduzida a pó, tem composição química específica e propriedades físicas de cimento. O piroprocessamento dos materiais brutos é a chave do processo de fabricação do clínquer, que produz as mudanças necessárias nestes materiais, dando aos mesmos propriedades hidráulicas. O clínquer Portland contém uma série de compostos anidros dos quais os principais são:

- a) Silicato tricálcico:  $3.CaO.SiO_2$
- b) Silicato bicálcico:  $2.CaO.SiO_2$
- c) Aluminato tricálcico:  $3.CaO.Al_2O_3$
- d) Ferroaluminato tetracálcico:  $4.CaO.Al_2O_3.Fe_2O_3$

Os minerais de cimento são instáveis na presença de água e reagem a várias taxas características para formar silicatos e aluminatos hidratados complexos (The Open University, 1995)

O cimento Portland desencadeou uma verdadeira revolução na indústria de construção, pelo conjunto inédito de suas propriedades e de moldabilidade, hidráulica (endurecer tanto na presença do ar como da água), elevadas resistências aos esforços e por ser obtido a partir de matérias-primas relativamente abundantes e disponíveis na natureza (Itambé, *op. cit.*).

## **1.2 - Matérias-Primas para a Fabricação de Cimento Portland**

Os quatro principais componentes do cimento são: cal, sílica, óxido de alumínio e óxido de ferro. Raramente estes componentes são encontrados juntos em proporções adequadas em uma única rocha que é chamada de "cimento natu-

ral" ou *cement rock*. Portanto, faz-se necessário selecionar um material com alto teor de cálcio e outro com teores convenientes de sílica, alumínio e ferro. Essas duas fontes geralmente são os calcários e as argilas (Itambé, *op.cit.*).

### 1.2.1 - CALCÁRIOS

Os calcários são constituídos basicamente de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) e, dependendo de sua origem geológica, podem conter várias impurezas como magnésio, silício, alumínio e ferro. Algumas destas impurezas são desejáveis, e outras não, para a fabricação do cimento.

As principais características que o calcário deverá possuir para a fabricação do cimento são (Itambé, *op. cit.*):

- baixo teor de magnésio ( $\text{MgO}$ ) = < 4,0%. O óxido de magnésio, desde que não devidamente resfriado após o processo de clínquerização poderá se transformar em "periclásio". Quando em contato com a água de hidratação forma  $\text{Mg(OH)}_2$ , que aumenta de volume até cinco vezes o que provocará rachaduras no concreto;
- baixo teor de  $\text{Na}_2\text{O}$  e  $\text{K}_2\text{O}$  (< 1,0 %). Os álcalis quando em excesso podem reagir com os agregados do concreto, formando compostos expansivos e, conseqüentemente, sua fragilização;
- baixo teor de  $\text{SO}_3$  (< 0,5%). O enxofre, ao atingir a zona de combustão do forno (1450 °C), evapora e cristaliza-se nas regiões mais frias do forno (900 °C), provocando incrustações que podem obstruir o fluxo de gases, obrigando a parar o forno para manutenção;
- baixo índice de Mohs (dureza → impurezas). Quanto menor esse índice, mais econômico será a moagem do material.

Os calcários ou rochas calcárias são de ampla ocorrência no Brasil, tanto espacial como cronológica, variando de idade desde o Pré-Cambriano até a idade atual (depósitos modernos), na qual prevalecem os calcários organógenos.

As jazidas de calcários se enquadram em quatro tipos:

1. Calcários do embasamento (lentes Pré-Cambrianas)

2. Calcários metamórficos
3. Calcários sedimentares
4. Calcários modernos e recifes

Abreu (1973) descreve três tipos principais de calcários no Brasil, que são:

1. Calcários conchíferos e coralígenos: constituem acumulações modernas de restos de organismos marinhos principalmente em lagoas e enseadas. Recifes e bancos de coral formam barreiras desde o Rio Grande do Norte até o sul da Bahia. Essas acumulações de fragmentos de conchas podem alcançar dezenas de milhões de toneladas e são exploradas para fabricação de cal no Rio de Janeiro e cimento na Bahia.
2. Calcários sedimentares: são calcários das bacias sedimentares brasileiras de idades Paleozóicas, Mesozóicas e Cenozóica. Na indústria do cimento são utilizados os calcários da Formação Pirabas, de idade Terciária, em Capanema (PA); da Formação Marília de idade Cretácea, da bacia do Paraná, em Uberaba (MG) e das Formações Gramame (Cretáceo) e Maria Farinha (Terciário) na Paraíba e Pernambuco.
3. Calcários metamórficos: são os calcários do embasamento cristalino, ou de idade pré-Siluriana. Ocorrem sob a forma de lentes de dimensões variadas ou de camadas às vezes com centenas de metros de espessura, que foram submetidas a graus variados de metamorfismo. Podem conter dolomita em proporções variadas chegando até a dolomita puro, mas para a fabricação de cimento o conteúdo de MgO deve ser baixo (< 4,0%). Calcários de baixo grau de metamorfismo ocorrem em toda região Sul e Sudeste, desde o Rio Grande do Sul até Minas Gerais (Grupos Porongos, Itajaí, Açungui, São Roque e Minas). No Mato Grosso são pertencentes ao Grupo Corumbá e na bacia do Rio São Francisco, ao Grupo Bambuí.

## I.2.2 - ARGILAS

São silicatos complexos contendo alumínio como cátion principal e ferro, potássio, magnésio, sódio e outros cátions secundários. Para a indústria do cimento são divididas em :

a) caulinitas:  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

b) montmorilonitas (expansivas):  $(\text{Al}_2\text{Fe})_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

c) micas:  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , encontradas principalmente nos filitos.

Não existe uma definição clara, precisa e única de argila, sendo freqüente o emprego deste termo com conotações diferentes, dependendo da área do conhecimento científico em que é utilizada. Usualmente o termo argila é empregado com quatro sentidos diferentes: granulométrico, petrológico, mineralógico e industrial. Segundo o *U.S. Bureau of Mines*, o termo argila, no seu sentido mais amplo, tem uma conotação mineralógica e é definido como um material natural de granulometria fina e aspecto terroso, composto por uma ampla variedade de minerais cristalinos denominados argilominerais (Ruiz e Neves, 1990).

Granulometricamente, pela escala de Wentworth, as argilas são minerais com diâmetro menor que 1/256 mm e são comumente chamadas de argilominerais; são formados pela alteração química (intemperismo químico) dos minerais primários das rochas cristalinas, ígneas e metamórficas. Os minerais primários formadores de rochas mais abundantes são os feldspatos. Em rochas de composição granítica eles são principalmente feldspatos potássicos (K) e sódicos (Na); em rochas de composição basáltica eles são feldspatos de cálcio e sódio (Ca-Na). Em geral, minerais ferromagnesianos e feldspatos cálcio-sódicos (plagioclásios) se decompõem inicialmente em montmorilonita, feldspatos potássicos em illita ou caulinita e as micas em illita. A biotita é tanto uma mica como um mineral ferromagnesiano e seus produtos de alteração incluem a montmorilonita bem como a illita (The Open University, 1995).

A figura nº. I.1 sumariza as relações entre os principais tipos de minerais de argila e os minerais primários formadores de rochas dos quais elas são derivadas.

Há três tipos de depósitos de argilas, correlacionados de modo geral com os três tipos de argilominerais:

**Argilas residuais:** estas permanecem no sítio de intemperismo. Elas se acumulam onde ocorre intemperismo químico intenso, os produtos solúveis são lixiviados para dentro do solo, e há relativamente pouco transporte de produtos sólidos. Regiões úmidas e quentes e relevo baixo favorecem a formação de argilas residuais, e a vegetação ajuda a prevenir a formação de volumes significativos de torrentes que carregariam os minerais de argila.

**Argilas sedimentares:** estas são removidas do sítio de intemperismo e acumulam-se em outros lugares. As argilas são transportadas em águas de superfície como diminutas partículas coloidais; elas têm tamanho entre cerca de  $10^{-6}$  e  $10^{-9}$  m, isto é, elas têm diâmetros que são intermediários entre partículas em suspensão e íons hidratados em solução. Elas são impedidas de aglutinar e decantar da suspensão, por causa da repulsão mútua de suas cargas negativas, as quais não são totalmente neutralizadas pelas concentrações de cátions que estão presentes nas águas dos rios. Assim, as argilas levam um longo tempo para decantar, mesmo onde a energia do ambiente de transporte é muito baixa, como em grandes lagos. Argilominerais sofrem pouca ou nenhuma alteração química durante transporte em rios ou deposição em lagos.

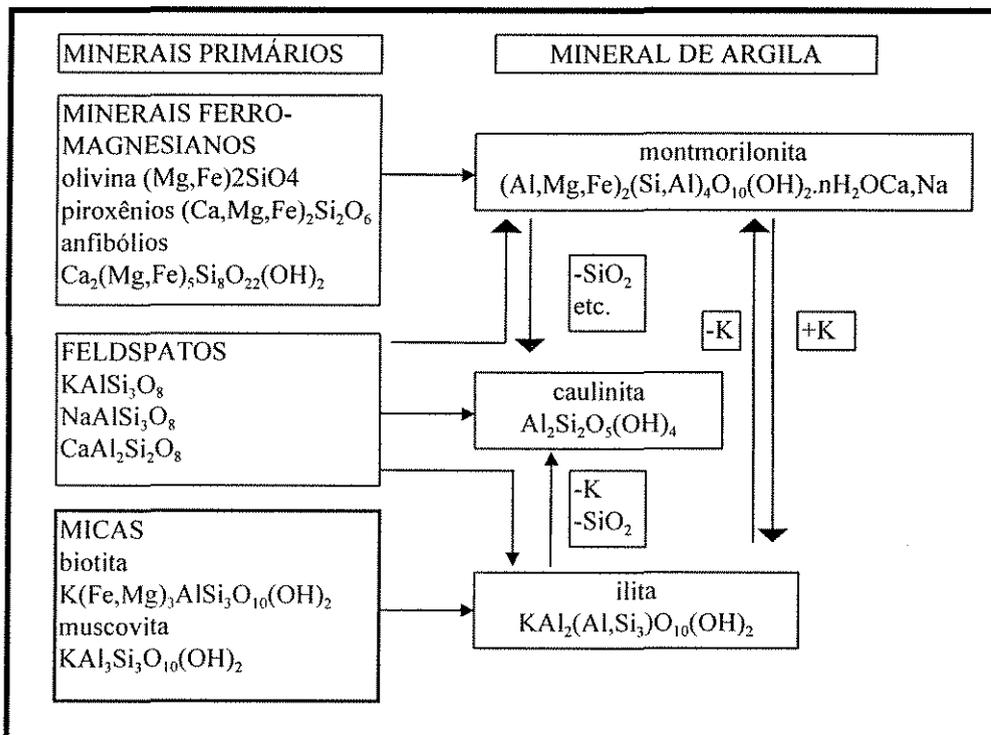


Figura nº I.1 - Relações entre minerais primários formadores de rochas e os argilominerais produzidos por eles por intemperismo (fonte: The Open University, 1995.)

**Argilas diagenéticas:** estas requerem uma explicação inicial referente ao termo diagênese que se refere às alterações químicas e mineralógicas que os sedimentos sofrem à medida que são soterrados em profundidades cada vez maiores sob o pacote sedimentar e tornam-se compactados e litificados. Em temperaturas superiores a 200°C, e pressões correspondentes a profundidades de alguns milhares de metros, há uma transição gradual e pouco precisa de diagênese para metamorfismo. A diagênese provavelmente começa durante a compactação. Ela afeta mais as argilas depositadas no mar do que aquelas depositadas em lagos, parcialmente por causa dos cátions dissolvidos na água do mar, e a sua natureza alcalina, e parcialmente porque as argilas marinhas normalmente se acumulam em espessuras muito maiores (The Open University, *op. cit.*).

No Brasil há depósitos de argilas dos três tipos acima mencionados que são ubíquos. Quase sempre há uma mistura de argilominerais nesses depósitos, ainda que haja a predominância de um mineral. Exemplo desses diversos tipos são: a) argilas residuais vermelhas a amarelas capeando rochas graníticas e gnáissicas nas serras do Mar e da Mantiqueira, b) argilas formando mantos de alteração de rochas xistosas em faixas de rochas pré-Cambrianas da Região Sudeste e Sul, c) argilas resultantes da decomposição de diabásios e basaltos comuns na Bacia do Paraná, etc. (The Open University, *op. cit.*).

### **I.2.3 - CORRETIVOS**

Se um elemento químico essencial não está presente em quantidade suficiente na farinha crua (ou mistura crua), deve-se acrescentar corretivos. Assim, utiliza-se quartzitos para completar a sílica, minério de ferro para completar o óxido de ferro, etc. Farinha crua é o nome dado à mistura de calcário e argilas, homogeneizadas e estocada antes de seguirem para o forno rotativo para a fabricação do clínquer.

### **I.2.4 - GESSO**

Pode ser natural (gipsita) ou artificial (sulfato de cálcio hidratado), subproduto de fabricação de ácido fosfórico. A sua principal finalidade é retardar o tem-

po de “pega” (endurecimento) e é adicionado em proporção de 4 a 7% do volume do clínquer.

Durante o processo de moagem de cimento, deve-se evitar ultrapassar 120°C, não permitindo a desidratação do gesso e, conseqüentemente, o fenômeno conhecido como falsa pega ou endurecimento muito rápido (Itambé, s.d.).

### **I.2.5 - Outros Aditivos**

Os aditivos do cimento podem ser: *filler* (argilas ou calcário), pozolanas, escórias de alto forno (metalurgia), quartzito e minério de ferro.

Pozolana é qualquer material composto por elementos sílicos/aluminosos que na presença de cal e água adquire propriedades aglomerantes à temperatura ambiente. Um exemplo de pozolana são as cinzas ou fuligens (*fly-ash*) de termelétricas a carvão. Também há possibilidade de produzi-la artificialmente calcinando-se argilas e alumínio à temperatura de 700 °C; o inconveniente deste processo é o seu custo.

## **I.3 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO**

As etapas do processo de fabricação são:

- I. Extração das matérias-primas
- II. Britagem das matérias-primas
- III. Pré-homogeneização das matérias-primas
- IV. Moagem das matérias-primas → fabricação da farinha crua
- V. Homogeneização da farinha crua
- VI. Pré-aquecimento e pré-calcinação da farinha crua
- VII. Calcinação da farinha → fabricação do clínquer
- VIII. Homogeneização do clínquer
- IX. Moagem do clínquer e adições → fabricação do cimento
- X. Homogeneização e estocagem do cimento
- XI. Ensacamento e expedição do cimento

O fluxograma básico de produção pode ser observado na figura nº I.2, o qual é dividido em 4 fases:

Fase 1 - fabricação da farinha crua,

Fase 2 - fabricação do clínquer,

Fase 3 - fabricação do cimento,

Fase 4 - expedição do cimento.

Na figura nº 1.3 podemos observar o esquema representativo de uma fábrica de cimento.

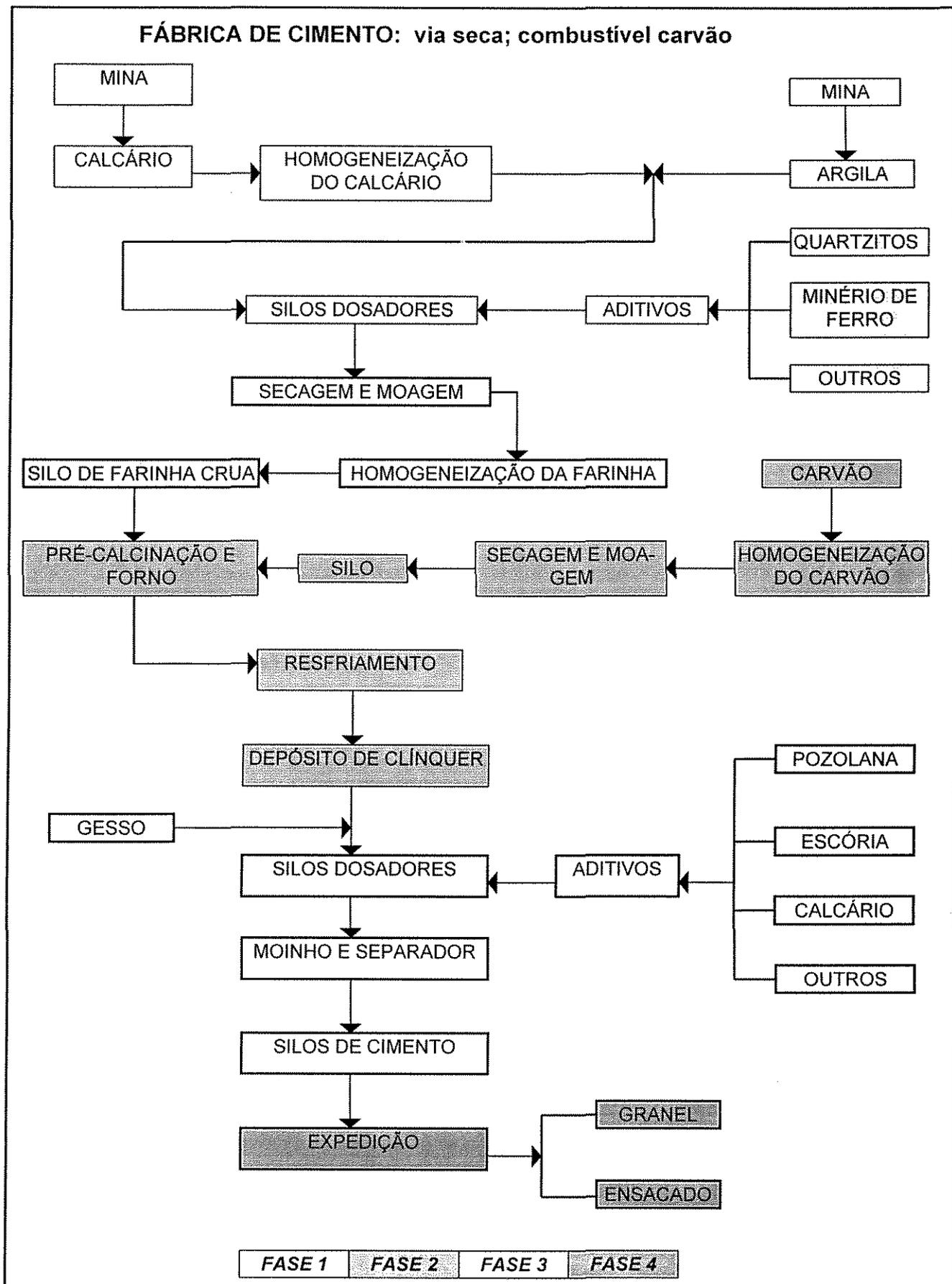


Figura Nº 1.2 - Fluxograma básico de produção de cimento (Itambé, s.d.)

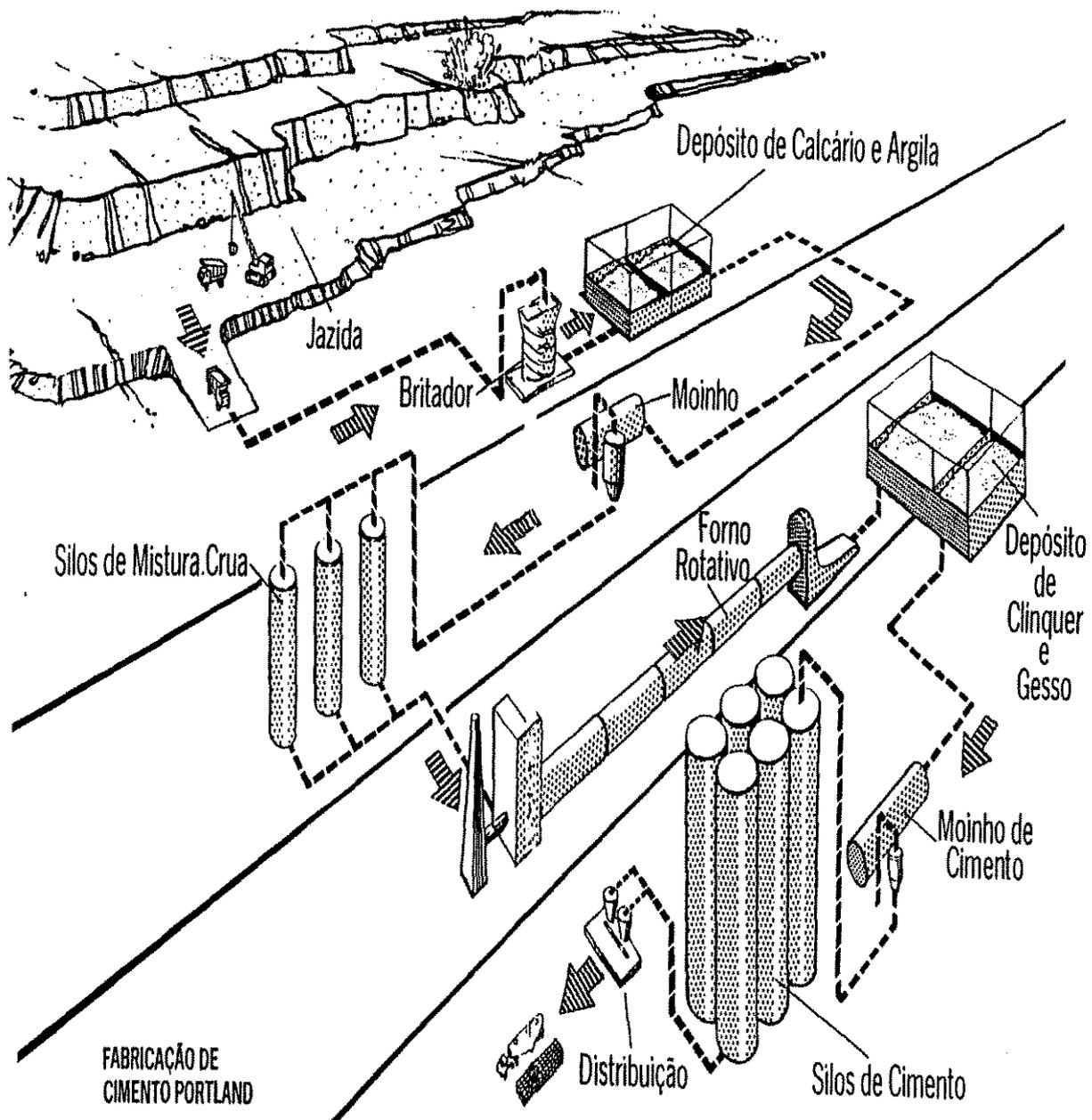


Figura nº 1.3 - Esquema representativo de uma fábrica de cimento.  
 (Fonte: Itambé, s.d.)

## Capítulo II - A Indústria Brasileira de Cimento

### II.1 - DISPONIBILIDADE DE MATÉRIA-PRIMA

#### II.1.1 - Política Mineral

A política industrial oficial para determinado setor produtivo se manifesta através da legislação e/ou regulamentação do setor e através dos investimentos e demais medidas econômicas.

A Constituição Federal estabelece a respeito dos recursos naturais que: os recursos minerais, inclusive do subsolo são bens da União<sup>1</sup>; compete privativamente à União legislar sobre jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia. As jazidas em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedades distintas da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao seu concessionário a propriedade do produto da lavra<sup>2</sup>.

O setor mineral do Brasil tem sua legislação e regulamentação regidas pelo Decreto-Lei nº 227, de 28 de Fevereiro de 1967, denominado de Código de Mineração. Visa o Código, dentre outros objetivos: a) estimular o descobrimento e ampliar o conhecimento de recursos minerais do País; b) utilizar a produção mineral como instrumento para acelerar o desenvolvimento econômico e social do Brasil, mediante o aproveitamento intenso dos recursos minerais conhecidos, quer para o consumo interno, quer para exportação; c) promover o aproveitamento econômico dos recursos minerais e aumentar a produtividade das atividades de extração, distribuição e consumo de recursos minerais; d) assegurar o abastecimento do mercado nacional de produtos minerais; e) incentivar os investimentos privados na pesquisa e no aproveitamento dos recursos minerais; e f) criar condições de segurança jurídica dos direitos minerais e estimular os investimentos privados na mineração<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Capítulo II - Da União - Art. 20 e 22, Bens da União - inciso X

<sup>2</sup> Título II - Da Ordem Econômica e Financeira, Cap. I, Art. 176

<sup>3</sup> Decreto-Lei 227/67

A partir da promulgação da Constituição de 1988 os investimentos internacionais na mineração brasileira declinaram (DNPM, 1994). Muitos apontaram como causa o entrave constitucional colocado então nas disposições econômicas, como: o conceito de empresa nacional e restrições à remessa de lucros ao exterior; outros apontaram a instabilidade econômica e política da época da promulgação da Constituição.

Hildebrando Hermmann (informação verbal) considera que ocorreu uma somatória de razões, como por exemplo: insegurança pela debilidade administrativa na manutenção dos títulos minerários, demora na liberação dos títulos, altas taxas de juros, carga tributária elevada e falta de estímulos por parte do governo e bloqueio de áreas para a pesquisa mineral.

No atual governo a emenda Constitucional nº 06, aprovada em 15/08/95 revogou o Art. 171 da Constituição Federal que fazia distinção entre empresa brasileira e empresa brasileira de capital nacional e alterou o § 1º do Art. 176 que cuida da pesquisa e da lavra de recursos minerais e do aproveitamento dos potenciais de energia hidráulica. A nova ordem permite que empresas com capital estrangeiro, constituídas sob as leis brasileiras e com sede e administração no Brasil, seja titulares de direitos minerários (Lara, 1995). A aprovação da Lei 9249 de 01/01/1996, que zerou a taxa de remessa sobre lucros, tornou atrativo o investimento em projetos de mineração no país.

Segundo Brito e Oliveira (1996), “no Brasil há uma política mineral que está coerente com a política econômica do governo que busca uma abertura para o economia internacional, para a desregulamentação e desestatização. O país abandonou a política paternalista e protecionista do passado, buscando alcançar competitividade no mercado internacional. A par das decisões legislativas, verificam-se mudanças institucionais como a transformação do DNPM -Departamento Nacional de Produção Mineral - em autarquia; da CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - em Serviço Geológico Nacional; a revisão do Código de Mineração; a elaboração do Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral, que são expressões da política mineral. Há ainda a questão tributária, o

“custo Brasil” (custos dos transportes, infra-estruturas e serviços sociais, etc.) e o custo do dinheiro (taxas de juros) que precisam ser revistos para tornar a política mineral mais coerente com a proposta econômica do governo”.

Finalmente em 14 de Novembro de 1996 foi sancionada a Lei nº 9.314 que redefine os seguintes artigos do Código de Mineração: arts. 2º, 3º, 6º, 7º, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 37, 38, 41, 43, 44, 55, 58, 63, 64, 81, 85, 92 e 93. Essas redefinições consolidam as propostas de reforma do Código de Mineração, enviadas em 8 de setembro de 1993 à Câmara Federal.

Segundo Carvalho (1996), o objetivo básico da reforma do Código de Mineração é “*simplificar e desburocratizar o acesso aos recursos minerais*”, combatendo o “*excessivo cartorialismo*”, os “*volumes alentados de papéis e documentos*”, eliminando “*normas jurídico-minerais irracionais e burocratizantes que emperravam a outorga dos títulos minerais*”. Dentre as principais modificações aprovadas e decorrências, Carvalho (*op. cit.*) cita as seguintes:

1. Exclui dos preceitos do Código os trabalhos de desmonte e movimentação de terra, desde que não haja comercialização destes materiais;
2. acaba com a classificação das jazidas em classes, revogando o artigo 5º do Código;
3. oficializa a competência do Ministro de Minas e Energia para outorga, por Portaria, das concessões de lavra e do Diretor Geral do DNPM, dos Alvarás de Pesquisa;
4. acaba com a exigência de prova de capacidade financeira e disponibilidade de recursos para pesquisa mineral;
5. acaba com a necessidade da autorização para “funcionar como empresa de mineração” e toda burocracia relativa a essa condição;
6. permite a livre negociação de direitos minerários, terminando com o artifício sempre usado da “sucessão comercial”, para fase de pesquisa;
7. flexibiliza o prazo das autorizações de pesquisa de no mínimo de um ano e máximo de três e prorrogável, a critério do DNPM;

8. restitui a cobrança de emolumentos iniciais no pedido de pesquisa, no valor de 270 UFIRs por hectare e de forma progressiva, tendo em vista as substâncias e localização das áreas;
9. permite a renúncia da autorização de pesquisa por parte do titular;
10. formulado o pedido de renúncia, o DNPM poderá, excepcionalmente, dispensar a apresentação do relatório dos trabalhos de pesquisa;
11. permite trabalhos de extração antes da concessão da lavra, mediante expressa autorização do DNPM;
12. admite como resultado da pesquisa uma nova figura, a "inviabilidade por fatores conjunturais adversos";
13. admite prorrogação do prazo de um ano para requerer a lavra, ocorrendo fatores conjunturais adversos;
14. o desatendimento de exigências formuladas no requerimento de lavra, desde que não prorrogado o prazo de 60 dias previsto, acarretará o indeferimento do pedido, com o dever do DNPM de colocar a área em disponibilidade;
15. cria a figura do limite subterrâneo da jazida ou mina, permitindo que a requerimento do titular, ou mesmo ex-officio pelo DNPM, seja estabelecido, em caráter excepcional, o limite por superfície horizontal, mesmo fora da projeção do limite vertical até agora considerada pela lei.

