

A INDÚSTRIA DA CAL NO BRASIL

Ferreira¹, Gilson Ezequiel & Pereira² & Luana dos Santos

¹ CATE/Centro de Tecnologia Mineral – CETEM/MCT
Rua Pedro Calmon, 900 - Ilha do Fundão. Rio de Janeiro/RJ. CEP 21.941-908
Tel. (21) 3865-7319. E-mail: gferreira@cetem.gov.br

² CATE/Centro de Tecnologia Mineral – CETEM/MCT
Rua Pedro Calmon, 900. Ilha do Fundão. Rio de Janeiro/RJ. CEP 21.941-908
Tel. (21) 3865-7319. E-mail: lspereira@cetem.gov.br

RESUMO

A China lidera o *ranking* da produção mundial de cal, com uma participação de mais de 70%, seguida pelos Estados Unidos, que respondem por mais de 8% deste mercado, pelo Japão e Rússia com quase 4% cada. A produção de cal brasileira cresceu em 2007, assim o Brasil elevou sua participação de 2007 em 2,7% da produção mundial, ocupando a quinta posição dos países produtores de cal, seguida de perto pela Alemanha.

No Brasil, as diversificadas áreas de consumo de cal são supridas por mais de 200 produtores distribuídos pelo país. A capacidade de produção de suas instalações varia de 1 a 1000 toneladas de cal virgem/dia.

Nos últimos anos a estrutura da produção da cal vem se mantendo praticamente inalterada, com a fração ou parcela da CAL Virgem correspondendo a 73% da produção nacional e a CAL Hidratada representando 27%.

Entre os maiores consumidores per capita do mundo, segundo o *Mineral Industry Surveys*, em 2007 apareciam: Bélgica 193, Alemanha 130, Polônia 119, Rússia 112 Kg/hab/ano. Esse consumo per capita depende das características do consumo de cada país, no entanto, os países desenvolvidos são mais consumidores. O consumo per capita brasileiro girando em torno de 40 Kg/hab/ano, apesar de acima da média mundial, está bem afastado da média dos países desenvolvidos citados acima. Dada a diversidade de utilização da cal e as grandes reservas de calcários, o país possui intensidade de uso ainda incipiente se comparado aos desenvolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: minerais industriais, cal, indústria de construção civil.

ABSTRACT

China leads the global lime production with more than 60%, followed by the USA, with 7% of the whole production, Japan and Russia with 3%. In Brazil, lime production increased in 2007, standing fifth in the world lime producing countries, with 2.7% of the total output, ahead of Germany.

In Brazil, the diversified areas of consumption of lime are supplied by more than 200 producers distributed throughout the country. The production capacity of their facilities varies from 1 to 1,000 tons of lime per day.

In recent years the production structure of lime is staying virtually unchanged, where 73% of domestic production corresponds to Quicklime and 27% to Hydrated Lime.

Among the biggest consumers *per capita* in the world, according the *Mineral Industry Surveys*, in 2007 there were: Belgium with 193, Germany with 130, Poland with 119, and Russia with 112 kg/capita/year. These consumption values depend on the characteristics of each country, but developed countries are the biggest consumers. The Brazilian consumption is around 40 kg/capita/year and, although it is higher than the global average, is still far from the average of the developed countries mentioned above. The intensive use of lime is still starting in Brazil, when compared with developed countries, despite its diversity of applications and the large existing reserves of limestone.

KEY WORDS: minerals industries, lime, industry civil construction.

1. A INDÚSTRIA DA CAL

A maioria da cal produzida no Brasil resulta da calcinação de calcários/dolomitos metamórficos, de idades geológicas diferentes; geralmente muito antiga (pré-cambriana) e pureza variável. Em geral, na região sul-sudeste predomina as cales provenientes de dolomitos e calcários magnesianos e na região nordeste-norte-centro as resultantes de calcários.

O principal produto da calcinação das rochas carbonatadas cálcicas e cálcio-magnesianas é a cal virgem, também denominada cal viva e cal ordinária. O termo cal virgem é o consagrado, na literatura brasileira e nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, para designar o produto composto predominantemente por óxido de cálcio ou por óxido de cálcio e óxido de magnésio, resultantes da calcinação, à temperatura de 900 – 1200°C, de calcários, calcários magnesianos e dolomitos. É classificada, conforme o óxido predominante, em:

Cal Virgem Cálcica - Com óxido de cálcio entre 100% e 90% do óxido total presente;

Cal Virgem Magnésiana - Com teores intermediários de óxido de cálcio, entre 90% e 65% do óxido total presente;

Cal Virgem Dolomítica - Com óxido de cálcio entre 65% e 58% do óxido total presente.

