

# CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE CALCÁRIO AGRÍCOLA NO BRASIL<sup>1</sup>

Célia Regina R.P. Tavares Ferreira<sup>2</sup>  
Zuleima A.P. de Souza Santos<sup>3</sup>

## RESUMO

O presente estudo procura mostrar um panorama do setor de calcário no Brasil, identificando aspectos da oferta, demanda e transporte deste insumo. Os resultados obtidos indicam que a produção nacional de calcário tem estado abaixo da capacidade industrial. A demanda tem sido pequena em relação à necessidade de correção do solo. O custo de transporte é um dos principais fatores que afeta o custo final deste insumo.

**Palavras-chave:** calcário; correção do solo.

## CHARACTERIZATION OF LIMESTONE SECTOR IN BRAZIL

### SUMMARY

This paper aims to show an outline of the limestone sector in Brazil, identifying aspects such as supply, demand and transportation. The results obtained indicate that the Brazilian production of limestone has been lower than the industrial capacity. The demand has been low contrasting with the soil correction requirements. The transportation cost of limestone is the main factor that affects the final cost of this input.

**Key-words:** limestone; soil correction.

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - Importância do Problema

É enorme a extensão de solos ácidos no Brasil, predominando em quase todas as regiões, só ocupando menores áreas no semi-árido nordestino, segundo OLMOS & CAMARGO, citados em RAIJ (1989).

Existe, portanto, uma necessidade generalizada de calagem, que não vem sendo satisfeita, dados os baixos níveis de utilização de calcário, podendo acarretar queda na produção agrícola por unidade de área e ociosidade da indústria ligada ao setor. Os solos vêm enfrentando também um processo progressivo de erosão e empobrecimento por perdas da camada arável, o que se atribui à insuficiente adoção de insumos e ao manejo do solo.

A acidez do solo e subsolo, prejudicando a assimilação dos nutrientes pela planta, afeta o estabelecimento de condições adequadas para o seu desenvolvimento. As melhores condições para a evolução e produção da maioria das culturas referem-se aos solos cujo pH esteja em torno de 6,5 (MALAVOLTA, 1985). No Norte do Paraná, por exemplo, os cafeeiros mais produtivos são aqueles encontrados em solos na faixa de pH entre 6,0 e 7,0 e os de baixa produtividade localizam-se em solos ácidos, com pH entre 4,5 e 5,0.

Considerando-se que a maior parte das terras agricultáveis brasileiras apresenta pH na faixa de 4,5 a 5,5, segundo a EMBRAPA citada em ALCARDE (1982), a assimilação de nutrientes com pH=5,0 é de apenas 50% para o nitrogênio, 32% para o fósforo e 35% para o potássio. Elevando-se o pH do solo a 6,5, o aproveitamento é praticamente total para esses três nutrientes. Também a esse

respeito, ALCARDE (1982) mostra o desaproveitamento de fertilizantes que vem ocorrendo na agricultura brasileira, em função do baixo consumo de calcário. Assim, no período de 1979-81 verificou-se que 20% dos nutrientes consumidos como fertilizantes foram desaproveitados, sendo que a correção do solo através da calagem custaria, no máximo, 60% do valor correspondente ao dos fertilizantes não aproveitados, permitindo economizar assim os 40% dos nutrientes desperdiçados.

Para o Estado de São Paulo, resultados obtidos por FERREIRA & SANTOS (1988) mostraram que as quantidades médias de calcário aplicadas pelos agricultores, em 1983/84, quando comparadas com as indicadas pela pesquisa agrônômica, estiveram aquém do tecnicamente recomendado para diversas culturas.

Muitos outros trabalhos publicados demonstram a importância da calagem para o aumento da produtividade agrícola: LOPES (1981), BEN et alii (1983), GALLO et alii (1986), RAMOS et alii (1989), entre outros. Para o Estado de São Paulo, por exemplo, CAMARGO et alii (1982) constataram que num período de sete anos (1973-80), o efeito do calcário persistiu até o sétimo ano, com efeito altamente significativo sobre a produção de milho, algodão e soja, suficiente para pagar o investimento com o insumo já no primeiro ano.

A despeito disso, no Brasil, é pequena a parcela de agricultores que utilizam a prática da calagem. Segundo o CENSO AGROPECUÁRIO (1960-85) e o ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1990), em 1960, apenas 5,0% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros empregaram calcário, caindo este percentual para 1,5% em 1970, sendo que nos anos de 1975, 1980 e 1985, estes percentuais foram, respectivamente, 3,4%, 5,4% e 5,6%. Também o emprego da calagem se mostrou diferenciado a nível de região. Nas Regiões Sul e Sudeste, por exemplo, onde estavam localizados os principais estados produtores agrícolas do País, em 1985, respectivamente, 13,7% e 12,9% dos estabelecimentos adotavam a prática da calagem. Na Região Centro-Oeste, essa proporção era de apenas 5,2%, observando-se os menores percentuais na Região Nordeste (0,5%) e Norte (0,3%). Em nível de Brasil, no período 1960-85, o Estado de São Paulo destacou-se pela maior utilização de calcário por estabelecimento agrícola, passando de 9,5% em 1960 para

21,4% em 1985 (Tabela 1).