Embora sejam bem-vindas as alterações do Código de Mineração, receia-se que o sucateamento material e profissional pelo qual tem passado o DNPM impossibilite que haja um amplo e rápido acesso aos recursos minerais. A reforma do Código de não resolve os entraves à aplicação da legislação minerária, pois ainda teremos que sobreviver com enormes volumes de papéis e documentos dentro de uma estrutura administrativa altamente burocrática e ineficiente.

## **II.1.2 - Situação dos Direitos Minerários sobre Depósitos de Calcário**

A propriedade de jazidas de calcário relativamente próximas a centros consumidores é, ao mesmo tempo, fator determinante da viabilidade econômica das fábricas de cimento e uma das principais fontes de poder de mercado para as empresas do setor. Constituem, ao lado do elevado nível de investimentos necessários, barreiras realmente importantes ao ingresso de novos produtores (Haugenauer, 1996b).

Uma vez que os depósitos de calcário são de ampla ocorrência e abundantes em todos os Estados da Federação, os direitos minerários sobre as reservas não estão concentrados sob um determinado setor, por exemplo, fabricação de cimento, como demonstra a Tabela I (em anexo) - Situação dos Títulos Minerários das Empresas de Cimento em 1982.

Em 1982, segundo o levantamento feito pelo DNPM, existiam 644 títulos minerários de calcário cadastrados, incluindo os calcários conchíferos e excluindo os calcários dolomíticos; destes 644 títulos, 294 (45,6%) estavam sob o domínio das indústrias cimenteiras. Tal fato é justificado pela quantidade de matéria prima que uma fábrica de cimento exige, além do que, no processo de calcinação e piroprocessamento há perda de 44% da massa do carbonato de cálcio pela eliminação do gás carbônico (CO<sub>2</sub>).

Atualmente, em maio de 1997, existem 6.363 títulos minerários no arquivo ativo sobre calcário segundo o Sistema de Código de Mineração (Sicom/DNPM). Neste arquivo, abrangendo calcário, calcário dolomítico, calcário conchífero, calcário coralíneo, calcário para brita, calcário industrial, calcário calcítico e calcário magnesiano, há 976 títulos minerários ou 15,34% que estão sob o domínio da indústria cimenteira; os títulos variam desde requerimento de pesquisa incompleto, requerimento de pesquisa completo, alvará de pesquisa, despacho publicado, grupamento mineiro, concessão de lavra, averbação de transferência de direitos minerários, disponibilidade de lavra, licenciamento, pedido de licenciamento e manifesto de minas (ver Tabela II em anexo).

A desproporção entre as porcentagens dos anos de 1982 e 1997 decorre do grande salto da produção brasileira de cimento: de 9 milhões t/ano no início da década de 70, para 27 milhões t/ano no início da década de 80. Para que ocorresse este salto na produção, as empresas tiveram que requerer grandes áreas de calcário. Já em 1997, os 15,3% dos títulos é explicado, primeiro pela recuperação dos mesmos níveis de produção do início da década de 80, após um período em que a produção brasileira de cimento manteve-se estagnada em cerca de 24-25 milhões t/ano no período de 83-91; e em segundo porque para coibir a entrada de novos produtores, as empresas requereram grandes áreas na década de 70, cujas reservas são suficientes para mais de 100 anos de operação para a atual capacidade instalada.

Segundo Hauguenauer (1996a), antes da Constituição de 1988, era comum no país que alguns produtores de cimento requeressem direitos de lavra sobre grandes áreas, as quais não pretendiam explorar a curto prazo, constituindo uma "reserva de mercado". Mesmo com a legislação atual, mais rígida, nas regiões próximas aos grandes centros de consumo não estão disponíveis jazidas para novos ingressantes.

### **II.1.3 - Vida Útil das Reservas de Calcário**

Segundo o Anuário Mineral Brasileiro de 1996, ano base 1995, o país conta com um total de 49,3 bilhões t de calcário de reserva medida, 27,6 bilhões t de reserva indicada e 22,3 bilhões t de reserva inferida. Considerando-se somente as reservas medidas e que cerca de 15,3% dos títulos minerários de calcário estão sob domínio das indústrias de cimento, a grosso modo 15,3% das reservas de calcário (7,5 bilhões de toneladas), e considerando a atual capacidade instalada de 57 milhões toneladas de cimento por ano, as reservas atuais de calcário são suficientes para cerca de 132 anos de operação em plena capacidade.

Observamos que não foram levados em consideração a localização das reservas de calcário, disponibilidade de energia e proximidade de centro consumidor que são fatores relevantes para a implantação de uma fábrica de cimento, além das características dinâmicas da definição de reservas (medida, indicada e

inferida) e variáveis econômicas, técnicas, políticas e ambientais, que podem ampliar ou diminuir a disponibilidade de qualquer matéria-prima de origem mineral. Para se ter uma idéia melhor e mais realista das reservas dos grupos cimenteiros, a reserva que apenas uma fábrica de cimento detêm na região metropolitana de Curitiba é suficiente para 150 anos de produção.

Segundo o Anuário Mineral Brasileiro (*op. cit.*), em 1995 o valor da produção de calcário foi de R\$ 844.427.281,00, com uma participação de 6,81% na Produção Mineral Brasileira - PMB - e correspondeu a 21,95% do valor da indústria de produtos minerais não-metálicos, com uma quantidade produzida de 71,9 milhões t. Na tabela II.1 podemos verificar a produção de cimento e a respectiva produção de calcário, bem como a relação entre os mesmos, no período de 1990-1995.

**Tabela II.1 - Produção de Calcário e Cimento no período 1990-1995**

Produção	1990	1991	1992	1993	1994	1995
calcário	33.568.000	35.710.000	31.073.549	32.295.790	32.798.492	36.753.195
cimento	25.848.000	27.490.000	23.902.730	24.842.915	25.229.609	28.256.304
relação	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30

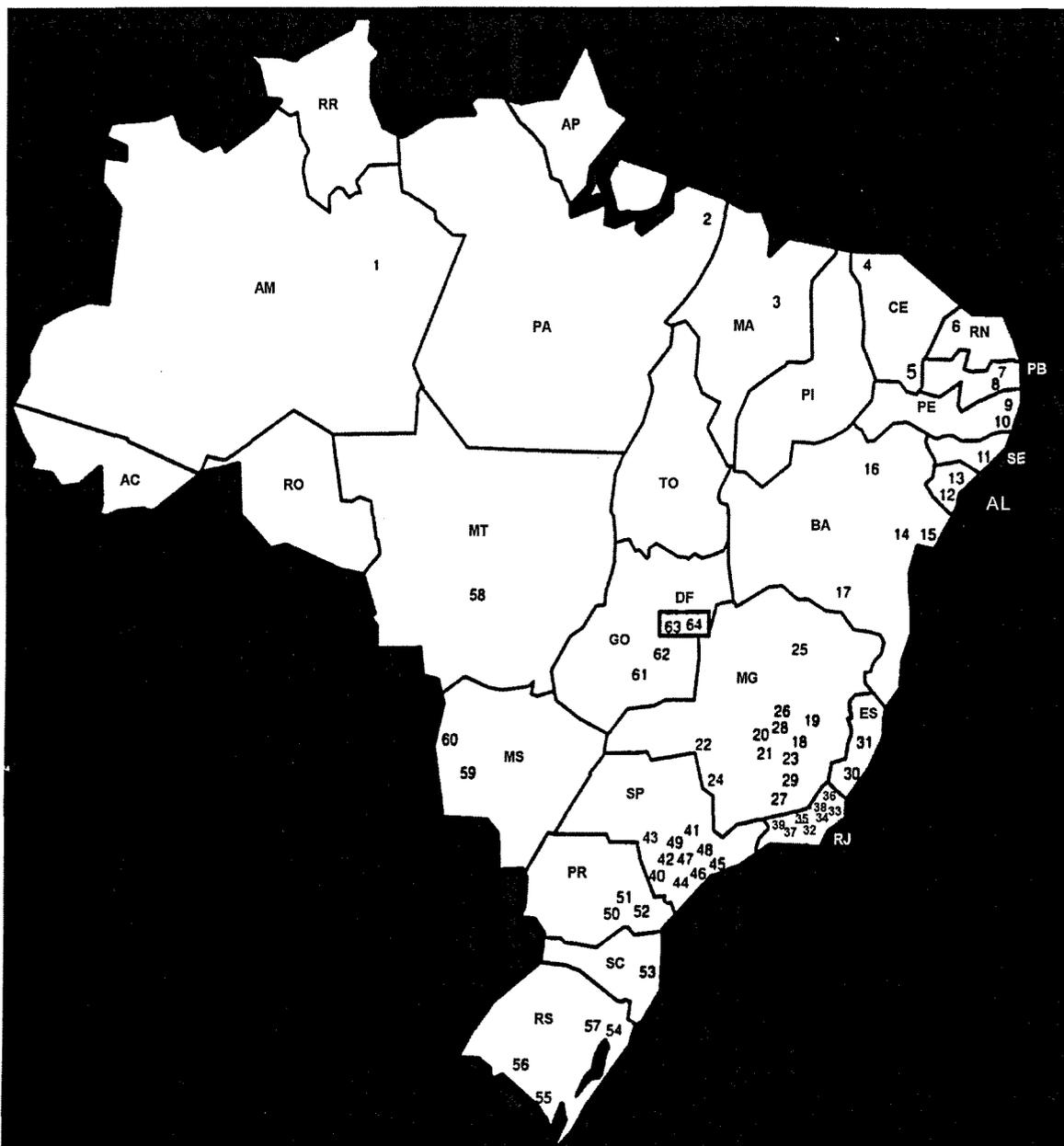
Fonte: Sumário Mineral (1992,1995,1996)

## **II.2 - CAPACIDADE INDUSTRIAL INSTALADA**

### **II.2.1 - Número de Unidades e Processos Utilizados**

Segundo o relatório anual do Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC, 1996), o Brasil conta com 65 fábricas de cimento, das quais 32 estão concentradas na Região Sudeste com a seguinte distribuição: 12 em Minas Gerais, 10 em São Paulo, 8 no Rio de Janeiro e 2 no Espírito Santo (figura nº II.1). As demais fábricas estão distribuídas da seguinte forma: 8 fábricas na Região Sul, 7 fábricas na Região Centro-Oeste (contando com o Distrito Federal que tem 2), 2 fábricas na Região Norte e 16 na Região Nordeste; 98% das fábricas utilizam o processo via-seca de produção, após a reestruturação pela qual passou o setor com os dois choques do preço do petróleo nas décadas de 70 e 80 para diminuir o consumo de óleo combustível.

Em 1996, o setor manteve 39 fornos de clínquer desativados, 12% da capacidade total instalada; todavia, alguns desses equipamentos não apresentam condições de operar, carecendo de reformas ou mesmo substituição (Gomes *et. al.*, 1997).



**Figura II.1 - Fábricas de Cimento no Brasil (Fonte: SNIC, 1995)**

As fábricas brasileiras podem ser caracterizadas, na sua maioria, como de médio a grande porte, com 47,71% da produção em unidades de até 600.000 t/ano e 27,58% entre 600.000 e 1.000.000 t/ano, conforme mostra a figura nº. II.2 (Coutinho e Ferraz, 1993).

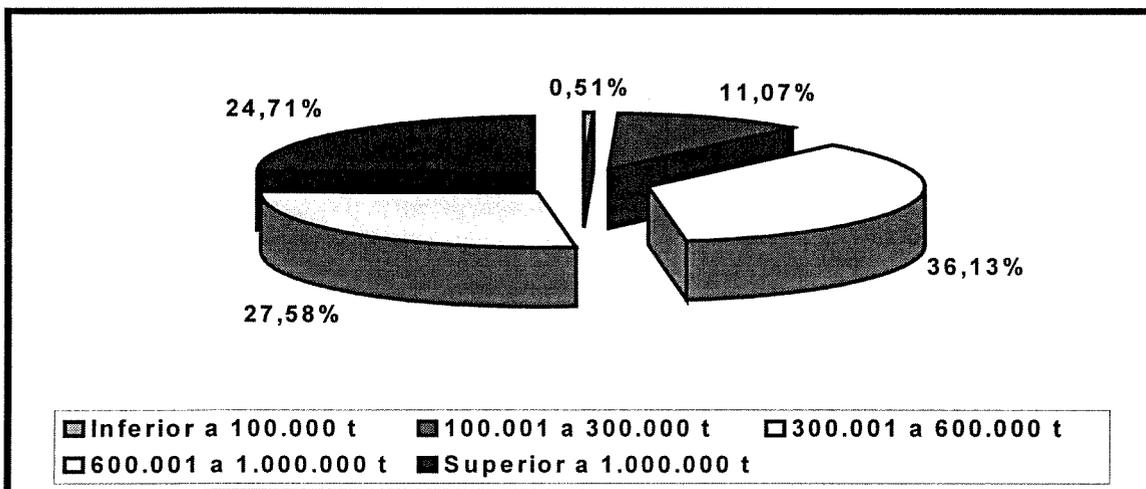


Figura II.2 - Distribuição da produção segundo a capacidade das fábricas - Brasil (1991).  
Fonte: Coutinho e Ferraz (1993)

Em 1996, 71,8% da produção foi de responsabilidade de empresas com capacidade acima de 600.000 t/ano. São 24 empresas que se dividem em 10 estados, sendo a maioria delas se concentra nos estados de Minas Gerais e São Paulo; destas 24 empresas, 3 possuem capacidade acima de 2.000.000 t/ano e 5 com capacidade acima de 1.000.000 t/ano (Gomes *et. al.*, *op. cit.*).

Segundo o Sumário Mineral do DNPM (1996), em 1995 Minas Gerais foi o maior produtor, compreendendo 25% do total produzido. São Paulo esteve em segundo lugar com 20,1%, seguido pelo Paraná com 9,7% e Rio de Janeiro com 8,8%. O restante, 35,7% esteve distribuído pelos outros estados.

Em 1996, a indústria de cimento no Brasil apresentava uma capacidade instalada de 57 milhões t. A produção se divide por cerca de 40 empresas, pertencentes a 17 grupos industriais, na sua maioria nacionais. A Tabela II.2 apresenta a distribuição da produção de cimento por grupos/empresas em 1997 (Sumário Mineral, 1996; Minérios, Extração e Processamento, 1997).

Recentemente houve transferência do controle acionário de algumas fábricas:

- O grupo suíço Holderbank, maior produtor mundial de cimento, controlador da Ciminas, passou a contar com aproximadamente 10% do mercado com a aquisição da Cimento Paraíso em julho de 1996 (Minérios Extração e Processamento, nº 213, Set./Out. 1996).

- A Bunge Internacional Ltd., controladora do Empresa Serrana S.A., vendeu as suas três fábricas de cimento à Cimpor (Cimentos de Portugal), retirando-se do setor. Uma das fábricas está localizada em São Paulo e as outras duas no Rio Grande do Sul, além da Cisafra, na Bahia (Folha de São Paulo, 14/01/97 - internet, Minérios, Extração e Processamento, 1997).

**TABELA II.2 - Distribuição da produção de cimento por Grupos/Empresas em 1997**

<b>EMPRESA/GRUPO</b>	<b>PAÍS</b>	<b>PARTICIPAÇÃO - %</b>
VOTORANTIM	BRASIL	47,0
CIMINAS (HOLDERBANK)	SUIÇA	12,0
CAMARGO CORREA	BRASIL	9,0
MAUÁ (LAFARGE)	FRANÇA	8,0
JOÃO SANTOS	BRASIL	7,0
CHAMPALIMAUD	BRASIL	4,3
TUPI	BRASIL	3,2
BRENAND	BRASIL	4,0
SERRANA (CIMPOR)	PORTUGAL	4,0
OUTROS	BRASIL	1,5

Fonte: Sumário Mineral(1996) , Minérios, Extração e Processamento (1997) - modificado.

- Em Setembro de 1996 a Lafarge adquiriu a Matsulfur (Minérios, Extração e Processamento, 1997).
- A Votorantim passou a controlar a Ribeirão Grande que pertencia ao Grupo João Santos (Minérios, Extração e Processamento, 1997), além de adquirir 30% do controle da Companhia de Cimento Itambé do Paraná em Outubro de 1996 (Gomes *et. al.*, 1997).
- A Camargo Corrêa Industrial, empresa do Grupo Camargo Corrêa, assumiu o controle acionário da Cimento Cauê, sexto maior produtor brasileiro de cimento com duas fábricas em Minas Gerais (Pedro Leopoldo e Santana do Paraíso), por R\$ 200 milhões em abril de 1997 com direito a 97,29% das ações do antigo controlador (Brasil Mineral, nº149, 1997 e Minérios, Extração e Processamento, 1997).

O Grupo mexicano Cemex ensaiou um movimento no Brasil, mas foi contido por dois fatores. Primeiro seu endividamento, resultante das recentes aquisições na Espanha e Colômbia. O segundo fator seria a fatia de mercado que a

Cemex ganharia com a aquisição das fábricas visadas, que não chegaria a 10% (Minérios Extração e Processamento, 1997).

Observada a capacidade instalada de clínquer e o consumo de cimento em 1996 (34,6 milhões t), verifica-se uma ociosidade teórica, de cerca de 30%. No entanto a identificação do real nível de ociosidade do setor é dificultada por se tratar de informação estratégica de cada empresa (Gomes *et. al.*, 1997).

**Tabela II.3 - Clínquer: Capacidade Instalada - Dezembro de 1996**

Regiões Geográficas	Capacidade Instalada Total		Capacidade de operar	
	Número de Fornos	Clínquer (Mil t/ano)	Número de Fornos	Clínquer (Mil t/ano)
Norte	4	1.254	4	1.254
Nordeste	26	7.038	18	6.163
Centro-Oeste	12	3.868	9	3.538
Sudeste	60	22.294	38	19.156
Sul	16	6.138	10	5.551
Total Brasil	118	40.592	79	35.662

Fonte: Gomes *et. al.* (1997)

**Tabela II.4 - Moagem: Capacidade Instalada - Dezembro de 1996**

Regiões Geográficas	Capacidade Instalada Total		Capacidade de operar	
	Número de Moinhos	Moagem Final (Mil t/ano)	Número de Moinhos	Moagem Final (Mil t/ano)
Norte	5	1.392	5	1.392
Nordeste	36	9.811	32	9.193
Centro-Oeste	15	5.244	13	5.002
Sudeste	94	33.289	77	31.217
Sul	22	7.262	21	7.153
Total Brasil	172	56.998	148	53.957

Fonte: Gomes *et. al.* (1997)

## II.2.2 - Tecnologia Empregada

A tecnologia de fabricação de cimento é amplamente conhecida e difundida pelos produtores de equipamentos, sendo que a mesma é desenvolvida para tornar os equipamentos mais eficientes e apresentarem menor consumo de energia. Os itens dentro da fábrica de cimento em que tem havido recentes incrementos tecnológicos são:

- fornos rotativos;

- ensacamento;
- sistema integrado de expedição;
- transporte pneumático e dosagem gravimétrica;
- moinhos de rolos;
- sistema de controle;
- resfriadores de clínquer;
- combustíveis: dosagem e queimadores.

Historicamente observa-se a substituição gradual de longos fornos de via úmida por fornos via-seca e a transferência parcial ou total do processo de descarbonatação da farinha crua para fora do forno, mediante o uso de pré-aquecedores e pré-calcinadores, com vistas à redução do consumo energético de fabricação. Quando o processo é dotado de pré-calcinadores, o uso de combustíveis alternativos e menos nobres traz maior flexibilidade e ganhos adicionais ao processo. Quanto à otimização do sistema de cominuição, a utilização de moinhos verticais de rolos, de separadores de alta eficiência e de aditivos são algumas alternativas para o incremento da produção, melhoria da qualidade e redução do consumo de energia (Pitta, 1996).

Em relação ao meio ambiente, a indústria procura reduzir a emissão de particulados com a melhoria dos filtros eletrostáticos e dos fornos. O desenvolvimento tecnológico de maçaricos que reduzem a emissão de NO<sub>x</sub> também é considerado, além das características particulares do processo de fabricação do cimento permitir o aproveitamento definitivo, seguro e econômico de rejeitos poluidores, como combustível e/ou como adição ao produto final (Pitta, *op. cit.*).

A tecnologia de controle ambiental é objeto de ação heterogênea entre as empresas, até mesmo em função dos variados graus de exigência dos órgãos de controle em cada região. A falta de uma legislação definida e uniforme repercute no estabelecimento de estratégias das empresas quanto ao investimento no controle ambiental, atualmente voltado mais ao controle do processo fabril e pouco às atividades de extração (Coutinho e Ferraz, 1993).

A questão ambiental na década de 90 obrigou a adoção de diversas medidas por parte da indústria cimenteira, embora empresas como a Serrana já tivessem realizado iniciativas nesta área há mais tempo. Entre as medidas adotadas temos a colocação de equipamentos (filtros de manga e precipitadores eletrostáticos), instalação de estações de monitoramento do ar e da água, tratamento de sólidos e águas industriais, etc. Buscou-se o atendimento da legislação ambiental através da confecção de EIA's e RIMA's, obtenção das licenças ambientais nas áreas industriais e jazidas minerais, com o replantio nas áreas degradadas e o preenchimento de outras exigências. Também intensificaram-se iniciativas com a comunidade, tais como Semana do Meio Ambiente, replantio de mudas nativas e formação de criadouros de animais silvestres, o que qualificou alguns locais para serem depositários da Polícia Florestal (Recuero, 1997).

O desenvolvimento da eletrônica e da informática na última década tem permitido a instalação de processos de automação industrial que reduzem custos e melhoram a qualidade do produto. A filosofia do sistema de automação, segundo Orsini (1993), é a execução das funções de controle e intertravamento dos equipamentos e instrumentos que possibilita uma operação e supervisão do processo simples e versátil, tendo como objetivos principais:

- a otimização da operação da fábrica;
- o aumento da confiabilidade operacional da fábrica através do fornecimento ao operador de informações mais rápidas, detalhadas, precisas e confiáveis;
- a redução do tempo de parada para manutenção através da utilização de equipamentos de controle de tecnologia moderna, com alto grau de confiabilidade, baixo nível de falhas e de simples e rápida manutenção;
- a otimização do processo buscando aumento de produtividade, melhoria de qualidade do produto final e redução do consumo de energia elétrica e térmica.

No Brasil, segundo Hauguenauer (*apud* Valêncio, 1996) a indústria de cimento opera, tecnologicamente, com padrões internacionais, pois mais de 90% das fábricas operam com processo via seca, sendo que a automação industrial está sendo implantada gradativamente, o consumo energético se aproxima dos

níveis mundiais e existe capacitação local para desenvolvimento de novos produtos.

### II.2.3 - Consumo de Energia

O consumo energético da indústria brasileira é, em média, superior ao consumo dos países líderes (da ordem de 1.000.000 kcal/t de clínquer contra 850.000 kcal/t da indústria Suíça), embora possam ser encontradas empresas com valores praticamente iguais às empresas líderes no mercado internacional (Coutinho e Ferraz, 1993).

As principais fontes energéticas utilizadas pela indústria de cimento na fabricação do clínquer são: óleo combustível, gás natural e carvão mineral; porém podem ser utilizados outros tipos de energéticos. A tabela II.3 mostra a composição percentual das fontes energéticas da indústria de cimento.

**Tabela II.5 - Participação das fontes energéticas na indústria de cimento (%)**

Fontes\Anos	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Carvão mineral	20,3	26,9	16,2	12,7	13,2	13,4	16,0
Óleo combustível	33,9	29,7	38,1	42,5	40,2	41,6	40,2
Eletricidade	30,2	30,4	33,2	33,6	34,1	31,8	30,8
Carvão vegetal	12,1	8,3	8,0	8,7	9,8	9,3	8,9
Outras	3,5	4,7	4,5	2,5	2,7	3,9	4,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Balanço Energético Nacional (1997).

A maior parte das unidades utilizam um ou dois tipos de energéticos (óleo combustível e carvão - mineral ou vegetal), mas algumas fábricas podem utilizar duas ou mais fontes de energia. Em 1994, segundo o SNIC (1995), o total de energéticos consumidos pela indústria do cimento foi: 1.113.841 t de óleo combustível (64,8%), 744.185 t de carvão mineral (21,65%), 394.599 t de carvão vegetal (11,48%) e 82.060 t de outros energéticos (2,07%), com um percentual de substituição de 35,2% entre eles.

Existem especificidades regionais, sendo diferenciadas as taxas de substituição do óleo combustível por outros produtos: enquanto nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste a participação do óleo combustível no consumo total de produtos energéticos variou de 92% a 99% em 1994, no Sudeste foi de 61% e na

região Sul de apenas 16,7% com maior participação do carvão (Hauguenauer, 1996b).

Para a produção de 1,0 t de cimento, ou 20 sacos de 50 kg, são utilizados em média 1.300 kg de calcário, 260 kg de argila, 14 kg de minério de ferro e 40 kg de gesso. São necessários ainda, 74 kg de óleo combustível e 94 kWh de energia elétrica<sup>4</sup>.

#### **II.2.4 - Política Industrial**

A Política Industrial brasileira tem a sua coordenação centrada no Ministério da Indústria, Comércio e Turismo (MICT) e como órgão executor o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Estes dois agentes governamentais têm como objetivos assegurar as condições de viabilização da implantação de projetos industriais através do suporte financeiro (financiamentos) e estabelecimento de regras.

Até o final da década de 80 a política industrial brasileira seguia o sistema de substituição de importações na qual o governo (MICT e BNDES) viabilizava a implantação de uma determinada indústria que produzia um determinado item da pauta de importação do país. Para tanto, o Governo financiava a compra de equipamentos, colocava restrições tarifárias às importações e determinava o local a ser instalada a indústria, criando assim um mercado interno cativo àquele produto.

Tal política, no entanto, não favorecia o desenvolvimento da indústria em termos de produtividade e competitividade. A partir do início dos anos 90, com a abertura do país à globalização do comércio internacional, a política industrial mudou em direção à capacitação tecnológica e modernização dos equipamentos industriais em busca de modernidade, produtividade e competitividade. Os agentes governamentais continuam a financiar a compra dos equipamentos, mas em relação aos entraves burocráticos da importação há uma redução das barreiras

---

<sup>4</sup> Cimento Votoran, s.n.t.

ras tarifárias e alfandegárias, expondo assim a indústria nacional à concorrência internacional para o abastecimento do mercado interno.

Com relação à indústria do cimento, o governo não possui uma política específica para o setor, inserindo-o dentro da política industrial como um todo. Assim, o BNDES tem tradicionalmente apoiado as empresas do setor cimenteiro em projetos de implantação, ampliação e modernização.

No período de 1990 à 1994, o sistema BNDES desembolsou as seguintes cifras para empresas do setor cimento, incluindo Programas Automático, FINAME e Operações Diretas (US\$ Mil):

**Tabela II.6 - Desembolso do Sistema BNDES**

<i>Ano</i>	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<i>Valor (US\$ mil)</i>	4.563	6.482	12.089	65.819*	14.054	83.896	127.896

(\*) Inclui operação no valor de US\$49.540 mil referente à aquisição da Papel Simão pela Cimento Rio Branco (Grupo Votorantim), dentro do programa de Reestruturação Empresarial.

**Fonte: BNDES (1995), Gomes et. al.(1997)**

Observa-se que o montante duplicou em 1992 comparado à 1991 e que, descontando-se os US\$49.540 mil na aquisição da Papel Simão pelo grupo Votorantim, o total desembolsado em 1993 no setor cimento atinge US\$16.279 mil; e em 1994 US\$ 14.054 mil, há um salto em 1995 de 600% em relação a 1994, atingindo cerca de US\$ 84 milhões e em 1996 o BNDES desembolsou US\$ 128 milhões para o setor cimenteiro. Tal fato se deve à reestruturação do setor em busca da competitividade, modernização, expansão e instalação de novas fábricas em função da abertura comercial, além da previsão do crescimento futuro da demanda de cimento decorrente da retomada dos investimento em setores de infraestrutura.

Segundo Coutinho e Ferraz (1995) a indústria do cimento se insere nos setores com deficiência competitiva por apresentar preços superiores aos praticados internacionalmente, defasagens em termos de tecnologia de produto e um relacionamento na cadeia produtiva incompatível com as práticas industriais

contemporâneas, apesar do setor possuir capacitação competitiva em tecnologia de processo.

### **II.2.5 - Modos de Distribuição:**

O principal modo de transporte utilizado na distribuição de cimento no Brasil é o rodoviário que correspondeu em 1996 a 92,05%, seguido pelo ferroviário 7,36% e hidroviário, que contribuiu com apenas 0,59%.

Tal desproporção entre os modais de distribuição se deve ao sucateamento da malha ferroviária verificada nas décadas passadas e à falta de investimentos em infra-estrutura para a utilização das hidrovias. A ínfima contribuição das hidrovias (0,59%) se deu somente porque é o principal meio de transporte na Região Norte do país.

Na Região Sul o transporte rodoviário corresponde a 95% da distribuição e é preferido pelas indústrias uma vez que o custo do transporte ferroviário se iguala ao rodoviário, mas o tempo gasto é maior.