No mercado global da cal, a cal virgem cálcica predomina, particularmente, pela sua aplicação nas áreas das indústrias siderúrgicas, de açúcar e de celulose. Todas elas, quer cálcicas, quer magnesianas, são comercializadas em recipientes plásticos, metálicos e outros ou a granel, na forma de blocos (tal como sai do forno), britada (partículas de diâmetro 1 a 6 cm), moída e pulverizada (85% a 95% passando na peneira 0,149 mm).

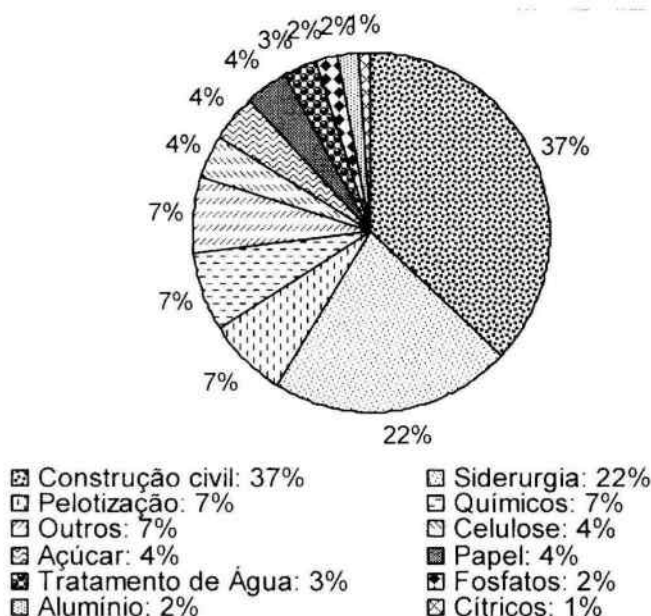
Outro tipo de cal muito comum no mercado é a cal hidratada que é um pó de cor branca resultante da combinação química dos óxidos anidros da cal virgem com a água. É classificada, também, conforme o hidróxido predominante presente ou, melhor, de acordo com a cal virgem que lhe dá origem, em: Cal Hidratada Cálcica, Magnésiana e Dolomítica. A cal hidratada, geralmente, é embarcada em recipientes plásticos ou em sacos de papel “kraft” (com 8, 20 e 40 quilos do produto), numa granulometria 85% abaixo de 0,074 mm (peneira 200).

No Brasil, as diversificadas áreas de consumo de cal são supridas por mais de 200 produtores distribuídos pelo país. A capacidade de produção de suas instalações varia de 1 a 1000 toneladas de cal virgem/dia. Dado ao uso da cal como aglomerante, plastificante e reagente químico, no Brasil, o mercado caracteriza-se pela:

- dispersão geográfica das suas unidades de fabricação – face às ocorrências de calcários dolomitos por quase todo o território nacional;
- facilidade e abundância da sua oferta – ainda que para cales especiais, o suprimento às vezes implique transporte mais longo;
- o seu baixo custo – o menor entre os reagentes químicos alcalinos e os aglomerantes cimentantes.

Das muitas aplicações que a cal tem no Brasil, as principais são nas áreas das indústrias:

- siderúrgicas como fluxo (45 a 70 kg/t aço nos fornos LD), aglomerante (2,5% da carga de pelletização);
- celulose e papel para regenerar a soda cáustica e para branquear as polpas de papel;
- açúcar na remoção dos compostos fosfáticos, dos compostos orgânicos e na clarificação;
- álcalis para recuperar a soda e a amônia;
- carbureto de cálcio onde, com o coque, em forno elétrico, dá formação a este importante composto químico;
- tintas como pigmento e incorporante de tintas à base de cal e como pigmento para suspensões em água, destinadas às “caiações”;
- alumínio como regeneradora da soda;
- diversas de refratários, cerâmica, carbonato de cálcio precipitado, graxas, tijolos silico-cal, petróleo, couro, etanol, metalurgia do cobre, produtos farmacêuticos e alimentícios e biogás.