Num contexto mais amplo, várias tentativas já foram realizadas no sentido de aumentar o consumo de calcário agrícola no País, a exemplo da Operação Tatu, na década de sessenta, no Rio Grande do Sul e, em 1974, do Programa Nacional de Calcário Agrícola (PROCAL), de abrangência nacional (CALCÁRIO, 1990). Em 1987, o setor de calcário, preocupado com a situação do mercado, encaminhou proposta de um Plano Nacional de Calcário Agrícola (PLANACAL), revisto e atualizado em 1990 e reapresentado ao Ministério de Agricultura e Reforma Agrária (MARA), não tendo sido ainda implantado (ANDA, 1986 e BECKER et alii, 1990).

Por outro lado, a baixa utilização de calcário pelos agricultores poderia ser atribuída basicamente às características da estrutura da oferta ou da demanda do insumo ou ainda da interação de ambas. Mais especificamente, o presente estudo pretende discutir alguns aspectos que mostram que a redução no uso do calcário agrícola, antes de ser um fato resultante das condições de oferta, tem sido devida mais a questões relativas a uma inadequação da demanda, agravada pelo encarecimento do frete de transporte do insumo.

## 2 - OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo é caracterizar o setor de calcário agrícola no Brasil, ressaltando aspectos da oferta e demanda do insumo.

Os objetivos específicos são:

- a) avaliar as condições de oferta de calcário agrícola no País, abrangendo produção, capacidade nominal de moagem, número de moinhos, reservas minerais entre outros;
- b) verificar o nível de utilização de calcário na agricultura brasileira;
- c) identificar os principais fatores que afetam a demanda de calcário agrícola; e
- d) avaliar a situação do transporte do insumo.

## 3 - MATERIAL E MÉTODO

Os dados básicos de produção e venda, a nível de Brasil, foram obtidos do RESUMO ESTATÍSTICO DAS PRODUÇÕES, VENDAS E ESTO-

TABELA 1 - Estabelecimentos Recenseados, com Declaração da Utilização de Calcário, por Região e Unidade da Federação, Brasil, 1985<sup>1</sup>

Região e Unidade da Federação	Número total de estabelecimentos (a)	Calcário e outros corretivos (b)	Participação percentual (b/a)
Brasil	5.832.576	324.727	5,57
Norte	547.156	1.655	0,30
Rondônia	81.574	128	0,16
Acre	35.319	6	0,02
Amazonas	117.112	118	0,10
Roraima	6.424	8	0,12
Pará	254.475	1.007	0,40
Amapá	4.832	13	0,27
Tocantins	47.420	375	0,79
Nordeste	2.817.159	15.390	0,55
Maranhão	533.793	380	0,07
Piauí	271.953	242	0,09
Ceará	326.343	457	0,14
Rio Grande do Norte	116.582	110	0,09
Paraíba	204.585	197	0,10
Pernambuco	358.841	1.650	0,46
Alagoas	143.773	628	0,44
Sergipe	116.263	633	0,54
Bahia	745.026	10.893	1,46
Sudeste	998.312	128.461	12,87
Minas Gerais	554.156	54.240	9,79
Espírito Santo	69.402	8.864	12,77
Rio de Janeiro	91.629	4.709	5,14

São Paulo	283.125	60.648	21,42
Sul	1.201.509	165.174	13,75
Paraná	467.792	52.075	11,13
Santa Catarina	235.342	37.838	16,08
Rio Grande do Sul	498.375	75.261	15,10
Centro-Oeste	268.440	14.047	5,23
Mato Grosso do Sul	54.818	3.355	6,12
Mato Grosso	78.331	2.685	3,43
Goiás	131.857	6.310	4,79
Distrito Federal	3.434	1.697	49,42

---

<sup>1</sup>Estimativa preliminar.

Fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1990).

QUE DE CALCÁRIO (1989, 1990 e 1991) para o período de 1987-90. Dados relativos à distribuição da capacidade nominal de moagem, quantidade de calcário produzida e distribuição das usinas, em nível de estado, foram extraídos do Plano Nacional de Calcário Agrícola (PLANACAL) (BECKER et alii, 1990).

As reservas brasileiras de minerais e a distribuição das reservas de calcário nos estados, período 1986-88, foram obtidas do ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1990).

Os preços médios anuais do calcário agrícola pagos pelos agricultores, em termos correntes e posto fábrica, referem-se ao Estado de São Paulo, média da região de Piracicaba e Rio Claro, período de 1976-90 (PREÇOS AGRÍCOLAS, 1989-91 e SANTIAGO et alii, 1990).