Quanto ao transporte por ferrovias, além da baixa confiabilidade quanto aos prazos, o aumento nas tarifas ferroviárias no Brasil tornaram esse meio de transporte mais oneroso que o rodoviário, ao contrário do que ocorre no resto do mundo, penalizando as empresas de cimento que investiram em terminais junto às ferrovias (Haugenauer, 1996b).

A elevada incidência dos custos dos transportes no produto dificulta a ampliação do raio de comercialização dos fabricantes e leva à concentração local e regional em função, primeiramente, da origem da matéria-prima e dos mercados consumidores. O cimento tem baixo valor agregado por unidade de peso, acentuando-se assim o papel dos custos dos transportes no custo final (Coutinho e Ferraz, 1993).

## II.3 - Produção Nacional

### II.3.1 - Volume de Cimento Produzido:

A produção nacional de cimento em 1995 apresentou um crescimento de 12% em relação à 1994, chegando a 28.256.304 t, crescimento este impulsionado pelo aumento do consumo "formiga", principalmente dos chamados auto-construtores (Sumário Mineral, 1996). O consumo "formiga" é o consumo das pequenas obras de ampliação e/ou reformas de casas que não consomem grandes quantidades de cimento. Em 1996, a produção brasileira de cimento foi de 34.598 mil t, um crescimento de 18,3%, atingindo um índice de ocupação da capacidade instalada de 85%, sendo que 71,8% dessa produção foi de responsabilidade de empresas com capacidade acima de 600.000 t/ano (Gomes *et. al.*, 1997).

A tabela II.7 mostra a oferta mundial de cimento em 1995, na qual o Brasil ocupou a 12º colocação na produção mundial e em 1996 estaria disputando o 9º lugar com a Itália.

**TABELA II.7 - Oferta Mundial de Cimento em 1995**

PAÍSES	PRODUÇÃO(1.000 T)	%
China	445.000	31,16%
Japão	96.407	6,75%
Estados Unidos	75.501	5,29%
Índia	70.445	4,93%
Coréia do Sul	57.843	4,05%
Rússia	36.400	2,55%
Tailândia	35.781	2,51%
Turquia	34.747	2,43%
Itália	34.019	2,38%
Alemanha	33.302	2,33%
Espanha	28.491	2,00%
Brasil	28.256	1,98%
México	24.400	1,71%
Indonésia	23.266	1,63%
Formosa	22.760	1,59%
França	20.697	1,45%
<b>Total</b>	<b>1.427.987</b>	<b>100,00</b>

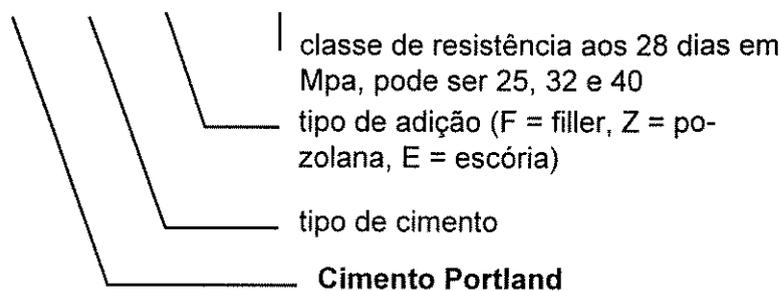
Fonte: SNIC (1996).

Em 1995, o Brasil ocupou a 12º colocação, o México ocupava o 13º lugar na produção mundial, os EUA o 3º lugar e o Canadá não aparecia entre os 16 maiores produtores mundiais, com uma produção de 10.440.000 t de cimento, ou 0,73% da produção mundial.

### II.3.2 - Tipos de Cimentos Produzidos

No Brasil, são produzidos cinco tipos de cimento Portland comum de coloração cinza, além do cimento branco. Antes de colocarmos a quantidade produzida dos cimentos, vamos conhecer a nomenclatura brasileira:

#### CP II - F - 32



Obs.: 1,0 Mpa (um milhão de Pascais) = 10,6 kgf/cm<sup>2</sup>

Portanto, os tipos de cimento Portland produzidos são:

CP I - cimento Portland comum,

CP I - S - cimento Portland comum com adição,

CP II - E - cimento Portland composto com escória de alto forno,

CP II - Z - cimento Portland composto com pozolana,

CP II - F - cimento Portland composto com filler (calcário),

CP III - cimento Portland de alto forno,

CP IV - cimento Portland pozolânico,

CP V - ARI - cimento Portland de alta resistência inicial.

A tabela II.8 mostra as especificações dos tipos de Cimento Portland; a tabela II.9 a quantidade de cada tipo de cimento produzido em 1996 e a sua participação percentual:

**Tabela II.8 - Tipos de Cimento Portland**

Tipos	Classe Resist. Mpa	composição				Norma Brasileira
		clínquer + gesso	Escória Alto Forno	Pozolana	Mat. Carbonatado	
CPT	25 ; 32	100		0		NBR 5732
CPT - S	40	95 - 99		1 - 5		NBR 5732
CP II - E	25	56 - 94	6 - 34		0 - 10	NBR 11578
CP II - Z	32	76 - 94		6 - 14	0 - 10	NBR 11578
CP II - F	40	90 - 94			6 - 10	NBR 11578
CP III	25 ; 32 ; 40	25 - 65	35 - 70	0	0 - 5	NBR 5735
CP IV	25 ; 32	45 - 85	0	15 - 50	0 - 5	NBR 5736
CP V - ARI		95 - 100	0	0	0 - 5	NBR 5733

FONTE: Itambé - Cimento e Concreto (s.d.)

**Tabela II.9 - Produção de Cimento Nacional**

Tipos de cimento	Quantidade Produzida (t)	Participação (%)
CPT	1.111.649	3,21
CP II	26.674.053	77,1
CP III	3.479.331	10,06
CP IV	2.463.879	7,12
CP V	836.657	2,42
Branco	31.481	0,09
Total	34.597.049	100,00

Fonte: SNIC, 1996 (modificado)

### II.3.3 - Valor da Produção Nacional

Apesar da produção em 1995 ter atingido 28.256.304 t, foram comercializadas (ou despachadas) 28.121.499 t, ficando 134.805 t em estoque. Do total despachado, 83,07% foi na forma ensacada e 16,93% a granel; o faturamento do setor foi de aproximadamente US\$ 2,6 bilhões, representando menos de 1% do PIB.

### II.3.4 - Consumo Nacional e Regional de Cimento

O consumo *per capita* de cimento no Brasil está na faixa de 220 kg/habitante, muito abaixo da média europeia que é de 429 kg/habitante ou dos Estados Unidos que é de 329 kg/habitante (Sumário Mineral, 1996).

A tabela II.10 apresenta o consumo aparente de cimento Portland, total e *per capita*, de 1990 a 1995.

**Tabela II.10 - Consumo aparente de cimento Portland no Brasil, total e *per capita*, de 1990 a 1996.**

Ano	Produção (t)	Despacho (t)	Exportação (t)	Importação (t)	Consumo Aparente (t)	População (hab)	Cons. aparente <i>per cap.</i> (kg/hab)
1990	25.848.359	25.969.473	53.789	64.373	25.980.057	144.047.741	180,36
1991	27.490.090	27.383.490	48.841	8.237	27.342.886	146.825.475	186,23
1992	23.902.730	24.053.089	59.850	109.896	24.103.135	149.105.183	161,65
1993	24.842.915	24.868.955	58.344	113.208	24.923.819	151.315.663	164,71
1994	25.229.609	25.086.442	40.067	273.269	25.319.644	153.465.968	164,99
1995	28.256.304	28.121.499	58.906	451.320	28.513.913	155.559.195	183,30
1996	34.597.049	34.604.130	99.396	419.981	34.924.715	157.606.293	221,60

Fonte: SNIC, 1996.

Em termos geográficos, em 1996, o consumo se distribuiu em 21,44% para São Paulo, 25,46% para Minas Gerais, 8,51% para o Rio de Janeiro e 9,35% para o Paraná. O restante 35,23% se divide pelos demais estados da federação. Somente a Região Sudeste foi responsável por 60,82% do consumo nacional, com um total de 20.983.959 t.

O aumento da produção na indústria do cimento se dá em função da demanda, ou seja, como o cimento é um produto perecível e como *commodity* mineral muito susceptível à renda *per capita* pelo seu emprego em infra-estrutura básica como habitação e saneamento, com a variação da renda há variação do consumo e por conseguinte da produção. Tal fato é observado na tabela acima quanto se analisa o período 92/94 em que a economia estava em fase recessiva devido ao Plano Collor e, depois, a lenta recuperação com a estabilização com o Plano Real.

A tabela II.11 apresenta o consumo de cimento Portland segundo as regiões geográficas, no período de 1990 a 1996.

**Tabela II.11 - Consumo de cimento Portland, segundo as regiões geográficas**

ANO	QUANTIDADE CONSUMIDA E PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL									
	NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SUL		CENTRO-OESTE	
	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)
1990	976.727	3,77	4.153.907	16,03	14.513.063	56,00	4.289.001	16,55	1.982.986	7,65
1991	1.010.827	3,70	4.049.893	14,82	15.588.165	57,03	4.609.798	16,86	2.075.966	7,59
1992	824.434	3,44	3.725.128	15,52	13.279.032	55,34	4.241.447	17,68	1.923.198	8,02
1993	945.736	3,81	3.786.399	15,26	13.327.775	53,72	4.531.897	18,27	2.218.804	8,94
1994	983.209	3,92	3.769.086	15,05	13.572.046	54,19	4.374.528	17,47	2.347.506	9,37
1995	986.674	3,52	3.818.062	13,60	15.986.194	56,97	4.990.348	17,78	2.281.315	8,13
1996	1.136.404	3,29	4.136.191	11,99	20.983.959	60,82	5.532.062	16,03	2.716.118	7,87

FONTE: SNIC, 1996 (modificado).

### II.3.5 - Custos das Matérias-Primas

A tabela II.12 mostra a estrutura de composição dos custos e preço de venda geral para qualquer atividade de mineração e beneficiamento do produto.

Os custos são divididos em (Sintoni e Valverde, 1978):

**1. Custos de Mineração** que compreendem as despesas efetuadas desde o desmonte do minério até o seu beneficiamento antes da usinagem, podendo ser avaliado pela composição dos itens: *royalties*, desmonte, transporte, tratamento de minério, impostos e taxas.

**1.1. Royalty:** é a importância paga pelo minerador a título de compensação pela lavra do depósito mineral. Para a maioria das empresas este custo é diluído na amortização de capital, uma vez que antes de entrar em funcionamento estas empresas normalmente adquirem as propriedades;

**1.2. Desmonte:** o custo de desmonte é composto por todas as despesas diretas ou indiretas resultantes do desenvolvimento da lavra, remoção do estéril e desmonte do minério. Para tanto são considerados a depreciação de equipamentos e instalações, o custo da mão de obra e encargos sociais, o custo dos insumos (água, energia elétrica, combustíveis, óleos e lubrificantes, explosivos, etc.), manutenção de equipamentos e mais as despesas de administração e eventuais. Dessa forma, o custo de desmonte é evidentemente uma função da

Tabela II.12 - Estrutura de Custos

Preço de Venda	Custo de Venda	Custo de Industrialização	Custo de Transferência	Custo de Mineração	Royalty (C.F.)		
					Desmonte	Depreciação de equipamentos (C.F.)	
						Depreciação de instalações (C.F.)	
					Insumos (C.V.)	Manutenção de equipamentos (C.V.)	
						Mão de obra e encargos sociais (C.F.)	
						água	
						energia elétrica	
						combustíveis	
						óleos e lubrificantes	
					Administrção (C.F.)		
Eventuais (C.F.)							
Transporte (C.F.)							
Beneficiamento	Depreciação de equipamentos (C.F.)						
	Depreciação de instalações (C.F.)						
Insumos (C.V.)	Manutenção de equipamentos (C.V.)						
	Mão de obra e encargos sociais (C.F.)						
	água						
	energia elétrica						
	combustíveis						
	reagentes e outros						
Administrção (C.F.)							
Eventuais (C.F.)							
<b>Impostos e Taxas (CFEM) - C.V.</b>							
				Transporte (C.F.)			
		Custo de Usinagem		Insumos (C.V.)	Depreciação de equipamentos (C.F.)		
					Depreciação de instalações (C.F.)		
		Custo de Comercialização			Manutenção de equipamentos (C.V.)		
					Mão de obra e encargos sociais (C.F.)		
					água		
					energia elétrica		
					combustíveis		
					óleos e lubrificantes		
					reagentes e outros		
					Matérias primas adicionadas (C.V.)		
					Embalagem (C.F.)		
					Administrção (C.F.)		
		Eventuais (C.F.)					
		Custo de Comercialização			Propaganda (C.V.)		
					Mão de obra e encargos sociais (INSS, FGTS) (C.F.)		
					Transporte e distribuição (C.F.)		
					Armazenamento e manutenção de estoques (C.F.)		
					<b>Impostos e Taxas (C.V.) (ICMS, IPI, PIS, COFINS, CSL IRPJ)</b>		
	<b>LUCRO</b>						

\* C.F. - custo fixo; C.V. - custo variável

Fonte: Sintoni & Valverde, 1978 (modificado)

escala de produção, pois, quanto maior for a escala, maior será a diluição dos custos específicos. Além disso, o custo de desmonte sofre uma diminuição em função do tempo, pois os custos administrativos tendem a diminuir com a otimização do funcionamento e diminuição dos custos de depreciação;

**1.3. Transporte:** o transporte de minério até a primeira etapa de beneficiamento é normalmente feito por caminhões basculantes e por isso contribui grandemente para a elevação do custo da lavra, pois além da aquisição dos veículos, requer a preparação e manutenção de leitos carroçáveis;

**1.4. Tratamento:** este custo engloba todas as despesas diretas ou indiretas originadas pelo tratamento do minério e preparação para o seu uso industrial. Considera-se: depreciação de equipamentos e instalações, mão de obra e encargos sociais, custo dos insumos, manutenção dos equipamentos, despesas de administração e eventuais. Este custo também é uma função da escala de produção e do tempo de funcionamento (diluição dos custos);

**1.5. Tributos:** a mineração brasileira, como toda e qualquer atividade industrial no país está sujeita a impostos, taxas, encargos e assemelhados, de competências federal, estadual e municipal. A tabela II.13 e os itens abaixo mostram os principais tributos e encargos atualmente incidentes sobre o produto mineral e as empresas de mineração, e onde se dá sua incidência, de acordo com o DNPM(1996).

**Tabela II.13 - Principais Tributos e Encargos de Incidência Geral**

Competência	Tributo/Encargo	Base de Cálculo	Aliquotas
Federal	Imposto de Renda de Pessoa Jurídica	Lucro Líquido Tributável	25% mensal + 10% >25.000 UFIR mensal
	Encargos Sociais		
	Contribuição Social	Lucro Líquido	8%
	PIS	Receita Operacional Bruta	0,65%
	COFINS	Faturamento	2,0%
	Outros encargos sociais	Folha de Pagamento	INSS: 20% / FGTS:8%
Estadual	ICMS	Venda do Produto	Tabela II.12
Estadual / Municipal	CFEM	Faturamento líquido ou valor do produto	Tabela II.15

Fonte: DNPM, 1996 (modificado).

a) **Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ):** é um imposto federal, pago mensalmente, e incide sobre o lucro líquido tributável, conforme instruções normativas da Secretaria da Receita Federal (SRF), órgão fiscalizador e arrecadador de tributos federais vinculado ao Ministério da Fazenda. A partir de 1º de janeiro de 1996, o lucro líquido tributável das empresas está sujeito ao pagamento do IRPJ com base na alíquota única de 15% e de um imposto adicional de 10% sobre o que exceder a R\$ 240 mil do lucro líquido.

Além da depreciação, amortização de despesas pré-operacionais, compensação de exercícios anteriores, perdas no câmbio de moeda estrangeira e outras deduções previstas na legislação fiscal e aplicáveis a qualquer atividade industrial, no caso específico da mineração, são consideradas ainda como dedutíveis na determinação do lucro tributável:

- Cotas de exaustão: determinada em função do volume da produção no ano em relação às reservas conhecidas da mina, tendo como base o custo de aquisição ou obtenção dos direitos minerários, corrigidos monetariamente, ou no caso da empresa não ser a titular, da duração do contrato de arrendamento da mina;
- Despesas com pesquisa mineral: as despesas realizadas na fase de pesquisa mineral e na ampliação de reservas da jazida em lavra podem ser deduzidas como despesas operacionais, ou capitalizadas e amortizadas pelo prazo mínimo de 5 anos, a partir do início das operações de lavra;
- Despesas incorridas com o desenvolvimento da mina: podem ser capitalizadas e amortizadas pelo prazo mínimo de 5 anos, a partir do início das operações de lavra;

b) **Contribuição Social sobre o Lucro (CSL):** é devida ao governo federal e incide sobre o lucro líquido ajustado, antes do imposto de renda, em conformidade com a legislação em vigor. A alíquota nominal é de 8%.

c) **Programa de Integração Social (PIS):** criado pela Lei Complementar nº 7 de 1970 com o objetivo de promover a integração dos trabalhadores na vida e no desenvolvimento das empresas. A partir da promulgação da Constituição Fe-

deral de 1988, sua arrecadação passou a destinar-se ao financiamento do seguro-desemprego. A alíquota desta contribuição é de 0,65% e incide sobre a receita operacional bruta.

- d) **Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS):** é uma contribuição devida ao governo federal e tem por finalidade custear investimentos de caráter assistencial. Incide sobre o faturamento mensal com uma alíquota de 2%.
- e) **Encargos Sociais (INSS e FGTS):** a contribuição para o INSS - Instituto Nacional de Seguridade Social - é na base de 20% sobre a folha de pagamento e o FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - corresponde a 8% dos vencimentos pagos ou devido aos empregados.
- f) **Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS):** imposto estadual de incidência geral. O ICMS, tributo não cumulativo administrado pelas unidades da Federação, é devido em todas as etapas de venda do produto, na cadeia que vai do produtor ao consumidor final e as alíquotas variam.

São praticadas hoje as seguintes alíquotas máximas:

**Tabela II.14 - Alíquotas do ICMS**

Operação	Alíquota Máxima
Intraestadual	18%
Interestadual - Contribuinte	12%
Interestadual - Consumidor Final	18%
Exportação	0,13 (*)
Importação	18%

(\*) Para alguns produtos a base de cálculo pode ser reduzida. No caso de exportação de minério de ferro, p.ex., esta redução chega a alcançar aproximadamente 53%.

Fonte: DNPM, 1996.

No caso das exportações, em Janeiro de 1997, o governo adotou medidas para favorecê-las, desonerando os impostos diretos e de suas matérias primas (ICMS, PIS/PASEP e COFINS) - "Lei Kandir"; investimentos em produção passaram a ser isentos de IPI e a eliminação do IOF sobre os empréstimos do BNDES

**g) Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM):**

instituída pela Constituição de 1988 que, em seu Art. 20, assegura aos Estados, Distrito Federal, Municípios e União, participação no resultado ou compensação financeira pela exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva. Este dispositivo constitucional foi regulamentado através das Leis nº 7.990/89 e 8.001/90; e do Decreto nº 01/91 (Andrade, 1996).

As principais características da CFEM são as seguintes:

- Fator gerador: a saída por venda do produto mineral das áreas das jazidas, minas, salinas ou de outros depósitos minerais de onde provêm; ou seu consumo pelo minerador, mediante transformação industrial;
- Incidência: a CFEM tem alíquota diferenciada entre as substâncias minerais, conforme indicado na tabela II.15.

**2. Custo de Transferência:** aparece quando o minério após um tratamento preliminar é transportado para usinas de transformação (fábricas de cimento, cal, marmorias, etc.). Ele é calculado pela composição dos custos de mineração e de transporte; dessa forma, a variação do custo de transferência é função do transporte do minério.

**Tabela II.15 - Incidência da CFEM**

Bem Mineral	Alíquota	Base de Cálculo
Minério de Al, Mn, K e NaCl	3%	Faturamento líquido
Minério de Fe, Carvão, Fertilizantes e demais substâncias minerais	2%	idem
Pedras preciosas, pedras coradas lapidáveis, carbonados e metais nobres	0,2%	idem
Ouro*	1,0%	idem
Óleo bruto, gás ou xisto	5%	Valor do Produto

\* Somente empresas de mineração, garimpos são isentos.

Fonte: Andrade, 1996.

Os transportes rodoviários são mais caros que os transportes ferroviários, teleféricos ou correias transportadoras. Os transportes rodoviários tornam-se

mais onerosos, principalmente por que são feitos sob regime de empreitada, uma vez que não é conveniente a manutenção de frotas para esse fim.

**3. Custos de Industrialização:** é a composição do custo de transferência e do custo de usinagem, resultado das despesas originadas pela transformação do minério em produto industrializado, seja esta transformação através de processos de tratamento, reações químicas ou adição de outros constituintes.

Para cálculo do custo de usinagem devem ser considerados a depreciação de equipamentos e instalações, a mão de obra e encargos sociais, o custo dos insumos (água, energia elétrica, combustível, óleos, lubrificantes, etc.), a manutenção de equipamentos, o consumo de matérias primas adicionadas e de reagentes, as despesas de administração e eventuais e, em alguns casos, o custo de embalagem ou apresentação do produto.

**4. Custo de Venda:** uma vez terminado o produto para cálculo do custo de venda são acrescidas as despesas de propaganda do produto, mão de obra e encargos sociais, transporte para distribuição, despesas de armazenamento e manutenção de estoques, Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Desses fatores, o de maior influência e que encarece o produto é sem dúvida o transporte de distribuição; por este motivo, é de primordial importância, por questões competitivas de mercado, a localização do centro produtor em relação aos centros consumidores.

**Preço de Venda e Cotações:** adicionando-se ao custo de venda, uma parcela de lucro, obtem-se o preço de venda que é considerado por uma cotação característica do mercado.

Devido à característica capital-intensiva da indústria, a necessidade de escalas mínimas elevadas para assegurar a viabilidade econômica, condiciona a implantação das fábricas à existência de um grande mercado potencial e exige estruturas de financiamento complexas; fatores que dificultam o acesso de pequenos investidores. A pesada incidência dos custos fixos sobre os custos totais, face ao elevado montante do capital inicial requeridos, penaliza fortemente a indústria quando da existência de capacidade ociosa (Coutinho e Ferraz, 1993).

Segundo Coutinho e Ferraz (*op. cit.*), a estrutura dos custos industriais no Brasil para a indústria de cimento em 1988 era o seguinte:

- capital: 24,5%
- matéria-prima: 18,0%
- energia: 30,0%
- pessoal: 17,5%
- outros (manutenção, embalagem, administração e subcontratação): 10,0%

**Exemplo:** Custos para implantação de uma fábrica de cimento segundo o BNDES (Tabela II.16), com capacidade nominal de 1,2 milhão t/ano, operando com 85% de sua capacidade (1,0 milhão t/ano)

**Tabela II.16 - Custos de Instalação de uma Fábrica de Cimento**

<b>CUSTOS</b>	<b>US\$/t</b>	<b>%</b>
<b>Custos Variáveis</b>	<b>21,4</b>	<b>51,6</b>
Mão de Obra	2,9	7,0
Gipso	0,9	2,2
Óleo Combustível	7,6	18,3
Energia Elétrica	4,5	10,8
Embalagens	2,8	6,8
Materiais consumo diversos	2,7	6,5
<b>Custos Fixos</b>	<b>8,5</b>	<b>20,5</b>
Mão de obra	4,3	10,4
Manutenção e serviços	3,0	7,2
Diversos	1,2	2,9
<b>Depreciação (i)</b>	<b>11,6</b>	<b>28,0</b>
<b>Total</b>	<b>41,5</b>	<b>100,0</b>

(i) Depreciação normal sobre um investimento de US\$ 154 milhões em equipamentos e construções.

Fonte: BNDES (1995).

## Capítulo III - A Indústria Internacional de Cimento

### III.1 - Características da Indústria Internacional de Cimento

#### III.1.1. Distribuição Geográfica

O cimento é produzido em quase todos os países do mundo que tenham condições econômicas favoráveis, visto que as matérias-primas para a sua produção são facilmente encontradas.

A indústria de cimento atua em mercados regionais, ou seja, o baixo custo unitário do produto restringe a distância de alcance do centro produtor ao centro consumidor a cerca de 500 km, dependendo dos custos de produção e dos meios de transportes utilizados na distribuição.

A estrutura de mercado e o padrão de concorrência da indústria de cimento nos principais países produtores são determinados por um conjunto de fatores inter-relacionados, entre os quais os mais relevantes são (Coutinho e Ferraz, 1993):

- a disponibilidade de matéria-prima;
- a disponibilidade e o custo dos bens de capital;
- a homogeneidade do produto;
- o custo de transporte;
- a demanda pelo produto;
- a escala de produção;
- a capacidade tecnológica; e
- o poder de competição

As estatísticas disponíveis apontam os seguintes grupos internacionais como os mais importantes produtores mundiais de cimento (Tabela III.1).

Note-se que estes maiores grupos/empresas são responsáveis por apenas cerca de 20% da produção mundial, confirmando a enorme pulverização da indústria. Os grupos Lafarge e Holderbank estão presentes no Brasil através da Ciminas e da Cimento Mauá, respectivamente. O grupo Mexicano CEMEX é de expansão recente, tendo atingido este porte através de aquisições de empresas principalmente na Espanha e nos EUA (BNDES, *op. cit.*).

**Tabela III.1 - Maiores Produtores de Cimento do Mundo**

Grupo	Origem	Produção (Mt) - 1993
Lafarge	França	55
Holderbank	Suíça	50
Ciment Français	França	40
Cemex	México	30
Onoda Cement	Japão	10
Votorantim	Brasil	10
Ital Cement	Itália	10
Blue Circle Industries	Inglaterra	10
	Total	215

Fonte: BNDES, 1995.

O comportamento mundial da produção e do consumo de cimento por continentes é apresentado a seguir, bem como o consumo *per capita*:

**Tabela III.2- Produção e Consumo por Continentes - 1995(Mil t)**

	Ásia	Europa	CEI	Américas	África	Oceania	Total (Mt)
Produção	865.021	252.728	57.384	183.361	60.903	8.590	1.427.987
Consumo	861.022	228.305	57.184	183.810	64.863	9.629	1.404.813
Diferença	3.999	24.423	200	-449	-3.960	-1.039	23.174

Fonte: SNIC, 1996.

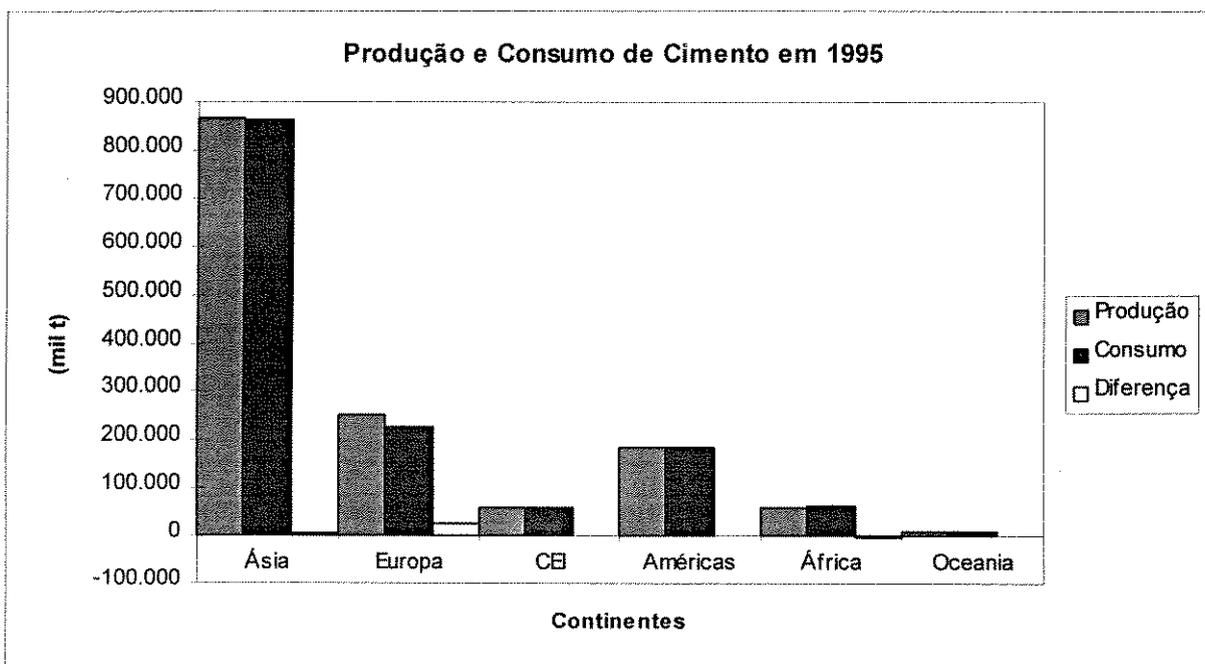


Figura III.1 - Produção e consumo de cimento por continentes - 1995 (fonte: SNIC, 1996).