Fonte: ABPC - Associação Brasileira dos Produtores de cal

Gráfico 1 - Áreas de Consumo da cal

A utilização da cal também se dá nos processos relativos a: tratamento de águas potáveis e industriais; estabilização de solos – como aglomerante e cimentante; obtenção de argamassas de assentamento e revestimento; misturas asfálticas – como neutralizador de acidez e reforçador de propriedades físicas; precipitação do SO_x dos gases resultantes da queima de combustíveis ricos em enxofre; de corretivo de acidez de pastagens e solos agrícolas; de sinalização de campos esportivos; de proteção às árvores; de desinfetantes de fossas; de proteção à estúbulos e galinheiros; e de retenção de água, CO_2 e SO_x .

A cal virgem resulta da calcinação de rochas calcárias quando aquecidas em fornos a temperaturas superiores a 725°C . A qualidade comercial de uma cal depende das propriedades químicas do calcário e da qualidade da queima. As cales são constituídas basicamente de óxidos de cálcio ou de uma mistura de óxidos de cálcio e magnésio e podem ser apresentadas sob a forma de pedras, ou moídas e ensacadas. A proporção de produção é de 1,7 ou 1,8t de Rocha Calcária para 1t Cal Virgem e com 1t Cal Virgem para 1,3t Cal Hidratada.

A indústria da cal está entre as mais poluidoras do meio ambiente, desde a extração do calcário até a fase da cal propriamente dita. O segmento emprega os seguintes combustíveis: gás natural, óleo combustível, lenha e carvão. A matriz energética do segmento é bastante dinâmica, podendo apresentar variações significativas ano a ano. Com efeito, há poucos anos o óleo combustível predominava com 50%.

Quanto à emissão de CO_2 , primeiramente tem-se a parcela devida à decomposição do calcário (1,75 t calcário/t cal virgem), de 770 kg CO_2 . A parcela pelo uso de combustível foi estimada, inicialmente, com base na relação energia/emissão para o gás natural, 4,26 mil kcal/t de CO_2 , e o consumo específico para a cal virgem (1.026 mil kcal/t), obtendo-se 241 Kg CO_2 . As caeiras, pequenos fornos, geralmente sem registros legais usam como combustível a lenha, resultado de desmates nas redondezas.

Tabela 1 - Produção Mundial de Cal (1000t)

Países	2006	2007	2008	Participação %
China	160.000	170.000	175.000	77,5
EUA	21.000	20.200	19.800	8,77
Japão	8.900	9.150	9.000	3,99
Rússia	8.200	8.200	8.000	3,54
Brasil	6.900	6.900	7.000	3,1
Alemanha	7.000	7.120	7.000	3,1
Total	271.000	277.000	225.800	100

Fonte: ABPC - Associação Brasileira dos Produtores de Cal e Geological Survey

Na tabela 1, vê-se a produção mundial de cal que vinha crescendo nos últimos anos e teve uma retração em 2008, principalmente em função da crise da construção civil mundial.

2. PRODUÇÃO BRASILEIRA

A produção brasileira de cal, segundo a Associação Brasileira dos Produtores de CAL – ABPC, atingiu em 2008 cerca de 6,8 milhões de toneladas, caindo em relação a 2007, devido a crise. Desde 2002, a estrutura produtiva da cal vem mantendo crescimentos modestos e caiu em 2008. A ABPC, que congrega sessenta dos maiores produtores brasileiros, classifica os produtores de cal como:

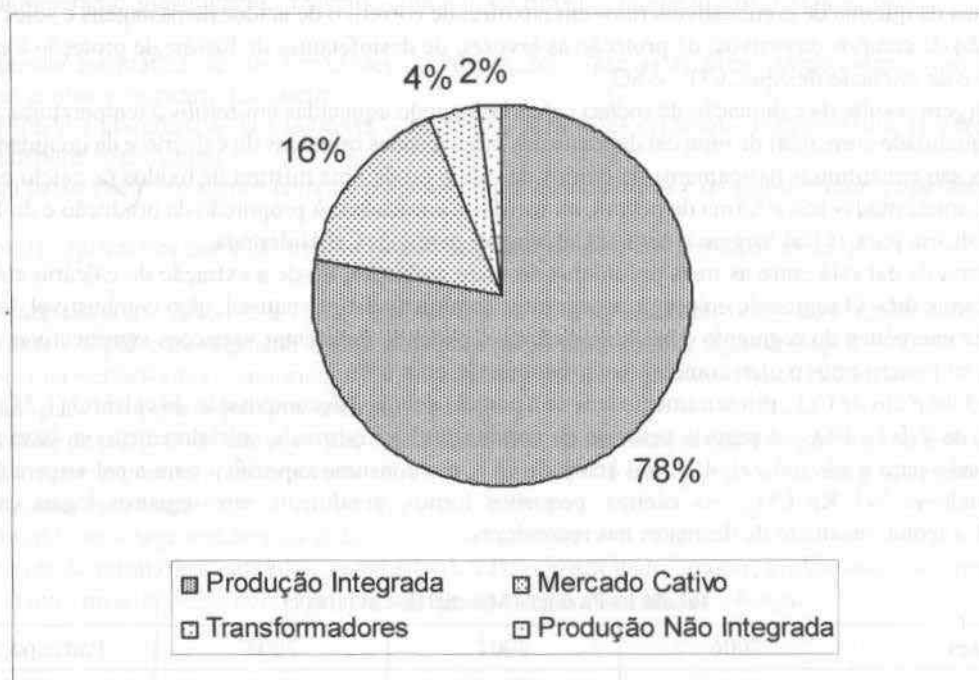
- Integrados: produzem cal (Virgem e Hidratada) a partir do calcário próprio;
- Não Integrados: produzem cal e compram calcário;
- Transformadores: realizam moagem e produzem CAL Hidratada a partir da CAL Virgem;
- Cativos: produzem para consumo próprio (Siderúrgicas).

Tabela 2 – Panorama Brasileiro de Cal (10^3 t)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Produção Cal	6.500	6.600	6.500	6.987	6.900	6.900	6.800
Consumo aparente	6.486	6.600	6.500	6.500	6.900	6.900	6.800
Consumo per capita (kg/hab)	36,8	36,9	35,8	37,9	37,5	40	40

Fonte: ABPC – Associação Brasileira dos Produtores de Cal e DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

No gráfico 2 pode-se visualizar a participação de cada setor na produção da cal.



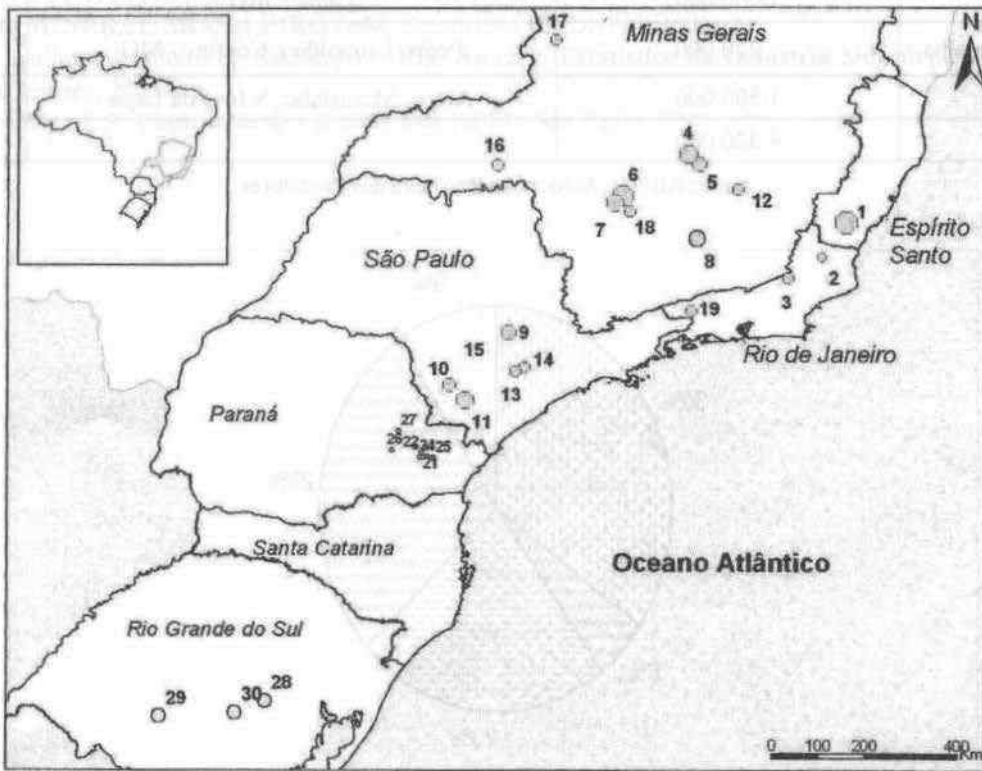
Fonte: ABPC – Associação Brasileira dos Produtores de Cal

Gráfico 2 – Participação de cada setor na produção da Cal.

Cerca de 73% da produção brasileira de cal é realizada no Sudeste, onde se concentram os maiores produtores, principalmente em Minas Gerais, vindo logo a seguir São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Na Região Sul, que participa com 14% do mercado produtor brasileiro, a grande produção vem do Estado do Paraná, onde, segundo a MINEROPAR- Minerais do Paraná S.A, existem cerca de 95 empresas produtoras de cal empregando diretamente quase 1.700 pessoas. O APL- Arranjo Produtivo de cal do Paraná situa-se na região Nordeste do Estado, com destaque para os municípios de Colombo, Almirante Tamandaré, Rio Branco, Castro, Campo Largo e Rio Branco.

Na região Nordeste encontra-se 6% da oferta brasileira de cal, o Rio Grande do Norte destaca-se como grande produtor dessa região, com destaque para a região de Mossoró, Baraunas, Currais novos e Apodi, onde médios produtores convivem com pequenos e micros muitas vezes produzindo na clandestinidade. Ainda no Nordeste, o Ceará também registra produção de cal, no município de Altaneira, localizada no Cariri Oeste, tem como principal fonte de renda a produção de cal, onde os moradores encontram uma fonte de renda para sustentar suas famílias. Ainda no Ceará, no município de Frecheirinhas, na zona Norte do Estado, quem trafega pela BR-222, pode se deparar, vez por outra com fornos circulares feitos artesanalmente, expelindo fumaça ininterruptamente, durante dias.



Legenda:

nº	Município	nº	Município	nº	Município
1	Cachoeiro de Itapemirim	11	Guapiara	21	Campo Magro
2	Italva	12	Alvinópolis	22	Colombo
3	Cantagalo	13	Salto de Pirapora	23	Almirante Tamandaré
4	Sete Lagoas	14	Votorantim	24	Rio Branco do Sul
5	Pedro Leopoldo	15	Laranjais	25	Bocaiúva do Sul
6	Arcos	16	Uberaba	26	Ponta Grossa
7	Pains	17	Paracatu	27	Castro
8	Prados	18	Formiga	28	Rio Pardo
9	Saltinho	19	Barra Mansa	29	São Gabriel
10	Itapeva	20	Itaperuçu	30	Cachoeira do Sul

Mapa 1 – Localização dos Principais Produtores de Cal no Brasil.

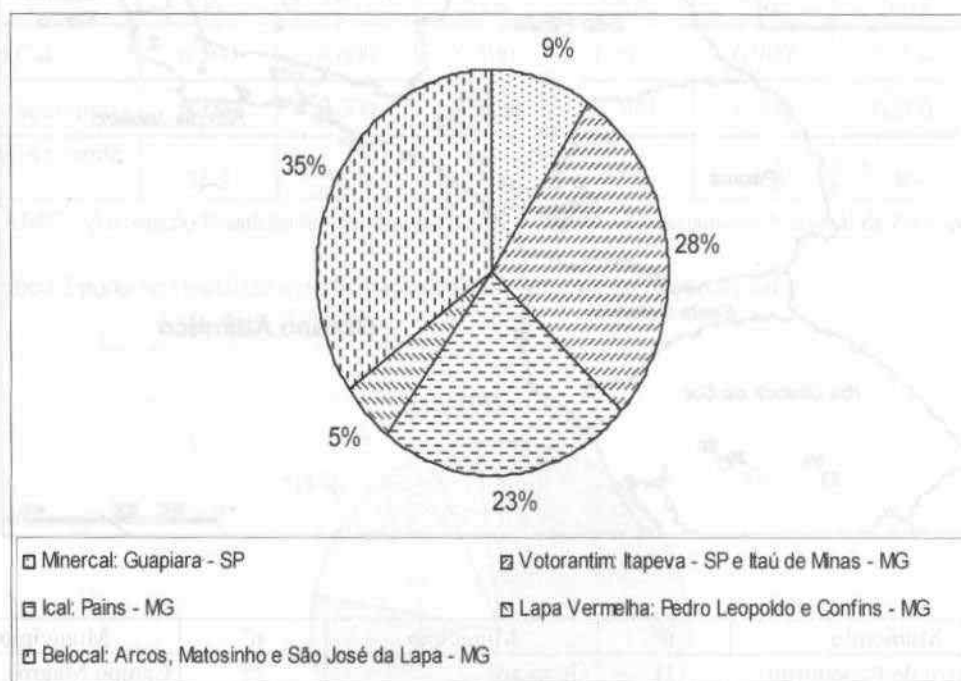
O mercado livre, representado pelos produtores integrados, não integrados e transformadores, corresponde a 84% da produção total e os restantes 16% correspondem à produção das grandes siderúrgicas (produção cativa). O consumo per capita mundial de consumo de cal nos últimos anos gira em torno de 30 Kg por habitante. Entre os maiores consumidores per capita do mundo, segundo o Mineral Industry Surveys, citam-se: Bélgica 193, Alemanha 130, Polónia 119, Rússia 112 Kg/hab/ano.