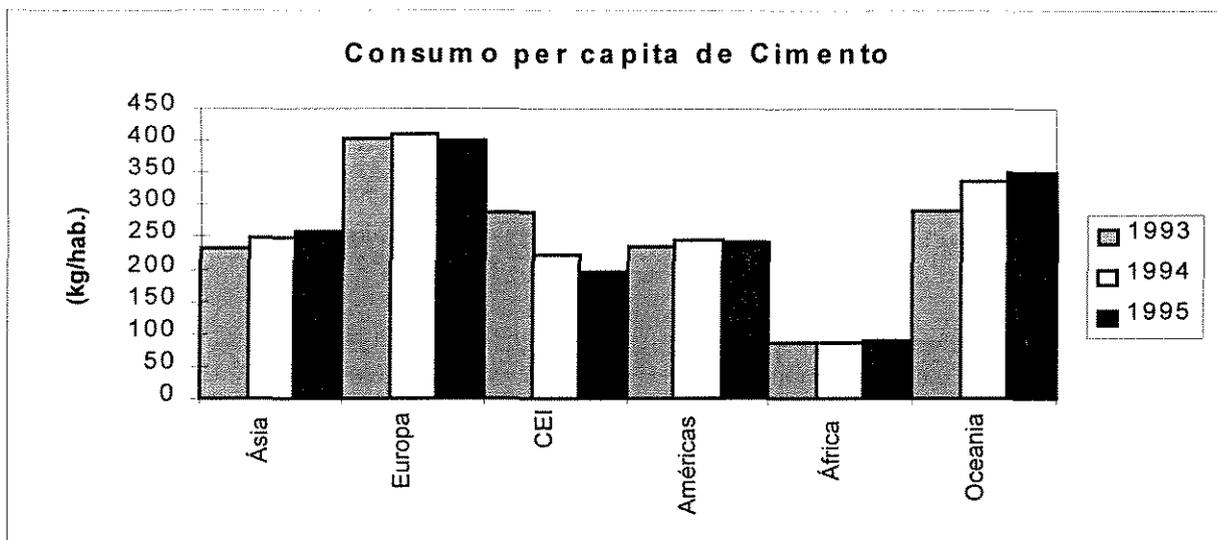


Figura III.2 - Consumo per capita de cimento segundo os continentes (Fonte: SNIC, 1996)

Segundo o *Cembureau* (1996), o consumo de cimento no Continente Americano atingiu 187 milhões t em 1994, dividido da seguinte forma:

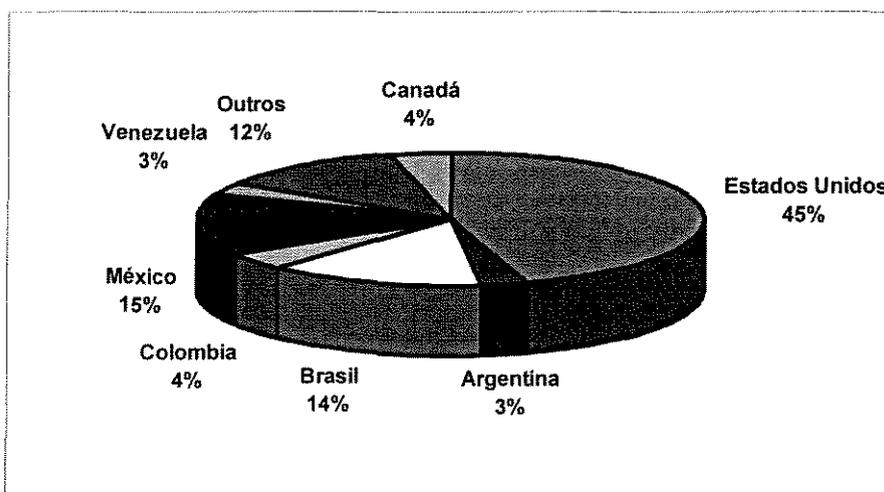


Figura III.3 - Consumo de cimento no continente americano - 1994 (Fonte: Cembureau, 1996).

Nota-se que o consumo dos EUA corresponde praticamente à metade do consumo em todo o continente, enquanto que o consumo canadense se equipara ao da Argentina, Venezuela e Colômbia em porcentagem. Tal fato pode ser entendido como função da população desses países que são diferentes, pois a população canadense é de cerca de 25 milhões, enquanto que a da Colômbia é de

40 milhões; portanto o consumo *per capita* canadense é maior do que o colombiano.

O comércio internacional de cimento é muito reduzido, sendo realizado quase que exclusivamente entre países limítrofes. Estima-se que este fluxo seja inferior a 3% do consumo mundial. Este fato deve-se principalmente ao baixo preço do produto e ao elevado custo de transporte, além da perecibilidade do cimento (BNDES, *op. cit.*).

### III.1.2. Tecnologia

Dentro da indústria cimenteira internacional, a tecnologia é desenvolvida principalmente pelas empresas de máquinas e equipamentos (bens de capital), dentre as quais se destacam as empresas dinamarquesas e alemãs, sendo que somente a indústria cimenteira japonesa desenvolve tecnologia diretamente.

O desenvolvimento tecnológico é impulsionado mundialmente em três sentidos (Coutinho e Ferraz, 1993):

1. **tecnologia de processo** - referentes às condições de utilização de energia e manuseio de recursos naturais, visando a racionalização e modernização do processo, inclusive no que diz respeito às indústrias fornecedoras de insumos;
2. **tecnologias de produto** - visando ao desenvolvimento de novos tipos de cimento adequados a fins específicos, de acordo com a evolução das tecnologias construtivas;
3. **gestão organizacional** - visando a obtenção de condições competitivas pela elevação da qualidade e produtividade;

O desenvolvimento de novos equipamentos envolve desde fornos, moinhos, resfriadores, sistemas de estocagem, filtros eletrostáticos, aditivação, ensacadeiras rotativas, silos multicâmaras até os equipamentos de análise química dos processos e pesquisas de fabricação de cimento. Além destes itens, cabe mencionar o desenvolvimento de *softwares* de controle de processo tipo SDCD (Sistema Digital de Controle Descentralizado), que são sistemas especialistas de automação industrial.

As empresas de bens de capital centralizam suas pesquisas nos fornos e moinhos, principalmente as japonesas, uma vez que são os dois equipamentos que consomem mais energia numa fábrica de cimento. Assim, para a redução dos custos de produção, a indústria está se voltando para o co-processamento de resíduos, ou seja, está utilizando a capacidade incinerizadora dos seus fornos para queimar resíduos provindos de outras indústrias que causam poluição ambiental. Alguns destes materiais, como pneus, plásticos e borra de tinta, apresentam um poder calorífico superior ao carvão mineral brasileiro, o que pode diminuir o consumo de combustíveis em 10% (Aguilar, 1997).

Da mesma forma, nos últimos anos as empresas têm concentrado investimentos nas áreas de automação industrial e controle de processo visando a redução do consumo de energia elétrica e combustíveis, além de investimentos em controle de poluição ambiental (BNDES, 1995).

Os fatores determinantes da competitividade internacional da indústria do cimento poder ser visualizado na Tabela III.3.

**Tabela III.3 - FATORES DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA DO CIMENTO (Fonte: Coutinho e Ferraz, 1993)**

<b>Fatores Internos à Empresa</b>
<b>A. TECNOLOGIA DE PRODUTO</b>
1. Desenvolvimento e aumento contínuo da produção de cimentos com resistência inicial alcançada mais rapidamente, empregados principalmente pela indústria de componentes pré-fabricados;
2. Aumento contínuo da produção de cimentos com resistência final elevada empregados na produção de concreto de elevado desempenho;
3. Aumento do emprego de cimentos ultra-rápidos utilizados para serviços de reparos e manutenção de obras hidráulicas e rodoviárias;
4. Aumento do emprego de cimentos expansivos ou de retração compensada empregados na produção de componentes pré-fabricados de caráter especial.
<b>B. TECNOLOGIA DE PROCESSO</b>
1. Modernização dos processos industriais para elaboração dos insumos utilizados pelos produtores (tijolos, refratários, martelos para britadores, explosivos...)

2. Utilização intensiva de carvões de elevados teores de cinzas e gás natural como fonte energética.
3. Utilização intensiva de rejeitos de outras indústrias como fonte energética, inclusive com instalações especificamente destinadas à preparação desses rejeitos;
4. Aumento contínuo da capacidade dos equipamentos em função do sucateamento de equipamentos e instalações de gerações anteriores;
5. Emprego de equipamentos de menor consumo energético como os moinhos verticais de rolos na moagem de cru; prensa de rolos na moagem de clínquer; separadores de alta eficiência na moagem final; modernos maçaricos no forno com controle computadorizado;
6. Emprego de sistemas de controle ambiental de modo a reduzir a emissão de poluentes do ar, os efeitos do ruído da operação dos equipamentos e a proteção ambiental na extração de matérias primas;
7. Automação da produção através de sistemas de controle das principais etapas de produção.

### **C. GESTÃO DA PRODUÇÃO**

1. Implantação de programas de melhoria das condições de trabalho - segurança, saúde ocupacional;
2. Implantação de programas de Qualidade Total;
3. Programas contínuos de capacitação de recursos humanos em todos os níveis (administração, produção);
5. Certificação das empresas segundo a série de normas ISO 9000;
6. Terceirização dos serviços não relacionados diretamente com a produção;
7. Serviços de atendimento e assistência técnica ao consumidor, inclusive pós-venda;
8. Ênfase em pesquisa e desenvolvimento com constituição de centros próprios e desenvolvimento de projetos cooperativos com instituições públicas de pesquisa.

### **Fatores Estruturais**

1. Diversificação da demanda em termos de variedade de tipos de cimento e resistências;
2. Elevado grau de exigência do consumidor quanto à qualidade do produto (grande participação dos produtores de pré-fabricados no consumo);
3. Elevado grau de exigência de qualidade a partir do poder de compra do Estado (certificação);
4. Modernização e treinamento de recursos humanos na distribuição;
5. Processo gradual de terceirização de serviços e desverticalização das empresas;
6. Elevação dos tamanhos mínimos das plantas industriais e conseqüente necessidade de ampliação de mercados.

### **Fatores Sistêmicos**

1. Existência de terminais marítimos especialmente destinados ao clínquer e cimento nos principais portos dos países desenvolvidos;
2. Desburocratização dos processos de exportação;
3. Tarifas portuárias competitivas;
4. Liberação de preços nos mercados internos com padrões de competitividade baseados na qualidade;
5. Legislação de proteção ambiental uniforme e rígida para o controle da emissão de poluentes do ar; proteção das regiões de extração; emissão de ruído;
6. Certificação de conformidade de terceira parte dos produtos.
7. Incentivo ao uso do gás com subsídio em períodos em que o mesmo não é utilizado para fins de calefação.

## III.2 - Os Produtores da América do Norte

### III.2.1. Estados Unidos da América

A indústria de cimento é relativamente pequena mas um componente importante da economia dos Estados Unidos, com um carregamento anual avaliado aproximadamente em US\$ 5,5 bilhões (PCA,1997). A indústria de cimento dos Estados Unidos continua tentando aumentar a sua lucratividade cortando custos, limitando os gastos de capital e tentando obter o aumento de preços para o cimento (Solomon, 1994).

Em 1996, havia nos Estados Unidos 45 companhias operando 118 fábricas de cimento, sendo 9 unidades exclusivamente de moagem, em 37 estados. Os combustíveis utilizados são: gás natural, carvão, óleo combustível, *pet coke* e outros.

Atualmente, cerca de 71% do cimento produzido nos Estados Unidos é fabricado usando a tecnologia de processo via-seca. Acima de 2/3 das companhias na indústria de cimento utilizam resíduos de combustíveis em suas plantas, refletindo a tendência de utilizar subprodutos e resíduos como fonte energética. A utilização de resíduos na indústria de cimento é uma perspectiva de se ter um papel importante no gerenciamento de resíduos. No entanto, a Agência de Proteção Ambiental procurou multar 39 companhias incluindo umas poucas companhias de cimento, por violação na queima de resíduos pesados; as companhias de cimento foram citadas por falhas na contenção de emissão de resíduos pesados (Solomon, *op. cit.*).

As 45 companhias foram responsáveis pelas 78,6 milhões t produzidas nos EUA em 1996, que o colocaram em terceiro lugar entre os produtores mundiais no mesmo ano. O valor da produção, excluindo Porto Rico, atingiu US\$ 5,5 bilhões. A indústria cimenteira norte-americana é integrada verticalmente, produzindo concretos e produtos de concretos além de atuar na indústria de agregados.

Por natureza, a indústria do cimento é regional e a maior parte do cimento produzido nos Estados Unidos é transportado e comercializado a menos de 500 km (300 milhas) do centro produtor porque o custo do transporte encarece o seu

valor, sendo os principais meios de transporte: caminhões, barcaças (fluvial) e trens que perfazem 89% da distribuição (PCA, *op. cit.*). A Tabela III.4 mostra o histórico da produção e demanda de cimento nos EUA de 1970 à 1990.

**Tabela III.4 - Demanda e Produção de Cimento nos Estados Unidos**

Cimento Portland nos EUA			Cimento Portland nos EUA		
Ano	Demanda	Produção	Ano	Demanda	Produção
1970	68.946	66.225	1984	74.324	68.414
1971	71.668	69.860	1985	76.909	68.584
1972	75.122	73.250	1986	80.769	69.261
1973	80.249	75.796	1987	82.166	68.819
1974	73.595	72.108	1988	81.919	67.727
1975	62.667	60.596	1989	80.813	68.279
1976	66.073	64.616	1990	79.537	68.399
1977	71.423	69.255	1991	N.A.	N.A.
1978	76.964	73.891	1992	74.124	69.585
1979	76.984	72.923	1993	79.198	73.807
1980	69.000	66.820	1994	83.370	77.948
1981	65.228	63.641	1995	86.612	76.906
1982	58.606	56.297	1996	89.400	78.600
1983	64.273	62.066			

Fonte: Solomon. PCA, 1997 (internet) e van Oss, 1997 (U.S. Geological Survey, internet).

Os principais consumidores de cimento nos EUA são:

- 70%: produtores de concreto (*ready mix*);
- 11%: produtores de peças de concreto (blocos, manilhas e lajes pré-fabricadas);
- 10%: empreiteiras (pavimentação);
- 4%: revendedoras (materiais de construção);
- 5%: outros.

Em 1990 o custo médio de fabricação de cimento nos EUA foi de US\$32,99/t com uma média de 135 empregos por fábrica, média de produção de 2,52 t de cimento/homem/hora e os investidores estrangeiros controlavam aproximadamente 65% da capacidade de produção contra os 22% em 1980. As principais companhias estrangeiras são de origem francesa, britânica, alemã, italiana, austríaca, sueca, norueguesa, japonesa, sul-coreana e mexicana. Essas empre-

sas foram estimuladas pela posição favorável (valorização) do dólar frente às outras moedas estrangeiras na década de 80 (PCA, 1997).

Em 1995 a indústria de cimento empregava 17.800 trabalhadores, apenas 57% do número de pessoas que trabalhavam em 1975. Esta queda nos empregos é o resultado dos esforços da indústria para aumentar a eficiência e automação da produção e, também, fechar pequenas fábricas (fornos) pois um forno em uso hoje produz duas vezes mais a quantidade de cimento do que a média de produção de 20 anos atrás: 364.000 t/ano comparada com 173.000 t/ano (PCA, *op. cit.*). Em 1996, houve um pequeno aumento do número de empregos, passando para 17.900.

Em 1990 o consumo de combustível/t de clínquer (em média) foi de 4.127 milhões BTU, com o custo de US\$ 5,84/t de clínquer (média), reflexo da utilização de rejeitos como combustíveis. O consumo de eletricidade foi de 127,9 kwh/t de cimento, sendo o seu custo de US\$ 4,15/kwh; o custo da energia elétrica foi de US\$ 5,10/t de cimento. O custo das principais matérias-primas (calcário e argila), estando preparadas como farinha crua no pátio da fábrica foi de US\$ 2,68/t (Huhta, 1992).

A Tabela III.5 mostra a série histórica da evolução do preço do cimento nos EUA.

**Tabela III.5 - Valor médio anual, a granel, de cimento vendido nos Estados Unidos (US\$/t)**

Ano	Preço do Cimento (mill value <sup>5</sup> )	Ano	Preço do Cimento (mill value)
1985	56.55	1992	54,61
1986	55.23	1993	56,36
1987	53.78	1994	61,88
1988	53.52	1995	68,46
1989	53.94	1996	70,00
1990	54.53		
1991	50,00		

Fonte: Solomon. PCA, 1997 (internet) e van Oss (U.S. Geological Survey, 1997 - internet)

O consumo de cimento *per capita* em 1994 ficou em 331 kg/habitante e o consumo total atingiu 90 milhões t em 1996. As importações são estimadas em

<sup>5</sup> "Mill value" é o valor atual de venda ao consumidor, fob fábrica, menos todos os descontos e taxas, menos o frete da fábrica ao terminal distribuidor, menos o custo total de operação do terminal, menos o custo da embalagem de papel e *pallets*.

10,7 milhões t provenientes dos seguintes países: Canadá (41%), Espanha (10%), México (8%), Grécia (7%) e outros (34%).

### III.2.2. Canadá

A indústria de cimento canadense é diversificada e, principalmente, integrada com os setores de materiais de construção primários e produtos de cimento. A reestruturação dos anos recentes aponta para a descentralização das operações e maior controle estrangeiro, que alcança 80% da capacidade da indústria. As maiores companhias internacionais incluem: Holderbank Financière Glaris Ltd, Lafarge Corporation, Heidelberger Zement AG da Alemanha e Société des Ciments Français (Vogt, 1997)

Cinco companhias contam com 92% da capacidade de produção, sendo que quatro destas pertencem a grupos europeus, conforme pode ser visualizado na Tabela III.6.

**Tabela III. 6 - Fábricas de Cimento no Canadá**

Companhias	Fábricas	Capacidade de Moagem (milhões t)	Mercado (%)
Lafarge Canada Inc.	7 - Bath, Brookfield, St. Constant, Exshaw, Kamloops, Richmond, Woodstock	5.687	33,9
St. Lawrence Cement Inc. (Holderbank)	3 - Beauport, Joliette, Mississauga	3.500	20,8
CBR Cement Canada Ltd. (Heidelberger via CBR)	4 - Tilbury Island, Edmonton, Regina, Winnipeg	3.310	19,7
St. Mary's Cement Company	2 - Bowmanville, St. Mary's	2.035	12,1
Ciment Quebec (Italcementi via Ciments Français)	1 - St. Basil de Portneuf	0.940	5,6
Lake Ontario Cement (Italcementi via CF)	1 - Picton	0.927	5,5
North Star Cement Ltd.	1 - Corner Brook	0.245	1,5
Federal White Cement	1 - Woodstock	0.150	0,9
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>16.794</b>	<b>100</b>

Fonte: International Cement Review (1995)

Segundo o Cembureau, no Canadá em 1996 havia 9 companhias operando 63 unidades de moagem e 32 fornos, sendo: 23 com processos via-seca, 7

processos via-úmida e 2 processos semi-úmido. Nos processos via seca, somente 5 fornos operam com pré-aquecedor e outros 5 com pré-calcinador; a capacidade de moagem é de 16.157.000 t/ano e a capacidade de produção de clínquer é de 14.975.000 t/ano.

O cimento e o clínquer canadenses são competitivos no mercado norte-americano em função da eficiência da produção canadense e do fortalecimento do dólar americano no mercado internacional (Doan, 1990; Vogt, 1997). O comércio de cimento e clínquer com os Estados Unidos varia consideravelmente de ano-a-ano, de acordo com a demanda.

A indústria de cimento canadense, principalmente a de Ontário, é caracterizada pelo seu alto grau de integração vertical e horizontal. A integração vertical se refere aos direitos de propriedade das matérias-primas, da mistura-pronta (*ready-mix*), produtos de concreto e companhias de construção dentro de uma organização corporativa. A integração horizontal se refere à fusão de uma companhia de cimento com outra. A integração vertical e horizontal usualmente têm o efeito de aumentar a economia de escala e assim reduzir o custo unitário e aumentar as eficiências de *marketing* e financeira; também reduzem a competição e limitam a variação de preços entre competidores (Booth and Wahl, 1989).

A integração vertical e horizontal na indústria de cimento canadense tem sido mediada pelo alto custo de capital de construção de uma nova planta, altos custos financeiros, baixo crescimento do mercado e o relativo baixo nível de utilização da capacidade das fábricas (Booth and Wahl e *Ontario Geological Survey, op. cit.*).

Quanto ao comércio, o cimento é um *commodity* que possui baixo custo unitário e, tradicionalmente, não é negociado a mais de 500 km de distância da planta produtora se for necessário o transporte por terra. Os fatores que contribuem para as exportações canadenses de cimento são (Booth and Wahl, *op. cit.*):

- o menor custo de produção do que as plantas dos EUA, principalmente quanto a energia e salários;
- o alto grau de integração no mercado;
- o baixo custo do transporte marítimo;

Quanto aos custos de fabricação de cimento no Canadá, o combustível corresponde a 45%, os salários a 30% , a manutenção dos equipamentos a 10%, a matéria prima a 10% e outros com 5%(administração, etc.).

O programa de conservação de energia para a indústria de cimento reduziu o consumo de energia por unidade de produção em aproximadamente 24% desde 1974. Embora o número de fornos tenha diminuído, suas capacidades individuais têm aumentado, e as plantas com processo via-seca mais eficientes contarão com mais de 95% da capacidade total instalada até o ano 2.000. A mistura de combustíveis tem variado consideravelmente de gás natural e produtos de petróleo a carvão e/ou coque. Em 1995, de dezoito plantas de produção de clínquer, dez reportaram usar carvão e/ou coque como seu combustível primário. Oito plantas reportaram usar rejeitos como uma alternativa suplementar de combustível de acordo com a CPCA - Associação de Cimento Portland Canadense (Vogt, *op. cit.*)

O Departamento de Recursos Naturais do Canada, principalmente em colaboração com o Programa Industrial Canadense para Conservação de Energia (CIPEC), continua a desenvolver estratégias a longo prazo em relação a alguns dos setores de maior consumo de energia, incluindo cimento, calcário (cal) e sílica/vidros (Vogt, *op. cit.*).

**Tabela III.7 - Números da Produção Canadense de Cimento**

ANOS	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Produção (mil t)	9.372	8.593	9.394	10.584	10.440	11.050
Número de plantas	21	22	21	20	18	
Custos de energia e eletricidade (\$ mil)	138.030	128.327	130.051	152.300	165.975	
Custos dos materiais e suprimentos (\$ mil)	152.132	168.395	175.068	202.273	193.603	
Valor do carregamento (\$ mil)	746.276	724.136	786.959	895.418	919.482	
Valor adicionado (\$mil)	476.565	439.286	474.101	537.201	587.574	
Número de empregados (total em atividade)	3.111	2.962	2.786	2.762	2.784	

Fonte: Birchfield, 1997 - NRCan (internet)

### III.2.3. México

A atual indústria de cimento mexicana pode ser caracterizada como um "duopólio estável", pois o seu mercado é suprido por duas indústrias gigantes: Cemex e Holderbank Apasco que juntas detêm uma participação de 86% do mercado de cimento mexicano. O mercado é dividido em cinco regiões principais:

Central, Norte, Oeste, Sul e Pacífico Norte, sendo a mais importante a região Central onde se localiza a capital, Cidade do México.

Em 1995 o México possuía 31 plantas de produção de cimento, com uma capacidade instalada de 41,4 milhões t/ano. As principais companhias são:

a. *Cementos Mexicanos S.A. - CEMEX*, detém 70% da capacidade nacional (27 milhões de toneladas) com 19 fábricas e 63% do mercado;

b. *Cementos Cruz azul S.C.L.*, possui 2 fábricas com capacidade de 4,4 milhões t/ano e 11% do mercado;

c. *Cementos Apascos S.A. (Holderbank)*, possui 6 fábricas com 7,8 milhões t/ano de capacidade e 23% do mercado;

d. *Chihuahua*, possui 3 fábricas com 1,9 milhões t/ano e 10% do mercado;

e. *Moctezuma (Italcementi)*, possui 1 fábrica com capacidade de 500.000 t/ano e 0,5% do mercado.

Em 1995, a Cementos Mexicanos - CEMEX - construiu a maior fábrica de cimento das Américas, com capacidade de 3,2 milhões t/ano na cidade de Tapeaca, no estado de Puebla. A fábrica custou US\$ 314 milhões com um prazo de retorno (*payback*) de 10 anos. Suas principais características são:

- produção: 7.200 t/dia de clínquer;
- homem-hora/t: 0,17;
- t/homem/ano: 14.545;
- consumo energético no forno: 725 kcal/kg
- consumo de energia elétrica (projeto) : 93 kwh/t;
- consumo de energia elétrica real: 97 kwh/t;
- número de empregados: 220;
- pré-aquecedores: torre de 5 estágios;
- calcinadores geminados;
- sistema de ensacamento: 2.600 sacos/hora;
- custo de produção: US\$ 20,00/t.

Tais especificações estão bem abaixo da média de 1990 em que o consumo de combustíveis era de 900 kcal/kg de clínquer e 125 kWh/t de cimento de energia elétrica; o custo do trabalhador não excedia a US\$ 4,50/t.

A Tabela III.8 mostra os números do setor de cimento do México no período de 1985-1995.

A figura III.4 mostra a produção mensal de cimento no período de 1994-1997. Verifica-se a queda na produção após a crise cambial de dezembro de 1994 e a sua recuperação, ainda que de forma não estabilizada. A figura III.5 mostra o decréscimo do pessoal ocupado na indústria de cimento, situando-se em julho de 1997 com 7.853 empregos; considerando-se as 31 fábricas do país, tem-se uma média de 253,3 empregos/fábrica.

**Tabela III.8 - Números da Produção de Cimento Mexicano - 1985 - 1995**

milhões t	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Produção	21,4	20,7	23,1	22,9	23,6	23,6	25,2	26,9	27,8	29,9	26,0
Vendas Domésticas	19,0	16,8	18,5	18,2	19,5	21,3	23,5	25,4	26,8	28,8	23,0
Exportações	2,4	3,9	4,6	4,7	4,1	2,3	1,7	1,5	1,0	1,1	3,0
Crescimento do GDP	2,6	-3,7	1,7	1,4	3,1	4,4	3,6	2,8	0,4	3,5	-4,0
Crescimento do setor de construção	2,7	-10,3	2,8	-0,1	2,1	7,0	2,5	5,0	3,1	5,0	-12,0
Crescimento da demanda	13,8	-11,6	10,1	-1,6	7,1	9,2	10,0	8,7	5,5	7,5	-20,0

Fonte: International Cement Review (1995).

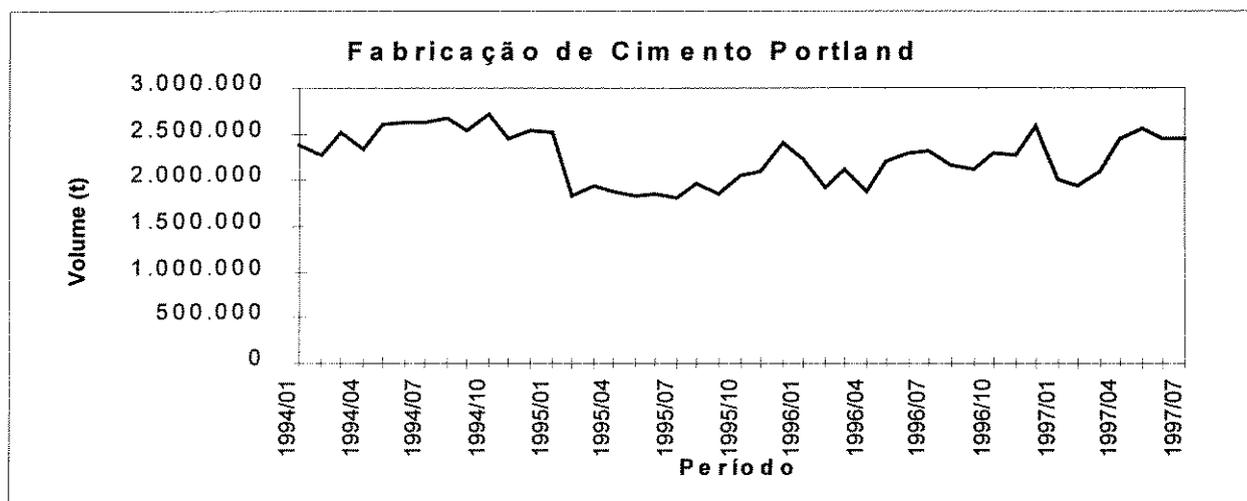


Figura III.4 - Gráfico da produção mexicana de Cimento Portland no período de 1994-1997 (fonte: Banco de Información Económica, internet).