O consumo per capita observado acima depende das características do consumo de cada país, no entanto, os países desenvolvidos são mais consumidores. O consumo per capita brasileiro girando em torno de 40 Kg/hab/ano, apesar de acima da média mundial, está bem afastado da média dos países desenvolvidos citados acima.

Tabela 3 – Capacidade Instalada no Sudeste

Empresa	Capacidade instalada em Cal virgem (t/ano)	Localização	UF
Calsete	155.000	Sete Lagoas – saiu do mercado	MG
Minercal	400.000	Guapiara SP	SP
Votorantin	1.200.000	Itapeva – SP	SP
		Itaú de Minas – MG	MG
Ical	1.000.000	Pains – MG	MG
Lapa Vermelha	220.000	Pedro Leopoldo e Confins - MG	MG
Belocal	1.500.000	Arcos, Matosinho, S.José da Lapa	MG
TOTAL	4.320.000		

Fonte: ABPC – Associação Brasileira dos Produtores



Fonte: Pesquisa dos autores

Gráfico 3 - Capacidade Instalada em Cal – Sudeste

Nos últimos anos a estrutura da produção da cal vem se mantendo praticamente inalterada, com a fração ou parcela da Cal Virgem correspondendo a 73% da produção nacional e a Cal Hidratada representando 27%. Os preços da cal podem ser observados na tabela 4.

Tabela 4 - Preços da Cal

Preço	Produto	País	2005	2006	2007	2008
Preço médio	cal virgem	Brasil (R\$/t)	150	170	168	165
	cal hidratada	Brasil (R\$/t)	200	250	281	280
	cal virgem	EUA (US\$/t)	72,1	78,1	84	80
	cal hidratada	EUA (US\$/t)	91,1	98,3	105	100

Fonte: DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

3. CONCLUSÕES

A cal tem um importante papel a cumprir no desenvolvimento da nação, pela multiplicidade de seus usos e também pela abundância da matéria-prima no Brasil. O universo do segmento da cal envolve uma grande parte do território brasileiro e pode fixar a população no interior em função da rigidez locacional das jazidas de calcário.

Dada a diversidade de utilização da cal e as grandes reservas de calcários, o país possui intensidade de uso ainda incipiente se comparado aos desenvolvidos. Espera-se para os próximos anos que a indústria nacional da cal cresça apesar da crise econômica mundial, respaldado principalmente pelo incentivo dado pelo governo a construção civil e a longo prazo pela recuperação dos setores de siderurgia, metalurgia, celulose entre outros.

4. REFERÊNCIAS

- ABPC – Associação Brasileira dos Produtores de Cal. São Paulo, 2007.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA BRASILEIRA.** Rio de Janeiro: IBS, 2008.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO 2008.** Brasília, MME/DNPM, 2001.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Siderurgia – IBS. **Anuário Estatístico da Indústria Siderúrgica Brasileira.** Rio de Janeiro, 2008.
- GUIMARÃES, J.E.P. **A indústria de cal no Brasil.** ABPC. São Paulo, 1990.