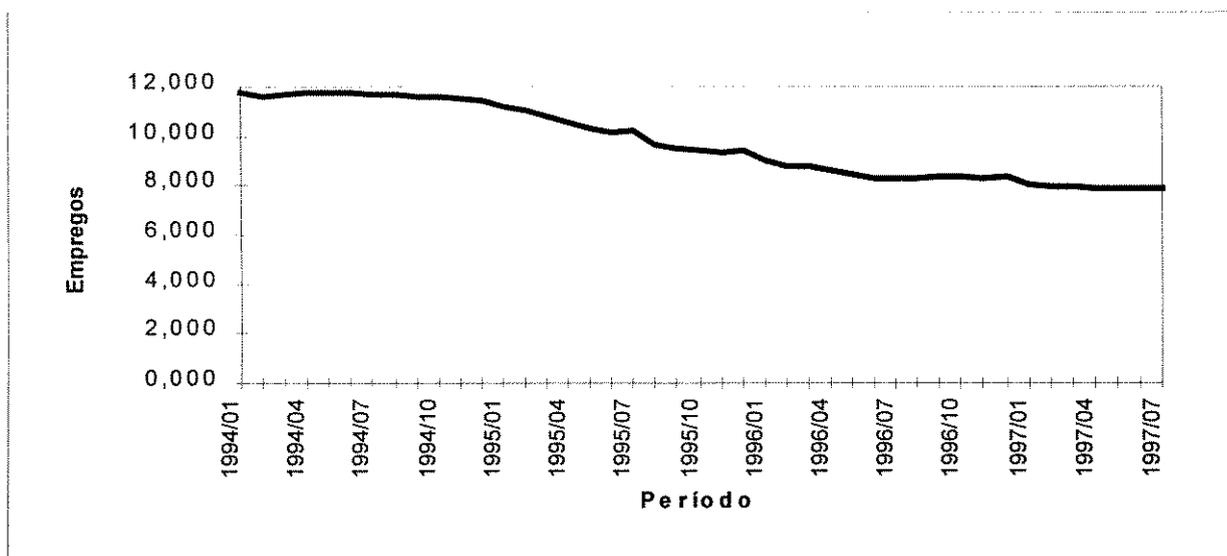


Figura III.5 - Gráfico mostrando a variação do número de empregos na indústria mexicana de cimento (fonte: Banco de Información Económica, 1997 - internet).

O transporte da produção de cimento Portland mexicano se dividiu em: 26% por ferrovias, 63% por rodovias e 13% por navios.

O consumo *per capita* em 1994 atingiu a 309 kg/habitante. Com a crise cambial de dezembro de 1994, a inflação no final de 1995 foi de 52% a.a., provocando uma retração no PIB de 6,9%, que reduziu o consumo *per capita* de cimento para 232 kg/habitante, que ainda assim foi 72% maior do que no Brasil.

Exportação: os principais mercados de destino do cimento mexicano são o mercado asiático (borda do Pacífico), Caribe, América Central e América do Sul (principalmente o Peru). O mercado norte-americano atualmente encontra-se retraído em função da legislação anti-*dumping* contra o cimento mexicano que o sobretaxou por causa da ação movida pelos produtores dos EUA.

Em agosto de 1996, o preço do saco de cimento de 50 kg na Cidade do México era de US\$ 6,08, no qual não está incluso o imposto de valor agregado. Para uma melhor idéia deste preço, comparamos com o preço do cimento na cidade de São Paulo no mesmo período que era de US\$ 6,04 sem o imposto (ICMS).

### III.3. Análise das Indústrias da América do Norte

Do exposto neste capítulo, destacamos que a indústria cimenteira da América do Norte é integrada vertical e horizontalmente, o que contribui para a sua

concentração. Nos EUA e Canadá essa concentração se dá pelos grupos estrangeiros que detêm 65% da produção nos EUA e 92% no Canadá; no México há uma concentração muito mais forte, porém sob controle do capital nacional.

Essa diferença da participação dos grupos estrangeiros na fabricação de cimento na América do Norte, concentrando-se nos EUA e Canadá é decorrente da estabilidade política e econômica que estes dois países proporcionaram aos investimentos estrangeiros, com destaque para a década de 80 nos EUA com a valorização do dólar, enquanto que no México neste mesmo período verificava-se instabilidade político-econômica em função da crise da dívida externa mexicana.

Em função da valorização do dólar americano no mercado internacional, houve o favorecimento das importações de cimento do Canadá e México, principalmente na região de fronteira do Rio Grande com o México e dos Grandes Lagos com o Canadá, tendo como limite os 500 km de distância do centro distribuidor ao consumidor. O Canadá se beneficiou muito mais do que o México, em função da sua indústria cimenteira se concentrar em Ontário e Quebec (região dos Grandes Lagos) e dispor do transporte em embarcações na região, perfazendo hoje cerca de 40% das importações de cimento dos EUA, enquanto que a indústria cimenteira mexicana se concentra na região Central e Sul do México, próximas à Cidade do México, além de ter sido penalizada pelos processos anti-*dumping* nos EUA.

Tecnologicamente as indústrias dos três países têm acompanhado a evolução internacional, sendo que a indústria mexicana se destaca pela construção da maior fábrica de cimento do continente americano, com um consumo energético abaixo das 800 kcal/kg de clínquer. A indústria dos EUA se sobressai no uso de rejeitos, como por exemplo pneus, como combustível no forno de clínquer, o que ajuda a baratear o custo energético, porém o baixo uso dos aditivos ativos como pozolana e *filler* faz com que o consumo de eletricidade nos moinhos seja maior (acima de 100 kWh/t).

Mesmo possuindo somente 71% do processo de fabricação via-seca, a indústria dos EUA opera com maior produtividade de operários que as indústrias do Canadá e México, pois em média ela gera 135 empregos/fábrica enquanto

que no Canadá é de 153 empregos/fábrica e no México é de 253 empregos/fábrica.

Há uma grande diferença de capacidade de produção desses três países em função da diferença populacional e do consumo *per capita* que estabelecem o nível de produção. Como os EUA possui a maior população do continente americano, ele é responsável praticamente pela metade do consumo do continente, com uma média de 330 kg/habitante; o México consome cerca de 15%, com um média de 232 kg/habitante (100 kg/hab. à menos que os EUA); e o Canadá, consome cerca de 4% do cimento produzido com uma média de 264 kg/habitante em 1994.

## CAPÍTULO IV - Globalização e Competitividade

### VI.1 - Globalização de Mercados

A expressão “globalização de mercados” ou abertura de mercados para o comércio internacional, pode dar uma idéia de redução de barreiras tarifárias e facilitação do comércio exterior, aproximando-se de um mercado livre com regras simples no qual vence o produto de melhor qualidade e de menor preço. Porém seu significado e implicação vão muito além das questões tarifárias e de simplificação do comércio, como Coutinho (1996) diagnostica: “*a globalização pode ser entendida como um estágio mais avançado do processo histórico de internacionalização*”, o qual corresponde a:

- aceleração intensa e desigual da mudança tecnológica entre economias centrais;
- reorganização dos padrões de gestão e de produção de tal forma a combinar os movimentos de globalização e regionalização;
- difusão desigual da revolução tecnológica, reiterando os desequilíbrios comerciais e de balança de pagamentos, resultando em um policentrismo econômico que substituiu a bipolaridade nuclear do pós-guerra e se expressa na fragilização do dólar *vis-à-vis* o fortalecimento do iene e do marco;
- significativo aumento do número de oligopólios globais, dos fluxos de capitais e da interpenetração patrimonial (investimentos “cruzados” e aplicações financeiras por não-residentes) dentro da tríade dos blocos regionais: NAFTA, União Européia e Pacífico → EUA, Alemanha e Japão;
- ausência de um padrão monetário mundial estável, no contexto das taxas cambiais flutuantes, magnifica a especulação e os mecanismos de neutralização (derivativos) não são entretanto, capazes de prevenir a possibilidade de rupturas sistêmicas.

Portanto, do exposto acima, verificamos que a globalização dentro do processo histórico, é uma nova fase de expansão do capitalismo após o desmembramento da União Soviética, o qual já vinha sendo caracterizado pela formação

de blocos regionais e se intensificou com a aceleração dos investimentos globais (movimentos financeiros).

O principal problema em qualquer discussão sobre os riscos e implicações da globalização é definir termos. Ultimamente a globalização tem sido descrita como um processo que leva à distribuição de renda global. O mecanismo básico é a difusão de tecnologia de ponta para os países em desenvolvimento através do investimento direto das empresas de países desenvolvidos. O aumento da integração global da produção e do consumo, baseado em uma alocação de recursos globais mais eficiente, resulta em uma taxa de crescimento global mais alta e na melhoria generalizada dos padrões de vida em todos os países. Os países desenvolvidos continuam a crescer, dedicando-se à pesquisa e ao desenvolvimento de novas tecnologias, enquanto os países em desenvolvimento dedicam-se a alcançá-los com rapidez (Kregel, 1996).

Porém, o que se verifica é que não está acontecendo essa distribuição global de renda. Os países ricos estão utilizando a força do poder econômico para obrigar os países em desenvolvimento (ou emergentes) a abrir os seus mercados para o comércio internacional, via de regra para os próprios países ricos, aumentando suas importações, sem em contrapartida receberem maiores investimentos no setor produtivo e sem transferência de tecnologia. Os governos dos países emergentes ficam com suas ações amarradas às suas políticas monetárias que estão calcadas nas relações cambiais e taxas de juros; a primeira tem a função de estabilizar a moeda nacional através de suas reservas externas e a segunda, no âmbito interno, de controlar o consumo interno e financiar o déficit público para gerar excedentes para exportação, e no âmbito externo, de captar mais recursos (poupança externa) para aumentar as reservas internacionais. Como os juros internos ficam muito altos, o custo do capital para novos investimentos em produção inibem tais ações e o sistema produtivo sobretaxado pelos impostos e encargos sociais, sem desenvolvimento de tecnologia, sem contar com uma mão-de-obra qualificada e com um sistema governamental altamente burocrático e corrupção, vê-se numa situação de falta de competitividade e com um produto de baixa qualidade que não tem aceitação no mercado externo.

Rodrik (1997) afirma que: “Há sérias questões que sublinham o potencial da expansão global dos mercados que entram em conflito com a estabilidade social, ainda que estes mercados provêm benefícios aos exportadores, investidores e consumidores. Além disso, há dois perigos na complacência da globalização com conseqüências sociais: o primeiro e mais óbvio é o potencial para um recuo político contra o comércio, e o segundo e talvez mais sério e permanente são os efeitos das acumulações da globalização que por um lado poderiam levar a um novo conjunto de divisão de classes entre aqueles que prosperam na economia globalizada e aqueles que não prosperam”.

Sobre os antecedentes e peculiaridades da globalização, Baumann (1996) comenta:

1. **Internacionalização das economias:** a intensificação da relações entre as economias nacionais e o resto do mundo, a partir de facilidades de transportes que envolvem uma série de considerações relativas à ampliação de acesso a insumos mais baratos, mercados ampliados e contatos com novas tecnologias entre outros efeitos.
2. **Regionalização:** é a integração regional dos mercados. Complementaridades na produção, redução dos graus de liberdade no desenho de políticas nacionais devido a compromissos comuns, dentre outros elementos, passaram a constituir um novo desafio para aquelas economias que buscavam na integração um instrumento de reforço para sua competitividade internacional.
3. **Globalização:** seus efeitos são mais intensos e se superpõem aos anteriores. Por sua natureza, sua tendência é de constante ampliação, afetando de forma variada a todos os países. Este processo é relativamente recente. Seus antecedentes estão associados à redução da economia norte-americana desde o final da década de 60, em paralelo ao dinamismo das exportações asiáticas, e à redução do ritmo de aumento de produtividade nas economias norte-americana e européia (Oman, 1993 *apud* Baumann *op. cit.*).

Para Baumann (*op. cit.*) a globalização compreende uma variedade de fenômenos, principalmente pela sua controvérsia conceitual. Assim, temos a globalização sob a perspectiva financeira, comercial, do setor produtivo e da política econômica.

Sob a perspectiva financeira, a globalização compreende:

- a) um aumento do volume de recursos;
- b) um aumento na velocidade de circulação dos recursos;
- c) interação dos efeitos de a e b sobre as diversas economias.

A globalização financeira transcende a expansão do setor bancário, e está intimamente associada à desregulamentação dos mercados financeiros; para os fundos mútuos e fundos de *hedging*, pois para que os mesmos façam aplicações, há a exigência de liquidez imediata para suas carteiras e, portanto, o dinheiro move-se mais rápido do que antes, podendo haver movimentação de bilhões de dólares em questão de segundos (capital volátil). O investimento externo tornou-se mais dinâmico que a formação de capital nacional, ao mesmo tempo em que a movimentação financeira internacional passou a superar em grande escala os sistemas financeiros nacionais. Essas são, talvez, as características mais conhecidas do processo de globalização (Baumann, *op. cit.*).

Da perspectiva comercial, o processo de globalização se traduz em uma semelhança crescente da estrutura de demanda e na crescente homogeneidade da estrutura de oferta dos diversos países. Isso possibilita a apropriação de ganhos de escala, a uniformização do ciclo do produto, ao mesmo tempo em que muda o eixo focal da competição - de concorrência em termos de produto para competição em tecnologia de processos (Baumann *op. cit. apud* Svetilicic, 1993). Como foi colocado anteriormente, a tecnologia de processo de produção de cimento não é desenvolvida pela indústria cimenteira e sim pela indústria de máquinas e equipamentos de fácil aquisição no mercado internacional. Porém, como a fabricação de cimento é um processo de transformação da indústria mineral resultante em uma mercadoria de baixo valor agregado, ela necessita de um tempo de retorno longo o que causa uma defasagem tecnológica entre o início da operação e o retorno do capital para comprar novos equipamentos. Também há a influência da própria política empresarial com relação a investimentos e modernização das fábricas e que deverá acompanhar a tendência mundial de produtividade e competitividade.

Para o setor produtivo, observa-se uma convergência das características do processo produtivo nas diversas economias ( que se traduz na semelhança do tipo de técnicas produtivas, de estratégias administrativas, de métodos de organização do processo produtivo, etc.). Na política econômica, a globalização implica perda de diversos atributos de soberania econômica e política por parte de um número crescente de países, aí incluído tanto as economias em desenvolvimento, quanto os países membros da OCDE (Baumann, *op. cit.*).

Como consequência da globalização, a agenda de políticas nacionais passa a ser sobredeterminada por condicionantes externos. Assim, por exemplo, a política salarial tem menores graus de liberdade porque os requisitos de competitividade externa requerem a preservação de um nível mínimo da relação câmbio/salário, a política fiscal é condicionada pela necessidade de manutenção de certos estímulos à produção de bens comercializáveis, o tamanho do déficit fiscal possível é limitado pelo nível das taxas de juros, entre outros aspectos (Baumann, *op. cit.*).

Para que ocorra a globalização, é necessário que haja a competição internacional pelos mercados. Portanto, temos que inserir o conceito de competitividade. Para Araújo Jr. (1996), como todo neologismo, competitividade adquiriu múltiplos significados, em geral associado aos preços dos produtos exportados ou ao saldo da balança comercial. Competitividade internacional consiste na capacidade adquirida pelos agentes econômicos para acompanhar o ritmo do progresso técnico e utilizar eficientemente o acervo do conhecimento disponível pela sociedade contemporânea. Além dos investimentos em capital humano realizado no passado, os níveis de competitividade de uma economia dependem de uma estreita articulação entre as estratégias adotadas pelos agentes privados e a conduta do governo. Para Hauguenauer *et. al.* (1996c), a competitividade é a capacidade da empresa de formular e implementar estratégias concorrenciais que lhe permitam ampliar ou conservar de forma duradoura uma posição sustentável no mercado.

Para Araújo Jr.(1996, *apud* Fajnzylber,1988) a definição de competitividade é mais complexa e ampla, citando que: "... no mercado internacional não com-

petem apenas empresas. Confrontam-se também sistemas de produção, esquemas institucionais e organização sociais, nos quais a empresa constitui um elemento importante, mas integrado a uma rede de vínculos com o sistema educacional, a infra-estrutura tecnológica, as relações gerenciais (trabalhistas, o aparato institucional público e privado, o sistema financeiro, etc.)”.

Portanto, para ser competitivo não basta somente ter o menor preço calçado simplesmente na mão de obra barata, como ocorre no Brasil e em outros países. Há uma interação entre todos os fatores sociais, reflexo das suas instituições públicas e privadas. Para o Fórum Econômico Mundial<sup>6</sup>, o país não tem nenhum dos quatro ingredientes que, segundo o coordenador do estudo, o economista norte-americano Jeffrey Sachs, compõem a “receita” para o crescimento que são: mercados financeiros abertos, um serviço público livre de corrupção, boa infra-estrutura e uma força de trabalho altamente educada (qualificada).

Segundo Coutinho e Ferraz (1995) no Estudo Sobre a Competitividade da Indústria Brasileira, o complexo de materiais de construção, entre eles o cimento, são setores com deficiência competitiva por apresentarem preços superiores aos praticados internacionalmente, possuírem defasagens em termos de tecnologia de produto e um relacionamento na cadeia produtiva incompatível com a indústria contemporânea (integração para frente). Citam ainda que “as empresas nacionais de cimento, ao contrário dos países líderes, investem pouco em pesquisa e desenvolvimento (P&D)”. O desenvolvimento e o aperfeiçoamento de processos visando à redução do impacto sobre o meio ambiente e sobre as condições de trabalho ainda são lentos em comparação aos países líderes, onde se colocam como fatores primordiais de investimento do setor. A liderança tecnológica e organizacional não coincide com a liderança por tamanho, uma vez que os grupos que têm maior participação no mercado não apresentam políticas de atualização e modernização tão claras e estabelecidas quanto alguns dos grupos menores.

---

<sup>6</sup> Jornal Folha de São Paulo, 20 de Maio de 1997, caderno 2, página 6.

## IV.2 - Comparação entre a Indústria Brasileira e da América do Norte

A produção de cimento exige escalas técnicas e econômicas, não admitindo pequenas empresas (barreira à entrada). Os dezessete grupos empresariais que operam atualmente no setor constituem uma indústria madura e solidamente estabelecida, com fábricas em quase todas as unidades da federação (Haugenauer, 1996a).

O grau de automação dos processos é que diferencia o patamar tecnológico da indústria brasileira em relação aos principais produtores internacionais. Entre as empresas brasileiras, existe apenas uma fábrica integralmente automatizada. Praticamente não existe desenvolvimento de tecnologia de processo, sendo esta adquirida dos fabricantes de equipamentos mediante contratos que envolvem o projeto, construção e colocação da fábrica (ou equipamento) em operação (Coutinho e Ferraz, 1993).

A produção brasileira de cimento pode ser caracterizado como um oligopólio, pois somente um grupo controla 47% do mercado, produzindo um bem homogêneo. Segundo Sylos-Labini (1980), nos oligopólios a concorrência tem a previsão normal de que haja a estabilidade do preço sendo a concorrência para vendas no mercado estabelecida em bases outras que não a concorrência extra-preço ativa. A concorrência extra-preço envolve a diferenciação do produto mais ou menos homogêneo entre os produtos. Os três métodos de diferenciação no oligopólio são:

- a. Propaganda;
- b. Diferenciais de qualidade;
- c. Diferenças de desenho;

Como o cimento é um bem homogêneo, os diferenciais de qualidade de uma marca (ou grupo fabricante) para outra são insignificantes pois os mesmos não desenvolvem novos produtos (novos tipos de cimentos), restringindo-se à fabricação dos tipos de cimentos que se encontram especificados nas normas técnicas brasileiras. Por ser uma mercadoria mineral não possui desenhos e a sua propaganda é muito limitada; portanto, não há concorrência “preço-ativa” e nem “extra-preço” para o cimento.

A elevada concentração industrial se manifesta não só pela participação dos grupos industriais na produção mas especialmente pela política de atuação do setor que, em alguns aspectos, contraria as tendências internacionais de desenvolvimento da indústria. Não se caracteriza concorrência predatória no setor, porém as relações de concorrência são fortemente influenciadas pelo domínio de mercados regionais, domínio das atividades de extração de matéria-prima e poder econômico de articulação com fornecedores e transportadores. O crescimento da participação do pequeno consumidor no consumo total, face à escassez de recursos para novas obras, direciona a atenção dos produtores para esta faixa de mercado em detrimento das reivindicações dos consumidores de grande porte, representados pelas empresas construtora, fabricantes de artefatos de cimento e produtores de pré-fabricados (Coutinho e Ferraz, 1993).

Porém, os pequenos grupos estão procurando aumentar a sua participação no mercado através da diferenciação através da propaganda. A diferenciação de um destes grupos na Região Metropolitana de Curitiba - RMC - visa fornecer maiores informações ao mercado sobre a qualidade e os diferentes tipos de cimento produzidos, bem como a publicação de folhetos e tabelas contendo os tipos de cimento e os diferentes tipos de aplicações, implantação de um sistema de descarga direta gratuita (DDG) para a agilização do sistema de carregamento, diminuição do tempo de espera do consumidor (*just in time*) e reconfiguração das embalagens nas quais constam as informações e especificações dos diferentes tipos de cimento, com diferenciação de cor das embalagens para cada tipo de cimento. Tal postura de diferenciação por propaganda (*marketing*) teve como público alvo os engenheiros, arquitetos e construtoras, e o resultado obtido foi uma melhora na qualidade e regularidade dos clientes.

Nos Estados Unidos e no Canadá não há uma concentração tão forte de mercado sob um determinado grupo cimenteiro, sendo que atualmente cerca de 65% das fábricas de cimento nos Estados Unidos estão nas mãos de grupos estrangeiros e 22% da sua produção é de apenas dois grupos. No entanto, no México há uma concentração muito mais forte do que no Brasil, chegando a ser de 70% o domínio de um só grupo.

Segundo o levantamento feito pelo SNIC - Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (BNDES, 1995), os preços de cimento (FOB-Fábrica sem impostos), caíram de US\$ 75,16/t em 1990 para US\$ 63,00/t em 1996 (ver Tabela VI.1) e agora está entre os mais baixos do mundo. Entretanto, no que se refere a preços ao consumidor (saco de 50 kg), estes equivalem, em média na região Sudeste, ao dobro do preço da fábrica devido à incidência de impostos (IPI, ICMS, etc.), ao custo do transporte das fábricas aos varejistas e à margem destes comerciantes, de cerca de 20% a 30%. Deste modo o preço do saco de 50 kg, atinge o equivalente a US\$ 130,00/t.

De maneira geral, os preços do cimento nos países do continente americano, no período de 1990/1996, sofreram acréscimos. Na Europa, os preços têm-se mantido constantes. Entre os países que possuem economias desenvolvidas, apenas a Itália e a Espanha tiveram preços inferiores aos brasileiros em 1996. No Brasil no período considerado, os preços de cimento sofreram acréscimos entre 1990/1993, com queda acentuada em 1991 e significativa redução após 1993. Segundo dados do SNIC, os preços de cimento no país sofreram redução de 30% nos últimos anos: a mesma tonelada que em 1993 era vendida por US\$ 89,46 em 1996 foi comercializada a US\$ 63,00 (Gomes *et. al.*, 1997).

**Tabela VI.1 - Preços do Cimento Portland\* em Países Selecionados (US\$/t)**

Américas	Períodos						
	jan./90	jan./91	jan./92	jan./93	jan./94	jun./94	1996
Brasil	78,95	51,73	81,27	89,46	75,16	65,00	63,00
México	45,00	45,00	45,00	45,00	85,00	85,00	76,00
Estados Unidos	47,00	47,00	47,00	47,00	65,00	65,00	75,00
Argentina		83,60	83,60	89,00	90,00	90,00	90,00
Chile	64,60	99,00	99,00	99,00	110,00	110,00	110,00
<b>Europa</b>							
França	44,64	44,64	44,64	44,64	...	...	73,96
Itália	55,00	69,61	69,61	69,61	69,61	69,61	50,70
Inglaterra	62,61	102,30	102,30	102,30	102,30	102,30	66,75
Alemanha Ocid.	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	84,37
Espanha	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	55,33
Portugal	54,06	54,06	54,06	54,06	54,06	54,06	68,72
Suíça	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	87,43

Fonte: BNDES (1995) apud SNIC, Gomes *et. al.*(1997).

(\*) Preço Posto Fábrica - sem impostos

Segundo o levantamento do Sindicato da Construção Civil de São Paulo (SindusCon-SP), a variação do preço do saco de cimento de 50 kg no varejo no período de janeiro/95 a agosto/97 é o apresentado na figura VI.1.

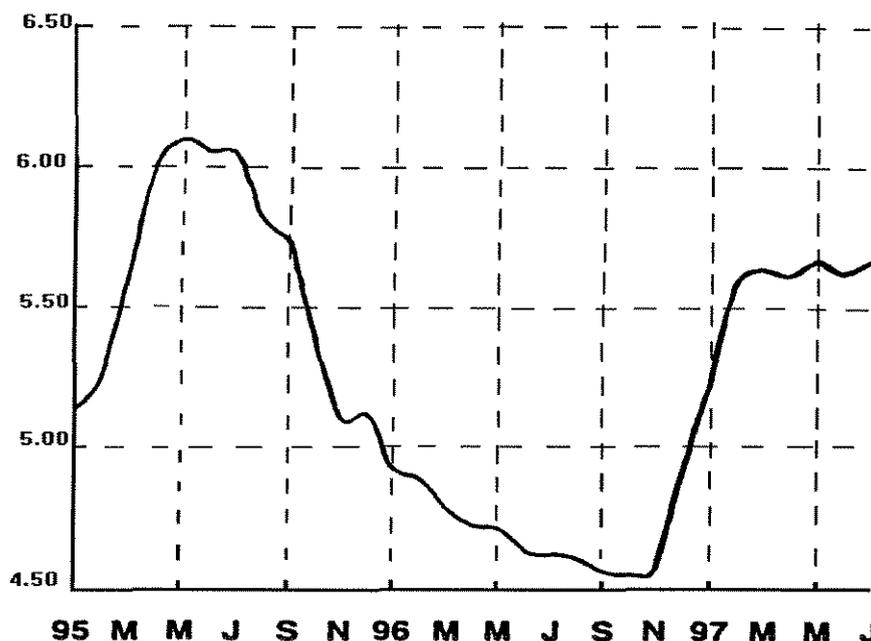


Figura IV.1 - Evolução dos preços do cimento (fonte: SindusCon/SP, 1997)

Em novembro de 1995, o cimento apresentava preços 60% abaixo dos de março de 1990 e menos da metade dos de abril de 1992. Esse preço, cerca de US\$ 5,00 por saco de 50 kg, é superior aos menores preços internacionais (EUA, Itália, Grécia, Portugal) mas não se distancia muito da média dos demais países europeus - US\$ 92,00/t (Hauguenauer, *op. cit.*). Porém, podemos observar ainda na figura IV.1 que um ano depois, em novembro de 1996, o preço do saco de cimento atingiu o seu nível mais baixo no período analisado, com cerca de R\$ 4,60/saco de 50 kg (cerca de 12% menor do que em novembro de 1995), para pouco depois, em fevereiro de 1997 já estar em cerca de R\$ 5,60/saco, o que nos dá R\$ 112,00/t na região de São Paulo.

Uma vez que a região sudeste representa mais da metade das vendas de cimento no país, o produto importado, apesar de pequeno volume, vem limitando superiormente o preço praticado internamente. Entretanto, o preço FOB praticado no início do segundo semestre de 1996 (fig. IV.1) no sudeste foi de cerca de US\$ 55,00/t, um dos patamares mais baixos da história da indústria, resultado da necessidade de geração de caixa de alguns pequenos grupos em dificuldades, os

quais são acompanhados pelos grandes produtores do setor, que não pretendem perder mercado<sup>7</sup>. Segundo ainda a análise do Relatório Setorial do Banco de Investimentos Garantia S.A., a situação era insustentável e que os preços deveriam subir em direção ao limite do cimento importado, o que se verifica no início de 1997 (fig. IV.1).

As relações da construção civil com o setor cimenteiro sempre foram conflituosas, com acusações de formação de cartel e preços abusivos. No entanto, apesar de um quarto dos processos em andamento na Secretaria de Direito Econômico (SDE) no período de 1993/1994 terem se referido ao setor, quase todos eram de ofício, isto é, procedentes do próprio órgão e não de consumidores que se sentiram prejudicados e relativos a anos anteriores. Os principais pontos dos processos diziam respeito ao abuso dos poder econômico, "dominando o mercado ou eliminando a concorrência (parcial ou total)"; "a formar acordo, convênio, ajuste ou aliança entre ofertantes, visando a : (1) fixação artificial de preços, (2) ao controle regionalizado do mercado por empresa ou grupo de empresas"; "a elevar sem justa causa o preço do bem ou serviço, valendo-se de posição dominante do mercado"; e "a subordinar a venda de um bem ou a utilização de serviços à aquisição de um outro bem ou ao uso de determinado serviço", práticas caracterizadas na legislação brasileira como crimes contra a economia e as relações de mercado (Haugenauer, 1996b.).

Mesmo operando com cerca de 40% de ociosidade as indústrias nacionais não aumentam sua produção para que o preço caia porque é a demanda que puxa a produção de cimento que, por ser um produto perecível, não pode ser estocado por mais de seis meses. Enquanto os juros estiverem altos, com má distribuição de renda e a economia em recessão ou com um baixo crescimento, as indústrias não produzirão além da demanda e o preços tenderão a ficar na faixa de R\$5,00 e R\$6,00/50 kg para que não haja maiores importações, uma vez que as alíquotas de importação de cimento, atualmente, encontram-se na faixa de 4%<sup>8</sup> e que já esteve em zero quando em 1992 o preço chegou a US\$ 7,00/50 kg.

---

<sup>7</sup> Banco de Investimentos Garantia S.A. - Relatório Setorial, Julho de 1996.

<sup>8</sup> Folha de São Paulo, 26/03/97).

A capacidade produtiva ociosa existente na indústria cimenteira agiliza decisões estratégicas das empresas no momento de retomada de consumo. A manutenção da capacidade ociosa, via implantação de projetos com escala superior ao consumo existente ou pela manutenção de equipamentos desativados, em situação de "stand-by", tem sido usada como estratégia concorrencial. Assim, o índice de ociosidade no setor de cimento ao mesmo tempo que funciona como barreira protegendo as atuais empresas contra a entrada de novos concorrentes, também inibe as importações (Gomes *et. al, op. cit.*).

A mão de obra no Brasil é barata, porém o preço por tonelada é próximo da média dos países europeus (Haugenauer, 1996a). Isto se verifica devido aos altos custos da energia utilizada (energia elétrica, óleo combustível e carvão) e do transporte. Para Carlos Ermírio de Moraes, do grupo Votorantim, a real preocupação do grupo é com o alto custo interno da energia elétrica<sup>9</sup>.

No âmbito do Mercosul existem diferenças entre as indústrias do Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina. A Argentina com 14 fábricas é o segundo maior produtor da região, após o Brasil; o Paraguai possui apenas uma indústria (estatal) que tem exclusividade no comércio e o Uruguai, com 3 fabricantes, tem 55% da sua produção sob responsabilidade de uma empresa estatal. O fluxo de comércio entre os países do Mercosul é bastante reduzido, embora em períodos da década de 80 tenha sido maior a importação de cimento por parte do Brasil. Em 1991 foi firmado um Termo de Compromisso de Preços Relativos a Cimento Portland Comum, por iniciativa dos fabricantes e homologado pelo Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento do Brasil. Por esse acordo, os países se comprometem a não comercializar o produto entre si por valores inferiores a US\$ 80,00/t de cimento ensacado ex-fábrica, valor esse que corresponde ao valor atingido nos respectivos mercados internos (Coutinho e Ferraz, 1993). Compõem a CEMENTSUR, entidade que representa o setor de cimento nas negociações entre os quatro países, são: o Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC) do Brasil, a Asociación de Fabricantes de Cemento Portland de Argentina, a Asociación de Fabricantes de Cemento Portland do Uruguai e Indústria Nacional del Cemento de Paraguay.

---

<sup>9</sup> Minérios, Extração e Processamento, no. 213, Set./Out., 1996.

O mercado "natural" estimado pelos especialistas no setor é situado a uma distância máxima de cerca de 300 km da fábrica ou cerca de 500 km em uma região de menor densidade populacional. A essa distância o custo de transporte representa entre 10% e 20% do preço do produto (Hauguenauer, 1996b).

As empresas brasileiras estão em sua maioria localizadas em posições distantes da costa marítima, o que dificulta uma política de exportação, uma vez que o custo do transporte não viabiliza preços ao mesmo tempo competitivos no mercado internacional e vantajosos para as empresas. Para as empresas situadas próximas à costa, as deficiências da estrutura portuária brasileira têm desestimulado possíveis estratégias de exportação (Coutinho e Ferraz, *op. cit.*).

Em relação à tecnologia de processo, a indústria nacional tem acompanhado a evolução mundial, enquadrando-se nas normas internacionais de qualidade de produção (ISO 9.000) e, em algumas unidades já há a preocupação com as normas ambientais; a indústria nacional é integrada para trás e não para frente, ao contrário do que ocorre na América do Norte em que são integradas para frente, produzindo artefatos de cimento, e verticalizadas, produzindo outros insumos para a construção civil como areia e brita. No Brasil, somente os representantes dos dois maiores grupos internacionais, Holderbank e Lafarge, repetem o padrão internacional na fabricação de concreto, operando em ambos os setores: o primeiro com Ciminas e Concretex, e o segundo com Mauá (cimento) e Brasil Beton e Concrebras (concreto)(Hauguenauer, 1996b; Hargreaves, 1996); além de atuar na fabricação de cimento e concreto, a Holderbank também atua na extração de pedra britada através da Cantareira. Em 1994, o grupo Lafarge adquiriu o controle acionário da Brita Bras (razão social: Concretan S.A.) que passou a fazer parte da Divisão de Agregados do grupo<sup>10</sup>.

A mão de obra no Brasil é de baixa qualidade, possuindo baixo nível de instrução, o que colabora para os baixos salários, além do que as empresas brasileiras investem menos em treinamento - menos de 1% das horas trabalhadas durante o ano por empregado; é de 6% a média mundial, enquanto na indústria

---

<sup>10</sup> Areia & Brita, nº 3, Out./Nov./Dez. 1997.

japonesa os empregados passam em média 10% do tempo de trabalho em treinamento<sup>11</sup>.

Os grupos estrangeiros que estão entrando no país, como a CIMPOR - Cimentos de Portugal - e os que já estão operando - como Holderbank e Lafarge - buscam ocupar posições no mercado ou ampliá-las, a partir de aquisições das fábricas ou a incorporação dos grupos já instalados. Isto se dá em função de que os altos investimentos necessários para a implantação de uma nova fábrica, o longo prazo de retorno aliadas às altas taxas de juros internos e a dificuldade de acesso aos direitos minerais nos grandes centros consumidores, faz com que os novos investimentos destes grupos seja no sentido de adquirir uma fábrica já instalada que já participe do mercado, e eliminar um concorrente.

As empresas brasileiras vêm passando, nos últimos anos por processos de profissionalização da administração, os quais têm levado à redução dos níveis hierárquicos, otimização das estruturas organizacionais e reestruturação nas várias áreas (reengenharia). Quanto à automação, esta tem impactos significativos no processo de trabalho exigindo um novo perfil de trabalhador que o setor ainda precisa formar, porém não representa uma desqualificação da mão-de-obra, embora tenha representado redução do número de trabalhadores da indústria de cimento (Coutinho e Ferraz, *op. cit.*).

Os principais obstáculos à competitividade do setor podem ser observados na Tabela IV.2.

---

<sup>11</sup> Folha de São Paulo, Qualidade Total, 13/03/94.

**Tabela IV.2 - OBSTÁCULOS À COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CIMENTO**

FATORES INTERNOS À EMPRESA	FATORES ESTRUTURAIS	FATORES SISTÊMICOS
<p><b>A. TECNOLOGIA DE PRODUTO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baixa conscientização para o desenvolvimento de novos produtos;</li> <li>2. Baixo grau de investimento em P&amp;D;</li> <li>3. Produção de cimentos compostos questionada em função do desempenho final do produto;</li> <li>4. Pequena diversidade de produtos no mercado;</li> <li>5. Sistemas de controle da qualidade tradicionais, sem incorporação de métodos mais modernos;</li> <li>6. Inexistência de certificação de terceira parte;</li> <li>7. Baixo grau de informação tecnológica para o emprego adequado do produto.</li> </ol> <p><b>B. TECNOLOGIA DE PROCESSO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baixo grau de conscientização para o desenvolvimento de inovações em processo;</li> <li>2. Baixo grau de automação e velocidade lenta de desenvolvimento nesse sentido;</li> <li>3. Lentidão no processo de capacitação tecnológica de última geração;</li> <li>4. Heterogeneidade entre as fábricas no grau de utilização de rejeitos como fonte energética;</li> <li>5. Heterogeneidade no desenvolvimento e implantação de sistemas de controle ambiental (mais expressiva na extração);</li> <li>6. Heterogeneidade entre as fábricas na eficiência térmica.</li> </ol> <p><b>C. GESTÃO DA PRODUÇÃO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grande incidência de mão-de-obra não qualificada e baixa incidência de programas de treinamento e formação;</li> <li>2. Políticas de RH conservadoras;</li> <li>3. Baixo emprego de informática como sistemas avançados de planejamento e controle;</li> <li>4. Estratégias sem incorporação de P&amp;D;</li> <li>5. Estruturas de decisões centralizadas;</li> <li>6. Baixo emprego de técnicas e instrumentos gerenciais modernos;</li> <li>7. Baixa utilização de indicadores gerenciais e financeiros;</li> <li>8. Política de investimentos conservadora;</li> <li>9. Lenta incorporação dos conceitos de qualidade total;</li> <li>10. Evolução lenta da produtividade da mão-de-obra.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elevado grau de concentração industrial como barreira de desenvolvimento da indústria;</li> <li>2. Heterogeneidade de postura entre as empresas quanto ao desenvolvimento da indústria;</li> <li>3. Baixo grau de relacionamento com fornecedores e usuários finais;</li> <li>4. Conflito acentuado e prolongado com consumidores e falta de articulação conjunta;</li> <li>5. Preços elevados em relação aos padrões internacionais;</li> <li>6. Baixa exigência de qualidade pelo consumidor e pelo Estado;</li> <li>7. Baixo grau de conhecimento de engenheiros e arquitetos sobre as propriedades do produto.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baixo grau de integração com universidades e institutos de pesquisa;</li> <li>2. Falta de legislação ambiental homogênea;</li> <li>3. Sistema portuário ineficiente e com tarifas elevadas;</li> <li>4. Sistemas de transportes ferroviário insuficiente e rodoviário inadequado;</li> <li>5. Excessiva carga tributária sobre o produto e baixo aproveitamento dos encargos trabalhistas em benefício dos trabalhadores;</li> <li>6. Restrições de entrada de capital estrangeiro no setor quanto à transferência de tecnologia e na exploração mineral;</li> <li>7. Deficiências na aplicação de medidas de defesa da concorrência, visando ao equilíbrio produtores/consumidores.</li> </ol>

Fonte: Coutinho e Ferraz (1993)

## Considerações Finais

As hipóteses que orientaram a execução deste trabalho (vide Introdução) referem-se à tecnologia, competitividade e custos da indústria brasileira em comparação com as indústrias da América do Norte (Estados Unidos, Canadá e México). Portanto, do exposto na dissertação podemos destacar, dentre outros, alguns aspectos positivos da comparação entre a indústria brasileira de cimento e a indústria da América do Norte.

Embora os EUA e Canadá sejam países industrialmente desenvolvidos, a tecnologia empregada pelas suas respectivas indústrias cimenteiras não apresentam tecnologias diferentes da indústria brasileira e podemos considerar que apresentam maior defasagem tecnológica uma vez que nestes dois países ainda há fábricas que empregam o processo via úmida na fabricação do cimento, com maior consumo de combustível, além do que são baixos os números de pré-aquecedores e pré-calcinadores instalados, obrigando-os a ter um forno mais longo para a descarbonatação e fabricação do clínquer. A indústria mexicana é muito similar à brasileira.

A indústria brasileira não desenvolve tecnologia enquanto que a indústria canadense desenvolve pesquisas concentradas no setor de piroprocessamento que requer 80% da energia (forno de clínquer); além de pesquisar a moagem de matérias primas (farinha crua) e clínquer (moinho de cimento) para determinar o seu tamanho ótimo para diminuir o consumo de energia.

Na tecnologia de produto, as empresas brasileiras caracterizam-se pela pequena diversidade de produtos oferecidos, o que as diferencia das empresas líderes no mercado internacional. Neste aspecto existem, no entanto, posturas não uniformes, distinguindo-se algumas empresas que apresentam a tendência em investir no desenvolvimento de novos produtos.

Quanto à localização, a indústria brasileira está presente em quase todas as unidades da federação (ver figura nºII.1, Capítulo II), concentradas próximas aos grandes centros consumidores como Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Esta ocupação do território nacional se caracteriza como uma grande vantagem

competitiva uma vez que é uma barreira a novos entrantes potenciais que além do alto custo fixo inicial terão que competir por fatias de mercado.

Uma vez que a indústria nacional já ocupou o seu espaço, concomitantemente ajustou a sua rede de distribuição. Embora o principal meio de distribuição seja o rodoviário, que encarece o preço final em até 20%, um novo ingressante em potencial poderia ter vantagem competitiva "preço-ativa" se pudesse contar com os meios ferroviário e hidroviários.

Uma grande desvantagem da indústria nacional é que a mesma não é integrada para frente pois não agrega um maior valor ao cimento, produzindo somente o cimento enquanto que as indústrias da América do Norte produzem o cimento e produtos derivados, além de estarem presentes também na produção de agregados (areia e brita) para a construção civil. As exceções são os grupos Holderbank e Lafarge que também atuam na fabricação de concreto, pedra britada e areia no Brasil.

Tanto a indústria brasileira como a indústria mexicana são controladas por grupos familiares enquanto que 65% da indústria dos EUA e 81% da indústria canadense são controladas por grupos estrangeiros. Com relação à mão de obra, o trabalhadores no Brasil têm baixo nível de escolaridade enquanto que nos EUA e Canadá possuem um nível educacional melhor e mais horas de treinamento.

Quanto à estrutura dos custos observam-se grandes variações entre as diversas empresas brasileiras, dependendo da escala de produção, do nível de automação do processo produtivo, do grau de atualização dos equipamentos utilizados e dos insumos energéticos consumidos. Quanto ao custo do capital, destaca-se a utilização de recursos próprios embora o BNDES tenha sempre atuado substancialmente no financiamento de seus investimentos. De qualquer forma, e considerando também o custo de oportunidade de outros investimento, o custo do capital onera bastante os produtores locais de cimento.

Uma das maiores vantagens competitivas da indústria nacional está no controle de acesso à matéria-prima (calcário) próximas aos grandes centros consumidores, pois suas reservas nessas áreas são suficientes para supri-las por mais de 100 anos de operação. Além disso, há a atual capacidade ociosa da in-

dústria nacional (acima de 30%) que, com o aumento do consumo interno está diminuindo, mas permanece elevada, enquanto que nos EUA a utilização da capacidade das fábricas está acima dos 90% , do Canadá próxima a 80% e do México 83%.

Com a entrada em operação das fábricas que o grupo João Santos está construindo nas regiões Norte e Nordeste (Itaituba-PA, Fronteiras-PI, Ituaçu-BA e Laranjeira-SE), dos projetos de expansão e modernização dos grupos Votorantim, Tupi, Champalimaud, Cauê e Atalla, a capacidade de produção aumentará o que poderá aumentar a capacidade ociosa se o consumo não aumentar na mesma proporção.

A indústria nacional emprega em torno de 23.000 trabalhadores, o que nos dá uma média de 337 empregos/fábrica (considerando 50 fábricas e 11 unidades de moagem em operação em 1996), enquanto que a média dos EUA é de 135,4 empregos/fábrica, no Canadá de 154,7 empregos/fábrica e no México de 253,3 empregos/fábrica, caracterizando-se uma desvantagem competitiva. Esta disparidade decorre da baixa qualidade da mão-de-obra brasileira, aliada aos fatores da Tabela IV.2, embora a indústria nacional adote o processo via-seca de produção e a maioria já possua certificação internacional de padrão de qualidade de produção (série ISO 9.000).

Assim, caracterizamos que a indústria brasileira de cimento é competitiva em tecnologia de processo e tem acompanhado a evolução do mercado internacional. Porém, a sua baixa, ou nenhuma, aplicação em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de novos produtos é uma grande desvantagem competitiva pois não gera conhecimento nem novos equipamentos, colocando-se na contramão do processo de globalização em que, para ser competitivo, tem-se que deter a tecnologia de processo e não de produto.

A reestruturação do setor, com a entrada de novos grupos e fortalecimento dos já existentes com a incorporação de grupos menores (integração horizontal), é uma característica da inserção do setor na globalização com o aumento dos oligopólios globais e elevação do grau de concentração.

A reengenharia interna das empresas e a incorporação da filosofia de certificação de padrões internacionais de produção (ISO 9.000) em busca da quali-

dade total é um dos aspectos positivos para se racionalizar a produção e diminuir os custos, porém a mesma ênfase não foi dada ainda quanto à certificação para as normas ambientais (ISO 14.000) porque não há um reflexo imediato nos custos operacionais das empresas.

A utilização de rejeitos como fontes energéticas deverá ter um grande impulso para reduzir os custos, principalmente quando da privatização do setor energético.

O programa de automação industrial deverá continuar de forma mais lenta, uma vez que as grandes empresas já realizaram esses programas; os grupos menores procurarão se diferenciar dos grupos maiores para, primeiro se sustentarem no mercado e em seguida ampliar sua fatia no mercado regional.

Uma grande desvantagem da indústria nacional é de não ter uma política voltada para a exportação e entrar no mercado de outros países, principalmente do Mercosul. Aliás, o acordo firmado entre as indústrias dos países do Mercosul é uma grande desvantagem competitiva para a indústria nacional que é a maior da América do Sul; com os projetos de implantação das hidrovias dos rios Paraná e Paraguai, deverá se intensificar e consolidar o mercado regional e consolidar o Mercosul, e estando a indústria nacional concentrada na região Sudeste, ela poderia ter vantagem competitiva nos mercados vizinhos, principalmente Bolívia, Paraguai e Uruguai.

A espera dos grupos nacionais de que haja um novo surto de desenvolvimento acelerado, como o que ocorreu na década de 70, com investimentos nos setores de transporte, energia, habitação e saneamento, elevando o consumo *per capita* que é muito baixo (em torno de 200 kg/habitante), terá que aguardar a evolução da crise nos mercados asiáticos e local. A elevada taxa de juros interna deverá continuar a manter a economia desaquecida e o “consumo formiga” como principal agente do aumento do consumo de cimento.

A integração para frente ainda não deverá ocorrer no setor uma vez que os investimentos em infra-estrutura deverão permanecer em segundo plano na agenda governamental. A distribuição das fábricas nacionais próximas aos grandes centros consumidores é uma vantagem competitiva, bem como o controle sobre as jazidas de matéria-prima (calcários) nestes centros, pois inibem um en-

trante em potencial, além dos altos custos de capital e do longo tempo de maturação do projeto.

Gomes *et. al.* (1997), em consonância com a dinâmica e a lógica do setor cimenteiro, consideram que: 1) as empresas promoverão investimentos em novas fábricas que busquem a redução de custos com insumos energéticos, objetivando ganhos econômicos de escala, ampliando as barreiras à entrada de novos concorrentes via manutenção de significativa capacidade ociosa e elevando o coeficiente de concentração e o poder de mercado; 2) que as empresas brasileiras agora com menores proteções deverão se adequar ao novo ambiente econômico para que possam superar os novos desafios impostos pela globalização; 3) que os grupos nacionais produtores de cimento devam investir em outros segmentos produtivos; e 4) que alguns grupos cimenteiros nacionais poderão no futuro orientar parte dos seus investimentos em ampliação de capacidade fora das fronteiras do Brasil, a exemplo de seus concorrentes internacionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, Silvio Fróes. *Recursos minerais do Brasil*. 2.ed. São Paulo: E. Blücher, 1973. 324 p. v. 1.
- AGUIAR, Haroldo. A alternativa ecológica. *Minérios, Extração e Processamento*. São Paulo: v. 18 n. 217, p34-36. Abril/1997.
- AMES, John A., CUTCLIFFE, William E. Construction Materials: Cement and cement raw materials. In: LEFOND, Stanley J. *Industrial Minerals and Rocks*. 5.ed. New York: Society of Mining Engineers, 1983. 133-159 p.
- ANDRADE, J. G. de. Tributação mineral comparada Brasil x Canadá. [s.n.t.] 1996. 19p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO. Brasília, DNPM, v. 25. 1996.
- ARAÚJO Jr., José T. de. Concorrência, competitividade e política econômica. In: BAUMANN, Renato (org.): *O Brasil e a economia global*. Rio de Janeiro: Campus/SOEET, 1996. p.75-86.
- BANCO DE INFORMACIÓN ECONÓMICA. <http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/BDI-NE/C10/C103464.HTM>
- BAUMANN, Renato. Uma visão econômica da globalização. In: BAUMANN, Renato (org.): *O Brasil e a economia global*. Rio de Janeiro: Campus/SOEET, 1996. p33-51.
- BNDES. Área de Operações Industriais I: Gerência Setorial de Mineração e Metalurgia, *Cimento*. Rio de Janeiro: BNDES, 1995. 20p.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Política mineral no Brasil: diagnóstico e sugestões*. Brasília: DNPM, 1988. 176 p.
- \_\_\_\_\_. *Plano plurianual para o desenvolvimento do setor mineral*. Brasília: DNPM, 1994. 146 p.
- \_\_\_\_\_. *Avaliação econômica dos direitos minerários - documento preliminar*. Brasília: DNPM, 1980. 61p. (Divisão de Fomento de Produção Mineral, 4).
- \_\_\_\_\_. *Balanço energético nacional*. Brasília: 1997. 150p.
- BRAZIL. Ministério de Minas e Energia. *Mineração no Brasil: informações básicas para o investidor*. Brasília: DNPM, 1996. 85p.

- BRITO, Osvalteni, OLIVEIRA, Sérgio de. O Brasil tem uma Política Mineral?  
*Brasil Mineral*, São Paulo, v. 13, n. 143, p 26-29. Ago./1996
- BOOTH and WAHL, Derry M., ONTARIO Geological Survey. *Limestone Industries of Ontario, Volume I - Geology, properties and economics*. Ontario: Ministry of Natural Resources/Land Management Branch, 1989. 158p.
- CANADIAN Minerals Yearbook: Review and Outlook. Canada: Ottawa. Energy, Mines and Resources Canada. 1989. 71-92p. (Mineral Report, 37).
- CANADIAN Portland Cement Association (CPCA). [http://: www.buildingweb.com/cpca](http://www.buildingweb.com/cpca).
- CARVALHO, Antonio L. S. A reforma do Código de Mineração. *Brasil Mineral*, São Paulo, v. 13, n. 143, p38-39, Ago./1996
- CEMBUREAU. The European Cement Association. *World Statistical Review n. 17 / 1992-1993-1994 Cement production, trade, consumption data*. Bélgica, Bruxelas: Cembureau, 1996. v. 1.
- CEMBUREAU. The European Cement Association. *World Cement Directory*. Bélgica, Bruxelas: Cembureau, 1996. 539p. v. 1.
- COUTINHO, Luciano, FERRAZ, João C. (coords.). *Estudo da competitividade da indústria brasileira: competitividade da indústria do cimento*. Campinas. 1993. 113p. (Nota Técnica Setorial do Complexo de Materiais de Construção).
- \_\_\_\_\_. *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. 3ed. Campinas: Papirus/Ed. UNICAMP, 1995. 510p.
- COUTINHO, Luciano. A fragilidade do Brasil em face da globalização. In: BAUMANN, Renato (org.): *O Brasil e a economia global*. Rio de Janeiro: Campus/SOEET, 1996. p219-237.
- FLORES, Victor. Restructuring of Mexico's mining sector: an international model. In: *Mining Latin America: Challenges in the mining industry*. London: Chapman & Hall; 1994. p41-58.
- GEOGRAFIA dos Produtores. Minérios, Extração e Processamento. São Paulo, v. 18, n. 217, p28-29, abr./1997.

- GOMES, Mauro T. O., DAEMON, Ilka G., AYRES, Mary L. A., FERNANDES, Paulo C. S. *A Indústria de Cimento*. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, nº 6, p77-96, set./1997.
- GONZÁLEZ, José. The South American cement industry. *World Cement*, v. 27, n. 11, p5-7. Nov./1996.
- HARGREAVES, David. Upbeat swing hits Brazilian markets. *International Cement Review*. p.15-22. Nov./1996.
- HAUGUENAUER, Lia. Cimento: Que mercado é este? *Revista Revista Construção*, n. 31. p22-27. dez./1996a.
- \_\_\_\_\_. A indústria brasileira do cimento. *Estudos Econômicos da Construção*. São Paulo: SindusCon/SP, 1996b. p31-68, v.2.
- HAUGUENAUER, Lia, FERRAZ, João C., KUPFER, David S. Competição e internacionalização na indústria brasileira. In: BAUMANN, Renato (org.): *O Brasil e a economia global*. Rio de Janeiro: Campus/SOEET, 1996c. p195-217.
- HERRMANN, Hildebrando. *Mineração e meio ambiente: metamorfose jurídica institucionais*. Rio Claro, SP. 1995: 355p. Tese de Doutorado em Geociências, Universidade Estadual Paulista.
- HUHTA, Richard S. Operating costs of U.S. cement plants. *Rock Products*. v. 92, n. 11, p29-31, Nov./1992.
- ITAMBÉ. *Cimento e concreto: aspectos práticos para a construção civil*. Curitiba: Cia. de Cimento Itambé, [s.d.], 14p.
- KEYES, Robert. Making mineral policy in Canada: complex dynamics and future directions. In: *PROCEEDING OF THE MINERAL ECONOMICS AND MANAGEMENT SOCIETY - MEMS, 1995 - FOURTH ANNUAL MEMS PROFESSIONAL MEETING*. Proceeding... . Colorado: MEMS, 1995. p6-18.
- KREGEL, Jan A. Riscos e implicações da globalização financeira para a autonomia de políticas nacionais. Campinas, SP. 1996. p29-49. (Economia e Sociedade, 7).
- LARA, Irene. Empresas estrangeiras já podem investir. *Brasil Mineral*, São Paulo, v. 12, n. 133, p32-34. Out./1995.

- MACHADO, Iran F. *Recursos Minerais. Política e Sociedade*. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. 410 p.
- MARCIANO Jr., E., KIHARA, Y., ESPER, M. W. *A questão ambiental no seto cimenteiro*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIMENTO, 1996, São Paulo. Anais.... São Paulo, ABCP, 1996. p467-486. v. 4.
- MARGUERON, Cláudio. *Estudo comparativo das medidas legislativas que afetam o setor mineral do Brasil, México, Estados Unidos, Canadá, Chile, Austrália e África do Sul*. [s.l.p.]: MME/DNPM. 1976. 327p.
- MINERAL COMMODITY SUMMARIES. U.S. Bureau of Mines. p43-44, Jan./1994.
- MINERAL COMMODITY SUMMARIES. U.S. Geological Survey. p40-41, Feb./1997.
- MINERAL COMMODITY SUMMARIES. U.S. Geological Survey. <http://minerals.erg.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/cement/170397.pdf>
- MINERAL INDUSTRY QUATERLY REPORT. Ottawa. Canada. Summer, 1994.
- MINERALS AND MINING STATISTICS DIVISION. <http://www.nrcan.gc.ca/ms/efab/mmsd/default.html>
- NATURAL RESOURCES CANADA. <http://www.nrcan.gc.ca>
- PERFIL definido e renovado. Minérios, Extração e Processamento. São Paulo, v. 18, n. 217, p30-31, abr./1997.
- OH CANADA! International Cement Review. p24-30, Aug./1995.
- OPEN UNIVERSITY. *Os Recursos físicos da terra (S238) - Bloco 2 - materiais de construção e outras matérias brutas*. (Tradução por Luiz A. Milani Martins) Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1995. 89 p.
- ORSINI, P. M. P. *Automação e Otimização de Fábricas de Cimento*. In: SIMPÓSIO A MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA DA INDÚSTRIA DO CIMENTO, 2, 1993, São Paulo. Anais.... São Paulo: ABCP, 1993. p1-10.
- PARSONS, Robert B. Investment in mining: the Canadian experiences. In: *MINING Latin America: Challenges in the mining industry*. London: Chapman & Hall, 1994. p25-39.
- PITTA, Márcio Rocha. *Panorama e perspectivas da indústria brasileira de cimento*. In: SIMPÓSIO A MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA DA INDÚSTRIA

- DO CIMENTO, 2, 1993, São Paulo. Anais.... São Paulo: ABCP, 1993. p1-5.
- \_\_\_\_\_. Panoram of and perspectives from the Brazilian cement industry. *Wold Cement*, v. 27, n. 11, Nov./1996. p12-15.
- PORTLAND CEMENT ASSOCIATION (PCA). <http://www.portcement.org>
- RECUERO, Júlio C. *Estudo do consumo de cimento no Brasil no período 1980-1995*. Campinas, SP: [s.n.]. 1997. 115p.
- RODRIK, Dani. Sense and nonsense in the globalization debate. *Foreign Policy*, n. 107, p19-37, Sum./1997.
- RUIZ, Mauro S., NEVES, Manoel R. (coords.). *Mercado produtor mineral do Estado de São Paulo: levantamento e análise*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 1990. 188p.
- SHINYA, Wayne. Canadá: nova política de minerais e metais. *Brasil Mineral*, São Paulo, v. 14, n.151, p30-37, jun./1997.
- SILVA, Rogério José da. *Análise energética de plantas de produção de cimento Portland*. Campinas, SP: [s.n.]. 1994.
- SINDICATO Nacional da Indústria do Cimento. 1995. [s.n.t.]
- SINDICATO Nacional da Indústria do Cimento. 1996. [s.n.t.]
- SINTONI, A. , VALVERDE, F. M. *Rochas calcárias nos Estados de São Paulo e Paraná*. Brasília: DNPM, 1978. 131p.
- SUMÁRIO ECONÔMICO. São Paulo: Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon/SP). Ago./1997. 49p.
- SUMÁRIO MINERAL. Brasília: DNPM. v. 16. 1996.
- TURLEY, William. Mexican mammoth. *Rock Produts*. Cement Edition, p21-25, Sep./1995.
- U.S. BUREAU OF MINES. *Cement annual report*. 1990 a 1992. 40p. 1992.
- VALÊNCIO, N. Estudos projetam mais 140% no consumo per capita entre 1994-2000. *Minérios, Extração e Processamento*, São Paulo, v. 18. n 213. p24-26. Set./Out./1996.
- VOGT, Oliver. Cement. *Cement Review*. Canadá: Natural Resources Canada. (Documento via fax).
- VOTORANTIM. *Cimento Votoran*. [s.n.t.]

WHAT a difference a day makes. *International Cement Review*. p20-31, Sep./1995.

## BIBLIOGRAFIA

AN UPDATE on Mexico. *International Cement Review*. p22-23. Jan./1997.

EARP, Fábio S. Sá. *A questão mineral na Constituição de 1988*. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1988. 139 p.

GOODFELLOW, Simon. Cement: the new world order. *International Cement Review*. p12-23. Aug./1996.

GONZÁLEZ, José R. The south american cement industry. *World Cement*. p4-7. Nov./1996.

GRANCHER, Roy A. U.S. cement the demand/supply imbalance. *Industrial Minerals*, England, Metal Bulletin Survey, n.242, p51-53, Nov./1987.

HUHTA, Richard S. The fall and rise of the U.S. cement industry. *International Cement Review*. p46-49. Nov./1995.

INTEGRATED pollution control. *International Cement Review* p61-66. Feb./1997.

INTERNATIONAL CEMENT REVIEW. Mexico: planning for tomorrow's markets. p11-23. May/1991.

KENDALL, Tom. Mexico: promises of prosperity. *Industrial Minerals*, England, Metal Bulletin Survey, n. 336, p27-56, Sep./1995.

LANGESCHEIDT, Adolfo. Evolución de La Minería - Producción Mineral de US\$ 2.383 millones representa 1,2% del PIB. *Minérios, Extração & Processamento*. São Paulo, v.15. n. 171. p17-20. ago./1991.

LEÃO, Cláudia R. Carneiro. *A indústria cimenteira e seus aspectos econômicos*. São Paulo: [s.n.t.], 1994. 96p.

MARCIANO Jr., Everaldo, KIHARA, Yushiro. Looking green. *World Cement*, v.2, n. 4, p82-88, Apr./1997.

MINERALS YEARBOOK. Mineral Industries of Latin America and Canada. Washington. DC: Bureau of Mines, 1990. 325p. v. 3.

- O'DISCOLL, Mike. Cement trade & Industry: charting its changing course. *Industrial Minerals*, England, Metal Bulletin Survey, n. 242, p23-49, Nov./1987.
- OLIVEIRA, Alexandre. O Mercosul e a Europa. *Conjuntura Econômica*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, v. 51, n. 04, p28-30, abr./1997.
- PEACOK, Burce E. Mining Law Reform: What exactly does Cesar Deserve? In: *PROCEEDINGS OF THE MINERAL ECONOMICS AND MANAGEMENT SOCIETY - MEMS - FOURTH ANNUAL MEMS PROFESSIONAL MEETING*, 1995. 1995. Colorado: MEMS, 1995. p19-28.
- ROY, Robert. Much ado about nothing. *International Cement Review*. p20-26. April/1996.
- SIMPÓSIO EPUSP SOBRE MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA E POLÍTICA INDUSTRIAL: "Propostas para o Brasil dos anos 90". 1989 Anais... São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 1989. 404 p.
- SIROTHEAU, G. J. de Castro. *Aspectos da legislação mineral e paramineral que afetam a atividade de mineração*. Campinas, 1996. [s.n.]. Dissertação de Mestrado em Política de Recursos Minerais, Universidade Estadual de Campinas.
- SUMÁRIO ECONÔMICO. São Paulo: Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon/SP). Março/1997. 46p.
- SUMÁRIO ECONÔMICO. São Paulo: Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon/SP). . Abril/1997. 42p.
- VALE, Eduardo. Avaliação da carga tributária incidente sobre o setor mineral. Brasília: DNPM, 1992. 204 p.
- VELLOSO, João P. dos R. et. al (coords.). A nova estratégia industrial e tecnológica: O Brasil e o mundo da III Revolução Industrial. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1990. 296p.
- TOAL, William D. The cement industry of Latin America. *Rock Products*. Cement Edition. p24-29. Nov./1993.

Tabela I - Situação dos títulos minerários dos depósitos de calcário e calcário conchífero das Empresas de Cimento em 1982

Unidade da Federação	Companhia	Localidade	Título	Situação Legal e operacional
Alagoas	Cia de Cimento Atol	São Miguel dos Campos	DLAV 66713/70	ativa
		São Miguel dos Campos	DLAV 80008/77	ativa
Bahia	Cimento Aratu S.A.	Salvador	DLAV 28984/50	ativa
			DLAV 28985/50	ativa
			DLAV 28986/50	ativa
			DLAV 28987/50	ativa
			DLAV 28988/50	ativa
			DLAV 28989/50	ativa
			DLAV 76259/75	intermitente
			DLAV 76261/75	ativa
			DLAV 76266/75	intermitente
			GRUP 27/72	ativa
	Cia. de Cimento Salvador	Salvador	PORT 1241/80	intermitente
			PORT 745/80	ativa
			DLAV 27812/50	ativa
			DLAV 28629/50	ativa
			DLAV 29275/51	ativa
			DLAV 32028/52	ativa
			DLAV 68400/71	ativa
			DLAV 68654/71	paralisada
			DLAV 71667/73	ativa
			DLAV 71775/73	ativa
Cia. de Cimento Salvador	Salvador	DLAV 72241/73	ativa	
		DLAV 72247/73	ativa	
		DLAV 72260/73	ativa	
		DLAV 72435/73	ativa	
		DLAV 76273/75	paralisada	
		DLAV 76371/75	paralisada	
		DLAV 76371/75	paralisada	
		DLAV 76478/75	paralisada	
		DLAV 77595/76	paralisada	
		DLAV 78808/76	paralisada	

	Itaguarana S.A. CISAFRA - Cia de Cimento do São Francisco	Salvador  Santo Amaro / Maragogipe Salinas da Margarida Salvador  Vera Cruz Itaguaçu Campo Formoso	DLAV 81002/77 DLAV 81824/78 DLAV 82973/79 GRUP 35/78 PORT 706/80 PORT 982/80 PORT 1357/80 PORT 1524/80 PORT 1535/80 PORT 430/81 PORT 1668/81 PORT 1368/81 DLAV 65138/60	paralisada paralisada paralisada ativa n.d. paralisada paralisada paralisada paralisada paralisada paralisada ativa
Ceará	Cia Cearense de Cimento Portland  IBACIP - Indústria Barbalhense de Cimento Portland	Coreaú e Sobral  Sobral Coreaú e Sobral  Barbalha	DLAV 258/61 DLAV 332/61 DLAV 57110/65 DLAV 76685/76 GRUP 3/71  DLAV 66088/70  DLAV 67169/70 DLAV 70987/72	ativa ativa ativa ativa ativa  parada  ativa parada
Distrito Federal	Cia de Cimento Portland Rio Branco Cimento Tocantins  CIPLAN - Indústria e Comércio de Produtos Calcários e de Mármore S.A.  MATSULFUR - Cia de Materiais Sulfurosos	Brasília Brasília  Brasília  Brasília	DLAV 82765/78 DLAV 72281/73 PORT 2287/79  DLAV 67065/70  DLAV 72234/73 DLAV 81851/78 DLAV 81909/78 PORT 267/80 DLAV 70994/72	parada ativa parada  ativa  ativa ativa parada desenvolvimento parada
Espírito Santo	ITABIRA Agro Industrial S.A.	Cach. de Itapemirim	DLAV 36540 DLAV 72239/73 PORT 1248/80 PORT 1307/80	parada parada parada parada

	CBE - Companhia Brasileira de Equipamento	Castelo Cach. de Itapemirim	PORT 1597/80 DLAV 33800/53 DLAV 36541/54	parada ativa ativa
Goiás	Cia de Cimento Portland Goiás  Cia de Cimento Portland Itaú Cia de Cimento Portland Rio Branco  CIBRACEN - Cia Mineradora Cimento Brasil Central	Palmeira de Goiás  Palmeira de Goiás Corumbá de Goiás  Planaltina Corumbá de Goiás  Aurora do Norte	DLAV 49017/60 DLAV 70261/72 PORT 644/80 PORT 1594/80 PORT 6521/80 DLAV 207/61 DLAV 68974/71 DLAV 70073/72 DLAV 72235/73 DLAV 72670/73 DLAV 74472/74 DLAV 75788/75 DLAV 79501/77 GRUP 28/75 DLAV 65848/69	ativa ativa ativa ativa ativa ativa ativa ativa parada ativa parada parada ativa ativa caducidade
Maranhão	ITAPICURU Agro Industrial S.A.  CBE - Cia Brasileira de Equipamento	Codó  Codó	DLAV 63051/68 DLAV 63053/68 DLAV 76255/75 DLAV 77981/76 DLAV 78684/76 DLAV 79476/77 PORT 482/82 DLAV 79465/77 DLAV 79474/77 DLAV 76365/75	paralisada paralisada ativa paralisada paralisada paralisada desenvolvimento ativa paralisada ativa
Minas Gerais	Cia de Cimento Portland Barroso	Prados  Barroso	DLAV 25250/48 DLAV 44556/58 DLAV 45154/58 DLAV 46034/59 DLAV 73582/74 DLAV 76267/75 DLAV 78794/76	ativa ativa ativa ativa ativa ativa ativa

Cia de Cimento Portland Diamante Cia de Cimento Portland Itaú	Prados	DLAV 80207/77	ativa
	Corinto	DLAV 82512/78	ativa
Cia de Cimento Portland Ponte Alta	Pratópolis	GRUP 30/75	ativa
		DLAV 79364/77	paralisada
		DLAV 77707/76	ativa
		DLAV 80284/77	ativa
		DLAV 82676/78	ativa
	Vespasiano	PORT 1124/80	ativa
	Lagoa Santa	PORT 569/81	paralisada
	Vespasiano	PORT 829/81	paralisada
	Uberaba	DLAV 32637/53	intermitente
		DLAV 32636/53	intermitente
Cia Nacional de Cimento Portland		DLAV 62912/68	ativa
		DLAV 81952/78	ativa
		PORT 1273/80	ativa
	Santa Rosa da Serra	DLAV 82970/79	ativa
	Matozinhos	DLAV 31314/52	ativa
		DLAV 76625/73	paralisada
		DLAV 52820/63	ativa
	Arcos	DLAV 66418/70	ativa
		GRUP 19/73	intermitente
		PORT 2329/79	paralisada
Cimento CAUÊ S.A.	Matozinhos	PORT 1257/80	ativa
	Arcos	PORT 1721/80	ativa
		DLAV 17657/45	ativa
	Pedro Leopoldo	DLAV 33799/53	ativa
		DLAV 68287/71	paralisada
	Matozinhos	DLAV 63036/68	ativa
	Itacorambi	DLAV 80007/77	paralisada
	Pedro Leopoldo	GRUP 31/76	ativa
	Matozinhos	PORT 95/80	ativa
	Arcos	DLAV 55725/65	paralisada
Cimento Santa Rita S.A. Cimento Tupi S.A.	Caranaíba	MANF 759/37	ativa
		MANF 759.01/37	ativa
	Pedro Leopoldo	DLAV 64224/69	ativa
	Montes Claros	DLAV 66325/70	ativa
CIMINAS - Cimento Nacional de Minas S.A. MATSULFUR - Cia Materiais Sufurosos			

	SOEICOM - S.A. Sociedade de Empreendimentos  Industriais Comerciais e Mineração  Indústria de Cimento e Cal Sete Lagoas Ltda.	Matozinhos  Lagoa Santa  Sete Lagoas	DLAV 80205/77  DLAV 70526/72  DLAV 36200/54 DLAV 83837/79 DLAV 79580/77 DLAV 79583/77	ativa  paralisada  ativa paralisada paralisada paralisada
Mato Grosso do Sul	Cimento Itaú de Corumbá S.A.  Cimento Portland Mato Grosso S.A.	Corumbá  Nobres	DLAV 39371/56 DLAV 70845/72 PORT 959/70 PORT 1260/81 DLAV 83606/79	ativa ativa ativa ativa desenvolvimento
Pará	CIBRASA - Cimento do Brasil S.A.       CBE - Cia. Brasileira de Equipamento Cia. Agro Industrial de Monte Alegre   Itapessoca Agro Industrial S.A.	Capanema      Peixe Boi e Bonito Bonito Capanema   Capanema Itaituba  Monte Alegre Prainha Nhmondá e Faro Itaituba	DLAV 83743/79 DLAV 42997/58 DLAV 43000/58 DLAV 73585/74 DLAV 75434/75 DLAV 79505/77 PORT 2291/79 PORT 1650/80 DLAV 74577/74 DLAV 81831/78 PORT 720/82 PORT 721/82 PORT 747/82 PORT 750/82 PORT 751/82 DLAV 66711/70 PORT 590/82 DLAV 77622/76 DLAV 58153/66 DLAV 83625/79 DLAV 83626/79 PORT 1710/80	paralisada paralisada paralisada paralisada paralisada paralisada ativa ativa paralisada paralisada desenvolvimento desenvolvimento desenvolvimento desenvolvimento desenvolvimento paralisada desenvolvimento paralisada paralisada paralisada paralisada paralisada paralisada desenvolvimento
Paraíba	Cia de Cimento Portland Poty	Caaporã	PORT 223/81	N.D.

Pernambuco	Cia de Cimento Portland Poty  CBE - Cia. Brasileira de Equipamento Itapessoca Agro Industrial S.A.	Paulista	DLAV 55315/64	ativa
			DLAV 55329/64	ativa
			DLAV 55379/64	ativa
		Goiana Goiana	GRUP 2/71	ativa
			PORT 1602/80	ativa
			DLAV 82466/78	ativa
			DLAV 30015/51	ativa
			DLAV 35341/54	paralisada
			DLAV 79523/77	paralisada
			DLAV 80940/77	paralisada
			DLAV 82623/78	paralisada
			DLAV 82661/78	paralisada
			PORT 1253/80	paralisada
PORT 1358/80	paralisada			
Gravatá	DLAV 80261/77	ativa		
Piauí	Cia Cearense de Cimento Portland  Itapissuma S.A.	Parnaíba	DLAV 81367/78	paralisada
		Pio XI	PORT 98/80	paralisada
			PORT 1276/80	paralisada
Paraná	Cia de Cimento Ipanema  Cia de Cimento Itambé	Rio Branco do Sul	DLAV 27988/50	ativa
			DLAV 82915/78	ativa
	Campo Largo	DLAV 67242/70	ativa	
		DLAV 82417/78	ativa	
		PORT 682/80	paralisada	
	Rio Branco do Sul	DLAV 83811/79	ativa	
		DLAV 47859/60	paralisada	
	Rio Branco do Sul	DLAV 82994/79	ativa	
		DLAV 35977/54	intermitente	
		DLAV 35979/54	intermitente	
		DLAV 42904/57	paralisada	
		DLAV 43446/58	intermitente	
		DLAV 1717/62	ativa	
DLAV 55500/65		intermitente		
DLAV 66707/70		intermitente		
DLAV 79566/77	ativa			
Cimento Itaú do Paraná S.A.	DLAV 82611/78	ativa		
	DLAV 55672/65	intermitente		

			DLAV 80810/77	intermitente
Rio de Janeiro	Cia de Cimento Portland Alvorada Cia de Cimento Portland Paraíso	Cantagalo Campos	DLAV 52992/63 DLAV 32740/53 DLAV 72859/73	ativa intermitente intermitente
		Cantagalo Campos	DLAV 73580/74 DLAV 74752/72 DLAV 82669 MANF 779/37 PORT 427/81	ativa ativa ativa ativa paralisada
	Cia Nacional de Cimento Portland Cimento Irajá S.A.	Itaboraí Cordeiro	MANF 43/35 DLAV 29184/51	ativa ativa
	Cimento Mauá S.A. Cia Portland Bom Vale Ltda S.A. Indústrias Votorantim	Cantagalo Cantagalo Cantagalo Cantagalo	DLAV 81536/78 DLAV 81081/77 DLAV 71935/75 DLAV 22609/47 DLAV 24345/48 DLAV 33720/53 DLAV 1612/62 DLAV 57084/65 GRUP 25/74	paralisada ativa paralisada ativa ativa ativa ativa ativa ativa
Rio Grande do Norte	Cia de Cimento Portland Paraíso CBE - Cia. Brasileira de Equipamento Itapetinga Agro Industrial S.A.	Mossoró Mossoró Mossoró	DLAV 48318/52 DLAV 71414/72 DLAV 80433/77	caducidade ativa intermitente
Rio Grande do Sul	Cia de Cimento Portland Gaúcho	São Gabriel	DLAV 20953/46 DLAV 24707/48 DLAV 24927/48 DLAV 26978/49	ativa ativa ativa ativa
		Arroio Grande Pinheiro Machado São Gabriel Pinheiro Machado	DLAV 37969/55 DLAV 46302/59 DLAV 47325/59 DLAV 48392/60 DLAV 72029/73	ativa ativa ativa ativa ativa
		Arroio Grande São Gabriel Pinheiro Machado	DLAV 72036/73 GRUP 21/74 GRUP 37/77	ativa ativa ativa



Cia de Cimento Sul Paulista Cimento Santa Rita S.A.	Iporanga	PORT 726/82	ativa	
	Salto de Pirapora	PORT 857/82	ativa	
		DLAV 72792/73	paralisada	
	Guapira	DLAV 37727/55	ativa	
		DLAV 71826/73	ativa	
	São Roque	DLAV 72243/73	paralisada	
	Salto de Pirapora	PORT 1769/80	ativa	
		DLAV 34102/53	ativa	
	CIMIMAR - S.A. de Cimento e Mineração e Cabotagem	Salto de Pirapora	DLAV 35271/54	paralisada
			MANF 1055.B/42	paralisada
Capão Bonito		MANF 662/37	paralisada	
		DLAV 26835/49	ativa	
Guapiara		DLAV 72624/73	paralisada	
		DLAV 79447/77	paralisada	
Itapeva		DLAV 79521/77	ativa	
		PORT 655/80	desenvolvimento	
ITABIRA Agro Industrial S.A.		Salto de Pirapora	DLAV 79479/77	ativa
			DLAV 79544/77	ativa
	Capão Bonito	DLAV 15505/44	ativa	
		DLAV 17853/45	ativa	
	Itararé	DLAV 29864/51	ativa	
		DLAV 57708/66	ativa	
	Itapeva	DLAV 59945/66	ativa	
		DLAV 71530/72	ativa	
	S.A. Indústrias Votorantim	Salto de Pirapora	DLAV 72799/73	ativa
			DLAV 74400/74	ativa
Capão Bonito		DLAV 79513/77	paralisada	
		DLAV 79583/77	ativa	
Iporanga		DLAV 79599/77	ativa	
		DLAV 80203/77	ativa	
Salto de Pirapora		DLAV 80697/77	paralisada	
		DLAV 81822/78	ativa	
Votorantim		GRUP 20/74	ativa	
		MANF 542/36	ativa	
		MANF 905/39	ativa	

		Salto de Pirapora	MANF 988/39	ativa
		Itapeva	PORT 1192/80	ativa
		Guapiara e Iporanga	PORT 1954/80	desenvolvimento
		Capão Bonito	PORT 117/82	ativa
			PORT 855/82	ativa
			PORT 856/82	ativa
	CBE - Cia. Brasileira de Equipamento	Capão Bonito	PORT 2300/79	paralisada
			PORT 1266/81	ativa
			PORT 837/82	ativa
	Serrana S.A. de Mineração	Jacupiranga	PORT 675/82	ativa
			PORT 728/82	ativa
Fonte: Cadastro Geral das Minas Brasileiras - DNPM, 1982				

Tabela II - Situação dos títulos minerários ativos dos depósitos de calcário e calcário conchífero das Empresas de Cimento em 1997 (DNPM)

Unidade da Federação	Companhia	Localidade	Título
Alagoas	Cia. de Cimento Atol	São Miguel dos Campos Barra de Santo Antonio Maceió Maceió	ALV. PESQ. 263/84 ALV. PESQ. 888/71 ALV. PESQ. 889/71 REQ. PESQ. COMP.
Amazonas	Cia. Agro Industrial Monte Alegre	Nhamundá	CONC. LAV. 83626/79
Bahia	Cia. de Cimento Portland Sergipe Cia. de Cimento Portland Itaú	Paripiranga Salvador Salvador São Francisco do Conde São Francisco do Conde Salvador São Francisco do Conde Santo Amaro Salvador São Francisco do Conde Salinas da Margarida Salvador Salvador Salinas da Margarida Salvador Vera Cruz Simões Filho Iramaia Potiragua Pau Brasil Camacan Itapebi Salvador Salvador Salvador Salvador Salvador Santo Amaro Santo Amaro	ALV. PESQ. 6501/80 CONC. LAV. 28984/50 CONC. LAV. 28989/50 CONC. LAV. 76478/75 CONC. LAV. 72241/75 CONC. LAV. 430/81 CONC. LAV. 76371/75 CONC. LAV. 82973/78 CONC. LAV. 81824/78 CONC. LAV. 982/80 CONC. LAV. 78808/76 CONC. LAV. 76273/75 CONC. LAV. 1241/80 CONC. LAV. 1357/80 CONC. LAV. 1535/80 CONC. LAV. 1668/81 GRUP. 027/72 ALV. PESQ. 1929/83 26 REQ. PESQ. COMP. 18 REQ. PESQ. COMP. 4 REQ. PESQ. COMP. 4 REQ. PESQ. COMP. CONC. LAV. 77595/76 CONC. LAV. 76261/75 CONC. LAV. 76266/75 CONC. LAV. 76259/75 ALV. PESQ. 5544/80 ALV. PESQ. 1087/68 ALV. PESQ. 1156/68

Bahia

Cia. de Cimento Atol  
Cia. de Cimento do São Francisco - CISAFA

Cia. de Cimento Portland Poty

Cia. de Materiais Sulfurosos - MATSULFUR  
Cimento Aratu S.A.

Cimento Sergipe S.A. - CIMESA

Santo Amaro  
Salvador  
Itaparica  
Itaparica  
São Francisco do Conde  
São Francisco do Conde  
São Francisco do Conde  
São Francisco do Conde  
Salvador/S. Franc. do Conde  
Vera Cruz  
Iramaia  
Campo Formoso  
Campo Formoso  
Campo Formoso  
Paripiranga  
Paripiranga  
Ituaçu  
Salvador  
Salvador  
Salvador  
Salvador  
Potiragua  
Itaparica  
Juazeiro

CONC. LAV. 1541/86  
ALV. PESQ. 3668/86  
CONC. LAV. 29275/51  
CONC. LAV. 27812/50  
CONC. LAV. 28629/50  
CONC. LAV. 32028/53  
CONC. LAV. 72260/73  
CONC. LAV. 745/80  
CONC. LAV. 71667/73  
CONC. LAV. 77595/76  
CONC. LAV. 81002/77  
CONC. LAV. 1524/80  
CONC. LAV. 706/80  
CONC. LAV. 1170/85  
ALV. PESQ. 6093/85  
ALV. PESQ. 8072/80  
ALV. PESQ. 7283/78  
ALV. PESQ. 3374/84  
CONC. LAV. 68400/71  
CONC. LAV. 72435/73  
CONC. LAV. 72247/73  
CONC. LAV. 71775/73  
GRUP. 0134/93  
CONC. LAV. 904/85  
ALV. PESQ. 3972/85  
ALV. PESQ. 2883/85  
CONC. LAV. 65138/69  
CONC. LAV. 0496/84  
ALV. PESQ. 7645/80  
ALV. PESQ. 7298/80  
CONC. LAV. 63305/68  
CONC. LAV. 28985/50  
CONC. LAV. 28986/50  
CONC. LAV. 28987/50  
CONC. LAV. 28988/50  
REQ. PESQ. COMP.  
REQ. PESQ. COMP.  
42 REQ. PESQ. COMPL.

	Itaguarana S.A.	Campo Formoso Jacobina Itaguaçu Itaguaçu	9 REQ. PESQ. COMP. 41 REQ. PESQ. COMP. CONC. LAV. 879/84 CONC. LAV. 1368/81
Ceará	CBE - Cia. Brasileira de Equipamentos	Barbalha	GRUP. 109/90
Ceará	Cia. Cearense de Cimento Portland	Barbalha	CONC. LAV. 239/85
		Barbalha	CONC. LAV. 66088/70
		Barbalha	CONC. LAV. 70987/72
		Barbalha	CONC. LAV. 1334/83
		Sobral	ALV. PESQ. 3835/84
		Frecheirinha	ALV. PESQ. 587/96
		Frecheirinha	ALV. PESQ. 588/96
		Frecheirinha	ALV. PESQ. 582/96
		Frecheirinha	ALV. PESQ. 583/96
		Frecheirinha	ALV. PESQ. 584/96
		Frecheirinha	ALV. PESQ. 585/96
		Frecheirinha	ALV. PESQ. 586/96
		Coreau/Sobral	CONC. LAV. 268/93
		Coreau	CONC. LAV. 1007/85
		Sobral	CONC. LAV. 78685/76
		Coreau	CONC. LAV. 1258/85
		Coreau	CONC. LAV. 1268/85
		Coreau	CONC. LAV. 1139/85
		Coreau	CONC. LAV. 1140/85
		Sobral	CONC. LAV. 323/85
		Coreau/Sobral	GRUP. 001/94
		Coreau/Sobral	CONC. LAV. 258/61
		Coreau/Sobral	CONC. LAV. 57110/65
		Coreau/Solonopole	CONC. LAV. 332/61
		Coreau/Sobral	REQ. PESQ. COMP.
		Frecheirinha	REQ. PESQ. COMP.
	Cia. de Cimento Portland Poty	Limoeiro do Norte	ALV. PESQ. 2711/85
	IBACIP - Ind. Barbalhense de Cimento Portland S.A.	Barbalha	ALV. PESQ. 1263/82
Distrito Federal	Cia. de Cimento Portland Rio Branco	Brasília	CONC. LAV. 82765/78
	Cia. de Materiais Sulfurosos - MATSULFUR	Brasília	CONC. LAV. 70994/72
	Cimento Tocantins S.A.	Brasília	CONC. LAV. 1328/85
		Brasília	ALV. PESQ. 6020/82
		Brasília	REQ. PESQ. INCOMP.

Distrito Federal	Cimento Planalto S.A.	Brasília Brasília Brasília Brasília Brasília Brasília Brasília Brasília Brasília Brasília Brasília Brasília	2 REQ. PESQ. COMP. ALV. PESQ. 3853/92 ALV. PESQ. 086/92 CONC. LAV. 81911/78 CONC. LAV. 67065/70 CONC. LAV. 0267/80 CONC. LAV. 81851/78 CONC. LAV. 063/80 CONC. LAV. 72234/73 GRUP. 060/84 CONC. LAV. 81909/78 ALV. PESQ. 1277/90 2 REQ. PESQ. INCOMP.
Espírito Santo	CBE - Companhia Brasileira de Equipamentos	Cach. de Itapemirim Cach. de Itapemirim Cach. de Itapemirim Cach. de Itapemirim Castelo Castelo Cach. de Itapemirim/Itaoca Cach. de Itapemirim Cach. de Itapemirim Cach. de Itapemirim Cach. de Itapemirim	CONC. LAV. 1248/80 CONC. LAV. 36541/54 GRUP. 115/90 CONC. LAV. 1307/80 CONC. LAV. 054/96 CONC. LAV. 1597/80 GRUP. 115/90 ALV. PESQ. 7564/78 CONC. LAV. 72239/73 GRUP. 115/90 CONC. LAV. 097/89
Goiás	Itabira Agro Industrial S.A. Camargo Corrêa Industrial S.A.  Cia. de Cimento Portland Itaú	Formosa Formosa Corumbá de Goiás Pirenópolis Corumbá de Goiás Pirenópolis Corumbá de Goiás Corumbá de Goiás	38 REQ. PESQ. INCOMP. 6 REQ. PESQ. INCOMP. 2 REQ. PESQ. INCOMP. ALV. PESQ. 6501/80 ALV. PESQ. 2899/93 ALV. PESQ. 5727/85 CONC. LAV. 207/61 CONC. LAV. 68974/71 CONC. LAV. 72670/73 CONC. LAV. 70073/72 CONC. LAV. 74742/74 CONC. LAV. 75788/75 CONC. LAV. 79501/77 GRUP. 028/75

Goiás	<p>Cia. de Cimento Portland Paraíso Cia. de Cimento Portland Goiás</p> <p>Cia. de Cimento Portland Paraíso</p> <p>Cimento Planalto S.A.</p> <p>Cia. de Cimento Portland Itaú Cia. de Cimento Portland Rio Branco</p>	<p>Corumbá de Goiás Corumbá de Goiás Corumbá de Goiás Indiara Pirenópolis Corumbá de Goiás Indiara Indiara Indiara Palmeira de Goiás Palmeira de Goiás Palmeira de Goiás Palmeira de Goiás Palmeira de Goiás Palmeira de Goiás Indiara Palmeira de Goiás Palmeira de Goiás Planaltina Palmeira de Goiás Indiara Indiara Planaltina Planaltina Palmeira de Goiás Corumbá de Goiás</p>	<p>ALV. PESQ. 5589/77 ALV. PESQ. 3990/80 ALV. PESQ. 1871/83 10 REQ. PESQ. IMCOMP. REQ. PESQ. IMCOMP. ALV. PESQ. 3990/80 LICEN. 60256/89 ALV. PESQ. 0465/94 ALV. PESQ. 4940/78 ALV. PESQ. 3393/79 CONC. LAV. 49017/60 CONC. LAV. 70261/72 CONC. LAV. 1594/80 CONC. LAV. 644/80 CONC. LAV. 253/86 REQ. PESQ. COMP. ALV. PESQ. 1812/79 ALV. PESQ. 4387/77 ALV. PESQ. 1640/78 ALV. PESQ. 2759/79 REQ. PESQ. COMPL. REQ. PESQ. INDEF. ALV. PESQ. 086/92 REQ. PESQ. INCOMP. CONC. LAV. 1146/84 ALV. PESQ. 009/87</p>
Maranhão	CBE - Cia. Brasileira de Equipamentos	<p>Balsas Codó Balsas Codó Codó Codó Codó Codó Codó Codó Codó Codó</p>	<p>ALV. PESQ. 3052/84 CONC. LAV. 260/96 ALV. PESQ. 4622/84 CONC. LAV. 79465/77 CONC. LAV. 63051/68 CONC. LAV. 79474/77 CONC. LAV. 63053/68 CONC. LAV. 262/88 CONC. LAV. 899/85 CONC. LAV. 1658/84 CONC. LAV. 226/88 CONC. LAV. 224/88</p>



Minas Gerais

Cia. de Cimento Portland Itaú

Cia. de Cimento Goiás  
Cia. de Cimento Portland Paraíso

Cia. de Cimento Portland Ponte Alta

Pratapolis  
Pratapolis  
Pratapolis  
Pratapolis  
Vespasiano  
Arcos  
Lagoa Santa  
Lagoa Santa/Vespasiano  
Itaú de Minas/Pratapolis  
Pains  
Vespasiano  
Pedro Leopoldo  
Vespasiano  
Carmo do Paranaíba  
Campo do Meio  
Fortaleza de Minas  
Pratapolis  
Fortaleza de Minas  
Pratapolis  
Passos  
Alpinópolis  
Carmo do Paranaíba  
Vespasiano  
Barroso  
Barroso  
Barroso  
Prados  
Barroso  
Prados  
Prados  
Prados  
Prados  
Prados  
Prados  
Barroso  
Prados  
Prados  
Uberaba  
Conquista

CONC. LAV. 82676/78  
CONC. LAV. 77707/76  
CONC. LAV. 458/84  
CONC. LAV. 285/86  
CONC. LAV. 46/87  
CONC. LAV. 80284/77  
CONC. LAV. 569/81  
GRUP. 089/88  
GRUP. 0141/95  
DISP. DE LAV.  
ALV. PESQ. 6673/78  
REQ. PESQ. IMCOMP.  
2 REQ. PESQ. IMCOMP.  
6 REQ. PESQ. IMCOMP.  
2 REQ. PESQ. IMCOMP.  
7 REQ. PESQ. IMCOMP.  
7 REQ. PESQ. IMCOMP.  
REQ. PESQ. IMCOMP.  
REQ. PESQ. IMCOMP.  
REQ. PESQ. COMP.  
ALV. PESQ. 4036/80  
ALV. PESQ. 3717/79  
CONC. LAV. 25250/48  
CONC. LAV. 82512/78  
CONC. LAV. 75739/75  
GRUP. 030/75  
CONC. LAV. 44556/58  
ALV. PESQ. 5037/79  
ALV. PESQ. 3379/79  
ALV. PESQ. 3697/80  
REQ. PESQ. INDEF.  
REQ. PESQ. COMP.  
CONC. LAV. 868/85  
REQ. PESQ. COMP.

Minas Gerais

Cia. de Materiais Sulfurosos - MATSULFUR

Cimento Aratu S.A.  
Cimento Cauê S.A.

Cimento Mauá S.A.

Cimento Santa Rita S.A.  
Cimento Tupi S.A.  
Companhia Minas Oeste de Cimento

Itabira Agro Industrial S.A.

Montes Claros  
Montes Claros  
Montes Claros  
Montes Claros  
Montes Claros  
Montes Claros  
Montes Claros

Arcos

Matozinhos/Pedro Leopoldo  
Matozinhos/Pedro Leopoldo  
Matozinhos/Pedro Leopoldo

Matozinhos

Matozinhos

Matozinhos

Pedro Leopoldo

Pedro Leopoldo

Pedro Leopoldo

Itacarambi

Arcos

Matozinhos

Arcos

Arcos

Carandai

Uberaba

Uberaba

Uberaba

Uberaba

Uberaba

Uberaba

Uberaba

Conquista/Uberaba

Conquista/Uberaba

Conquista/Uberaba

Conquista/Uberaba

Pains

Iguatama/Pains

Pains

Pains

CONC. LAV. 80205/77  
CONC. LAV. 024/95  
CONC. LAV. 234/96  
CONC. LAV. 025/95  
CONC. LAV. 023/95  
CONC. LAV. 058/95  
CONC. LAV. 438/95  
ALV. PESQ. 3687/83  
ALV. PESQ. 2745/93  
CONC. LAV. 68287/71  
CONC. LAV. 095/80  
CONC. LAV. 33799/53  
CONC. LAV. 63036/68  
CONC. LAV. 17657/45  
CONC. LAV. 81954/78  
CONC. LAV. 0893/86  
ALV. PESQ. 3571/80  
CONC. LAV. 80007/77  
ALV. PESQ. 3037/95  
CONC. LAV. 1645/85  
GRUP. 019/73  
CONC. LAV. 55725/65  
CONC. LAV. 29852/51  
CONC. LAV. 32637/53  
CONC. LAV. 32636/53  
CONC. LAV. 62912/68  
CONC. LAV. 81952/78  
CONC. LAV. 1273/80  
CONC. LAV. 0857/85  
GRUP. 0084/88  
CONC. LAV. 27438/49  
CONC. LAV. 27440/49  
CONC. LAV. 112/83  
REQ. PESQ. INCOMP.  
REQ. PESQ. INCOMP.  
CONC. LAV. 168/88  
ALV. PESQ. 1929/79  
ALV. PESQ. 118/79

	SOEICOM S.A. - Soc. de Empr. Ind. Comerciais e Mineração	Arcos/Pains Matozinhos Matozinhos Matozinhos Lagoa Santa Lagoa Santa Lagoa Santa Lagoa Santa Sete Lagoas/Vespasiano Vespasiano/Lagoa Santa Vespasiano/Lagoa Santa	ALV. PESQ. 1257/80 ALV. PESQ. 2747/93 CONC. LAV. 1213/82 2 REQ. PESQ. INCOMP. ALV. PESQ. 2136/95 ALV. PESQ. 2147/95 ALV. PESQ. 2704/95 REQ. PESQ. COMP. GRUP. 0132/92 CONC. LAV. 83837/79 REQ. PESQ.
Mato Grosso do Sul	Camargo Corrêa Industrial S.A.	Miranda Miranda Miranda Miranda Miranda Miranda Miranda Miranda Miranda Bodoquena Miranda Bodoquena Corumbá Corumbá Corumbá Corumbá Corumbá Corumbá Corumbá Miranda Miranda Miranda Miranda Miranda Bonito Bonito	CONC. LAV. 292/91 CONC. LAV. 292/91 CON. LAV. 489/83 CONC. LAV. 675/83 CONC. LAV. 1976/87 CONC. LAV. 1805/87 CONC. LAV. 1806/87 CONC. LAV. 1808/87 CONC. LAV. 272/91 CONC. LAV. 287/93 CONC. LAV. 1976/87 CONC. LAV. 287/93 CONC. LAV. 1260/81 CONC. LAV. 959/81 CONC. LAV. 39371/56 GRUP. 071/86 CONC. LAV. 1363/84 ALV. PESQ. 6032/78 ALV. PESQ. 5668/82 ALV. PESQ. 4393/82 ALV. PESQ. 562/82 ALV. PESQ. 2469/81 REQ. PESQ. COMPL. REQ. PESQ. COMP. ALV. PESQ. 170/80 ALV. PESQ. 846/79 ALV. PESQ. 847/79
Mato Grosso do Sul	Cia. de Cimento Portland Itaú  Cia. de Cimento Portland Itaú  Cia. de Cimento Portland Paraíso  Cimento Itaú de Corumbá		

		Bonito	ALV. PESQ. 2770/80
Mato Grosso	Cimento Portland Mato Grosso S.A.	Nobres	CONC. LAV. 83606/79
		Nobres	CONC. LAV. 0076/86
		Nobres	CONC. LAV. 0077/86
		Nobres	ALV. PESQ. 2368/83
		Nobres	ALV. PESQ. 5039/83
Pará	CBE - Cia. Brasileira de Equipamentos	Capanema	CONC. LAV. 7534/75
		Codó	CONC. LAV. 78684/76
		Itaituba	CONC. LAV. 590/82
		Capanema	CONC. LAV. 689/89
		Capanema	CONC. LAV. 721/82
		Capanema	CONC. LAV. 602/89
		Capanema	CONC. LAV. 645/89
		Capanema	CONC. LAV. 438/83
		Capanema	CONC. LAV. 553/83
		Capanema	CONC. LAV. 558/89
		Capanema	CONC. LAV. 582/89
		Capanema	CONC. LAV. 2291/79
		Capanema	CONC. LAV. 1364/83
		Capanema	CONC. LAV. 473/83
		Capanema	CONC. LAV. 471/83
		Peixe-Boi	CONC. LAV. 672/89
		Peixe-Boi	CONC. LAV. 472/83
		Peixe-Boi	CONC. LAV. 481/83
		Peixe-Boi	CONC. LAV. 696/89
		Peixe-Boi	CONC. LAV. 469/84
		Itaituba	CONC. LAV. 990/82
		Itaituba	CONC. LAV. 1710/82
Pará	CBE - Cia. Brasileira de Equipamentos	Monte Alegre	CONC. LAV. 58153/66
		Capanema	CONC. LAV. 697/89
		Capanema	CONC. LAV. 66711/70
		Capanema	CONC. LAV. 1125/83
		Capanema	CONC. LAV. CADUC./REV.
		Capanema	ALV. PESQ. 5109/83
	Cia. Agro Industrial Monte Alegre	Itaituba	CONC. LAV. 1709/80
	Cimentos do Brasil S.A. - CIBRASA	Faro	CONC. LAV. 83626/79
		Bonito/Capanema/ Peixe Boi	GRUP. 112/90
		Capanema	CONC. CADUC. 096/90

		Capanema Capanema Capanema Bonito Bonito Bonito Bonito Capanema Bonito/Peixe Boi Bonito/Peixe Boi Peixe Boi Capanema	CONC. CADUC. 099/90 CONC. CADUC. 101/90 CONC. LAV. 247/84 CONC. LAV. 253/83 CONC. LAV. 81831/78 CONC. LAV. 856/83 CONC. LAV. 556/89 CONC. LAV. 887/85 CONC. LAV. 688/89 CONC. CADUC. 100/90 CONC. LAV. 228/88 CONC. LAV. 652/89
Paraíba	CBE - Cia. Brasileira de Equipamentos Cia. de Cimento Portland Poty Cia. Paraíba de Cimento Portland - CIMEPAR	Umbuzeiro Caapora João Pessoa João Pessoa João Pessoa	ALV. PESQ. 1536/87 ALV. PESQ. 3271/84 MANF. 369/36 CONC. LAV. 81361/78 CONC. LAV. 779/84
Pernambuco	CBE - Cia. Brasileira de Equipamentos Cia. Agro Industrial Igarassu Cia. de Cimento Portland Sergipe Cia. de Cimento Portland Poty Cia. de Cimento Portland Poty Cimento Poty da Paraíba S.A.	Goiana Goiana Goiana Goiana Goiana Goiana Goiana Goiana Goiana Miranda Mirandiba Mirandiba Mirandiba Igarassu Igarassu Paulista Paulista Goiana Alhandra Alhandra Caaporã	CONC. LAV. 30015/51 CONC. LAV. 35341/54 CONC. LAV. 1253/80 CONC. LAV. 1358/80 CONC. LAV. 82661/78 CONC. LAV. 79523/77 CONC. LAV. 82466/78 REQ. GRUP. MIN. GRUP. 002/94 ALV. PESQ. 310/80 ALV. PESQ. 7841/80 ALV. PESQ. 7842/80 ALV. PESQ. 7805/80 CONC. LAV. 55315/64 CONC. LAV. 55739/64 CONC. LAV. 55329/64 GRUP. 002/71 ALV. PESQ.3883/96 CONC. LAV. 69137/71 3 REQ. PESQ. COMP. CONC. LAV. 223/81
Pernambuco			





	<p>Cimento Mauá S.A.</p> <p>Cimento Portland Branco do Brasil S.A.</p> <p>Cimento Tupi S.A.</p> <p>S.A. Indústrias Votorantim</p>	<p>Cantagalo</p> <p>Cantagalo</p> <p>Italva</p> <p>Italva</p> <p>Itaboraí</p> <p>Cantagalo</p> <p>Cantagalo</p> <p>Itaguaí/Pirai</p> <p>Cantagalo</p> <p>Itaoca</p> <p>Itaoca</p> <p>Itaoca</p> <p>São Fidelis</p> <p>Cantagalo</p> <p>Cantagalo</p> <p>Cantagalo</p> <p>Cantagalo</p> <p>Cantagalo</p> <p>Cantagalo</p> <p>Cantagalo</p>	<p>ALV. PESQ. 4086/78</p> <p>REQ. PESQ. INCOMP.</p> <p>ALV. PESQ. 1934/79</p> <p>ALV. PESQ. 921/80</p> <p>MANF. 043/35</p> <p>CONC. LAV. 81018/77</p> <p>CONC. LAV. 71935/73</p> <p>REQ. PESQ. COMP.</p> <p>ALV. PESQ. 2764/78</p> <p>ALV. PESQ. 4143/96</p> <p>ALV. PESQ. 4142/96</p> <p>ALV. PESQ. 4141/96</p> <p>ALV. PESQ. 4140/96</p> <p>GRUP. 025/74</p> <p>CONC. LAV. 1612/62</p> <p>CONC. LAV. 22609/47</p> <p>CONC. LAV. 33720/53</p> <p>CONC. LAV. 24345/48</p> <p>CONC. LAV. 57084/65</p> <p>ALV. PESQ. 4327/80</p>
Rio Grande do Norte	<p>Cia. Agro Industrial Igarassu</p> <p>Cia. Cearense de Cimento Portland</p> <p>Cia. de Cimento Portland Paraíso</p> <p>Itabira Agro Industrial S.A.</p> <p>Itapessoca Agro Industrial S.A.</p> <p>CBE - Companhia Brasileira de Equipamentos</p>	<p>Barauna</p> <p>Mossoró</p> <p>Mossoró</p> <p>Mossoró</p> <p>Mossoró</p> <p>Mossoró</p> <p>Mossoró</p> <p>Mossoró</p> <p>Mossoró</p> <p>Mossoró</p> <p>Lajes</p> <p>Mossoró</p> <p>Mossoró</p> <p>Mossoró</p> <p>Mossoró</p>	<p>ALV. PESQ. 7897/84</p> <p>CONC. LAV. 260/83</p> <p>CONC. LAV. 263/83</p> <p>CONC. LAV. 258/83</p> <p>CONC. LAV. 250/83</p> <p>CONC. LAV. 252/83</p> <p>ALV. PESQ. 7595/78</p> <p>ALV. PESQ. 7596/78</p> <p>ALV. PESQ. 1294/91</p> <p>ALV. PESQ. 077/70</p> <p>CONC. LAV. 1728/87</p> <p>CONC. LAV. 80433/77</p> <p>ALV. PESQ. 037/72</p> <p>CONC. LAV. 71414/72</p>
Rio Grande do Sul	<p>Cia. de Cimento Portland Gaúcho</p>	<p>São Gabriel</p> <p>São Gabriel</p> <p>São Gabriel</p> <p>São Gabriel</p>	<p>CONC. LAV. 47325/59</p> <p>CONC. LAV. 47326/59</p> <p>CONC. LAV. 47327/59</p> <p>CONC. LAV. 20953/46</p>

Rio Grande do Sul	<p data-bbox="655 188 1056 217">Cia. de Cimento Portland Gaúcho</p> <p data-bbox="664 823 1045 852">Cimento e Mineração Bagé S.A.</p> <p data-bbox="580 1139 1129 1168">Serrana Soc. de Eng. Pesquisa e Lavras Ltda.</p>	<p data-bbox="1401 121 1544 150">São Gabriel</p> <p data-bbox="1401 156 1544 185">São Gabriel</p> <p data-bbox="1401 191 1544 220">São Gabriel</p> <p data-bbox="1401 226 1544 255">São Gabriel</p> <p data-bbox="1363 300 1583 328">Pinheiro Machado</p> <p data-bbox="1363 335 1583 363">Pinheiro Machado</p> <p data-bbox="1363 370 1583 399">Pinheiro Machado</p> <p data-bbox="1363 405 1583 434">Pinheiro Machado</p> <p data-bbox="1363 440 1583 469">Pinheiro Machado</p> <p data-bbox="1363 475 1583 504">Pinheiro Machado</p> <p data-bbox="1363 510 1583 539">Pinheiro Machado</p> <p data-bbox="1363 545 1583 574">Pinheiro Machado</p> <p data-bbox="1385 580 1560 609">Arroio Grande</p> <p data-bbox="1385 616 1560 644">Arroio Grande</p> <p data-bbox="1363 651 1583 679">Pinheiro Machado</p> <p data-bbox="1385 686 1560 715">Arroio Grande</p> <p data-bbox="1385 721 1560 750">Lavras do Sul</p> <p data-bbox="1401 756 1544 785">Dom Pedrito</p> <p data-bbox="1437 791 1508 820">Bagé</p> <p data-bbox="1392 826 1553 855">Pedro Osório</p> <p data-bbox="1363 861 1583 890">Pinheiro Machado</p> <p data-bbox="1363 896 1583 925">Pinheiro Machado</p> <p data-bbox="1385 932 1560 960">Arroio Grande</p> <p data-bbox="1385 967 1560 995">Arroio Grande</p> <p data-bbox="1392 1002 1553 1031">Pedro Osório</p> <p data-bbox="1392 1037 1553 1066">Pedro Osório</p> <p data-bbox="1392 1072 1553 1101">Pedro Osório</p> <p data-bbox="1437 1107 1508 1136">Bagé</p> <p data-bbox="1363 1142 1583 1171">Pinheiro Machado</p>	<p data-bbox="1778 121 1998 150">CONC. LAV. 47325/59</p> <p data-bbox="1816 156 1959 185">GRUP. 021/74</p> <p data-bbox="1778 191 1998 220">CONC. LAV. 24927/48</p> <p data-bbox="1778 226 1998 255">CONC. LAV. 24707/48</p> <p data-bbox="1778 261 1998 290">CONC. LAV. 26978/49</p> <p data-bbox="1793 296 1982 325">ALV. PESQ. 809/92</p> <p data-bbox="1793 331 1982 360">ALV. PESQ. 815/92</p> <p data-bbox="1793 367 1982 395">CONC. LAV. 415/93</p> <p data-bbox="1816 402 1959 430">GRUP. 037/77</p> <p data-bbox="1778 437 1998 466">CONC. LAV. 48392/60</p> <p data-bbox="1778 472 1998 501">CONC. LAV. 46302/59</p> <p data-bbox="1778 507 1998 536">CONC. LAV. 72029/73</p> <p data-bbox="1778 542 1998 571">CONC. LAV. 1374/81</p> <p data-bbox="1778 577 1998 606">CONC. LAV. 72036/73</p> <p data-bbox="1778 612 1998 641">CONC. LAV. 37969/55</p> <p data-bbox="1778 647 1998 676">2 REQ. PESQ. COMP.</p> <p data-bbox="1778 683 1998 711">2 REQ. PESQ. COMP.</p> <p data-bbox="1778 718 1998 746">14 REQ. PESQ. COMP.</p> <p data-bbox="1778 753 1998 782">3 REQ. PESQ. COMP.</p> <p data-bbox="1778 788 1998 817">REQ. PESQ. COMP.</p> <p data-bbox="1816 823 1959 852">MANF. 071/35</p> <p data-bbox="1778 858 1998 887">CONC. LAV. 42858/57</p> <p data-bbox="1816 893 1959 922">GRUP. 038/78</p> <p data-bbox="1778 928 1998 957">CONC. LAV. 649/89</p> <p data-bbox="1778 963 1998 992">CONC. LAV. 673/89</p> <p data-bbox="1778 999 1998 1027">CONC. LAV. 588/89</p> <p data-bbox="1778 1034 1998 1062">CONC. LAV. 571/89</p> <p data-bbox="1778 1069 1998 1098">CONC. LAV. 580/89</p> <p data-bbox="1778 1104 1998 1133">ALV. PESQ. 1547/76</p> <p data-bbox="1778 1139 1998 1168">ALV. PESQ. 525/94</p>
Santa Catarina	<p data-bbox="630 1182 1079 1211">Cia. Catarinense de Cimento Portland</p> <p data-bbox="637 1286 1072 1315">Cia. de Cimento Portland Rio Branco</p>	<p data-bbox="1415 1182 1533 1211">Camboriu</p> <p data-bbox="1415 1217 1533 1246">Camboriu</p> <p data-bbox="1415 1252 1533 1281">Camboriu</p> <p data-bbox="1340 1287 1608 1316">Botuverá/Vidal Ramos</p> <p data-bbox="1415 1323 1533 1351">Camboriú</p> <p data-bbox="1415 1358 1533 1386">Camboriú</p> <p data-bbox="1415 1393 1533 1422">Camboriú</p> <p data-bbox="1415 1428 1533 1457">Camboriú</p>	<p data-bbox="1744 1182 2029 1211">AVERB. TRANSF. DIR. LAV.</p> <p data-bbox="1778 1217 1998 1246">CONC. LAV. 77703/76</p> <p data-bbox="1778 1252 1998 1281">CONC. LAV. 1270/81</p> <p data-bbox="1778 1287 1998 1316">CONC. LAV. 1297/87</p> <p data-bbox="1778 1323 1998 1351">CONC. LAV. 31430/52</p> <p data-bbox="1778 1358 1998 1386">CONC. LAV. 62732/68</p> <p data-bbox="1778 1393 1998 1422">CONC. LAV. 68842/71</p> <p data-bbox="1778 1428 1998 1457">CONC. LAV. 76156/75</p>

		<p>Camboriú Camboriú Botuverá Botuverá/Vidal Ramos Botuverá/Vidal Ramos Botuverá/Vidal Ramos Vidal Ramos Vidal Ramos Vidal Ramos Vidal Ramos Vidal Ramos Vidal Ramos Laguna Vidal Ramos Monte Castelo/Papanduva Papanduva Papanduva/Rio do Campo Papanduva/Rio do Campo Papanduva Monte Cast./Papanduva/R. do Campo Papanduva/Rio do Campo</p>	<p>CONC. LAV. 77935/76 GRUP. 018/73 CONC. LAV. 18272/45 CONC. LAV. 68663/71 GRUP. 024/74 Averb. Transf. Direito Lav. CONC. LAV. 72769/73 CONC. LAV. 72483/73 CONC. LAV. 80239/77 CONC. LAV. 71413/72 CONC. LAV. 1195/80 CONC. LAV. 77907/76 CONC. LAV. 77010/76 REQ. PESQ. COMPL. ALV. PESQ. 300/71 CONC. LAV. 1189//86 CONC. LAV. 1188/86 CONC. LAV. 1338/86 CONC. LAV. 1187/86 CONC. LAV. 1183/86 CONC. LAV. 1335/86 CONC. LAV. 1182/86</p>
<p>Santa Catarina</p>	<p>Cia. de Cimento Portland Rio Branco</p> <p>Mineração e Cimento Vale do Itajaí S.A. Serrana de Mineração Ltda.</p>		
<p>Sergipe</p>	<p>CBE - Companhia Brasileira de Equipamentos Cia. Agro Industrial Igarassu Cimento Sergipe S.A. - CIMESA</p> <p>Itaguassu Agro Industrial S.A.</p>	<p>Laranjeiras Laranjeiras Laranjeiras/N. Sra. do Socorro Laranjeiras/N. Sra. do Socorro Macambira/N. Sra. do Socorro Laranjeiras/N. Sra. do Socorro N. Sra. do Socorro N. Sra. do Socorro Laranjeiras Laranjeiras Laranjeiras Laranjeiras Laranjeiras Laranjeiras Laranjeiras Laranjeiras</p>	<p>ALV. PESQ. 1939/83 ALV. PESQ. 3112/87 CONC. LAV. 50043/61 CONC. LAV. 70017/72 CONC. LAV. 76421/75 GRUP. 036/78 CONC. LAV. 48292/60 CONC. LAV. 73510/74 CONC. LAV. 386/95 CONC. LAV. 1095/82 CONC. LAV. 1093/82 CONC. LAV. 0994/82 CONC. LAV. 1207/85 ALV. PESQ. 2957/79 ALV. PESQ. 6033/78 ALV. PESQ. 5893/78</p>

		Aracaju	ALV. PESQ. 0479/82
São Paulo	Camargo Corrêa Industrial S.A.	Apiaí	ALV. PESQ. 3259/87
	CBE - Cia. Brasileira de Equipamentos	Apiaí	GRUP. 080/87
	Camargo Corrêa Industrial S.A.	Capão Bonito	CONC. LAV. 79479/77
		Capão Bonito	CONC. LAV. 1862/85
		Apiaí	ALV. PESQ. 1628/90
		Apiaí/Ribeira	ALV. PESQ. 1627/90
		Apiaí	CONC. LAV. 1142/83
São Paulo	Camargo Corrêa Industrial S.A.	Apiaí	CONC. LAV. 80186/77
	CBE - Companhia Brasileira de Equipamentos	Apiaí	CONC. LAV. 1141/83
		Apiaí	DESP. PUBL.
		Capão Bonito	CONC. LAV. 79521/77
		Capão Bonito	CONC. LAV. 1605/86
		Capão Bonito	CONC. LAV. 1266/81
		Capão Bonito	CONC. LAV. 72624/73
		Capão Bonito	CONC. LAV. 2300/79
		Capão Bonito	CONC. LAV. 655/80
		Capão Bonito	CONC. LAV. 194/88
	Cia. de Cimento Ipanema	Capão Bonito	CONC. LAV. 1604/86
		Iporanga	ALV. PESQ. 652/70
		Apiaí	ALV. PESQ. 7419/80
	Cia. de Cimento Portland Maringá	Salto de Pirapora	ALV. PESQ. 5687/86
		Itapeva	LICEN. 123/79
		Itapeva	CONC. LAV. 30242/51
		Itapeva	CONC. LAV. 26460/49
		Itapeva	CONC. LAV. 857/82
		Itapeva	CONC. LAV. 1153/82
		Itapeva	CONC. LAV. 34471/53
		Itapeva	CONC. LAV. 56032/65
	Cia. de Cimento Sul Paulista	Itapeva	CONC. LAV. 726/82
		Iporanga	ALV. PESQ. 1524/69
		Iporanga	CONC. LAV. 72792/73
	Cimento Cauê S.A.	Caieiras	REQ. PESQ. INCOMP.
		Caieira/Cajamar	REQ. PESQ. INCOMP.
	Itabira Agro Industrial S.A.	Capão Bonito	CONC. LAV. 79447/77
		Capão Bonito	CONC. LAV. 952/86
		Capão Bonito	CONC. LAV. 26835/49
	S.A. de Cimento Mineração Cabotagem - CIMIMAR	Salto de Pirapora	MANF. 1055/42

	S.A. Indústrias Votorantim	Santana de Parnaíba Ribeirão Branco Salto de Pirapora Salto de Pirapora Iporanga Iporanga/Guapiara Votorantim Votorantim/Sorocaba São Roque Capão Bonito Capão Bonito/Iporanga Capão Bonito/Guapiara Capão Bonito/Guapiara Capão Bonito/Guapiara Capão Bonito Capão Bonito Capão Bonito Guapiara Guapiara/Iporanga Guapiara Itaré Itapeva Salto de Pirapora/Votorantim Itapeva Itapeva Itapeva Salto de Pirapora Salto de Pirapora/Votorantim Apiaí/Ribeira Apiaí	DISP. LAV. ALV. PESQ. 3219/91 ALV. PESQ. RET. 5249/82 ALV. PESQ. REN. 1778/90 CONC. LAV. 71530/72 MANF.988/37 CONC. LAV. 1181/82 CONC. LAV. 118/83 CONC. LAV. 37727/55 CONC. LAV. 72799/73 CONC. LAV. 71826/73 CONC. LAV. 1545/83 ALV. PESQ. 847/87 CONC. LAV. 1954/80 MANF. 542/36 MANF. 905/39 CONC. LAV. 1769/80 CONC. LAV. 29864/51 CONC. LAV. 80697/77 CONC. LAV. 80203/77 CONC. LAV. 0485/84 CONC. LAV. 79583/77 CONC. LAV. 79599/77 CONC. LAV. 856/82 CONC. LAV. 74400/74 CONC. LAV. 117/82 CONC. LAV. 1954/80 CONC. LAV. 79544/77 CONC. LAV. 57708/66 GRUP. 020/74 GRUP. 130/92 CONC. LAV. 293/84 CONC. LAV. 1086/82 CONC. LAV. 993/82 ALV. PESQ. 3919/82 ALV. PESQ. 2057/79 ALV. PESQ. 661/86 ALV. PESQ. 4979/84
São Paulo	S.A. Indústrias Votorantim		
	Serrana de Mineração Ltda.		

TO	Cimento Tocantins S.A.	Jacupiranga Filadéifa	CONC. LAV. 728/82 5 REQ. PESQ. COMPL.
----	------------------------	--------------------------	--