Os preços médios dos principais produtos agrícolas (algodão, arroz, amendoim, café, cana-de-açúcar, feijão, laranja, milho, soja e trigo) recebidos pelos agricultores paulistas foram obtidos do Instituto de Economia Agrícola (IEA), nas safras de 1975/76 a 1989/90.

Com base nesse material foram organizados dados e informações que caracterizam a oferta e os determinantes da demanda. Calculou-se também a relação de troca entre o preço do calcário agrícola e os preços dos produtos agrícolas analisados, considerando-se que a partir do preço recebido na safra anterior, o agricultor irá adquirir o calcário para o preparo do solo e para o plantio da safra seguinte, o que se constitui num indicador de demanda.

A partir desse procedimento, procurou-se averiguar se a hipótese levantada se confirmava, apontando em sequência possíveis fatores que estariam associados ao transporte e à demanda de calcário.

## 4 - ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 - Aspectos da Oferta de Calcário

Não é uma tarefa simples detectar quais as prováveis causas ligadas à subutilização do calcário agrícola, condicionando a baixa produtividade das culturas.

Primeiramente, pode-se presumir escassez da oferta do insumo. Todavia, sabe-se que o calcário se

encontra entre os recursos minerais brasileiros para os quais não há motivo para supor qualquer tipo de carência, mesmo a prazo muito longo (ABRAHÃO, 1983). Os dados para o período 1986-88 mostram que o calcário se encontra entre as reservas brasileiras mais abundantes dos minerais metálicos e não-metálicos (Tabela 2).

No que se refere às jazidas de calcário, elas se localizam em todas as unidades da federação. Em termos de quantidade medida, destacam-se os Estados de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, São Paulo e Rio Grande do Norte, representando conjuntamente, em 1988, 65,3% das reservas brasileiras conhecidas (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1990).

Ao passo que as jazidas exploradas no Mato Grosso do Sul localizam-se na Serra de Bodoquena, com concentração de indústria próxima aos municípios de Bonito e Corumbá, em Minas Gerais, as reservas de calcário estão distribuídas por quase todo o Estado, concentrando-se as jazidas exploradas ao sul de Belo Horizonte (TOLEDO, 1986).

Nos Estados de São Paulo e Paraná, os depósitos de rochas calcárias se distribuem em grupos e formações diversas (ABRAHÃO, 1983). As jazidas em extração nesses Estados, de modo geral, encontram-se próximas aos principais centros consumidores e de fácil acesso às principais vias de transporte.

No Rio Grande do Norte ocorre extensa área calcária, que se estende até o litoral de Pernambuco, incluindo os municípios de Mossoró, Macau, Lajes, Baixa Verde, Ceará-Mirim, Macaíba e Porto Velho, registrando-se, também, calcário em Apodi.

No Rio Grande do Sul há ocorrência de rochas calcárias em apenas quatro microrregiões, localizadas no sul do Estado. Como a produção de soja, principal consumidora de calcário, localiza-se ao norte do mesmo, existe um grande número de firmas instaladas em microrregiões que não possuem jazidas, mas que estão próximas ao mercado consumidor (AMARAL et alii, 1985).

No tocante à indústria brasileira de calcário, também não se verifica restrição mais significativa em relação à oferta do insumo. Instalada em sua grande maioria a partir da década de sessenta,

TABELA 2 - Reservas dos Principais Minerais Metálicos e Não-Metálicos, Brasil, 1986-88

Especificação	Quantidade (1.000 t)								
	Medida <sup>1</sup>			Indicada <sup>2</sup>			Inferida <sup>3</sup>		
	1986	1987	1988	1986	1987	1988	1986	1987	1988
Alumínio (bauxita)	1.600.046	1.703.395	1.693.080	694.769	743.964	764.617	699.541	864.896	650.717
Ferro	11.100.324	11.223.148	11.582.579	6.218.422	6.696.488	6.734.516	31.655.625	32.326.642	31.950.126
Calcário	37.404.841	39.662.359	40.768.379	22.075.466	23.036.153	25.698.707	17.094.105	18.308.352	19.773.692
Calcita	68.931	76.314	26.346	33.579	45.201	29.406	14.613	36.492	8.260
Carvão	5.356.791	5.249.120	5.190.266	5.074.433	5.109.990	4.934.789	1.861.195	2.061.126	1.991.550
Dolomita	1.324.370	1.206.522	1.181.169	511.950	501.467	497.012	1.294.515	1.294.690	1.235.948
Fertilizantes fosfatados naturais	1.224.926	1.801.421	1.842.731	1.177.035	1.340.542	1.435.841	369.400	380.493	483.564
Fertilizantes potássicos	9.029.434	9.463.482	9.462.856	3.528.900	3.591.920	3.591.920	1.369.300	1.519.520	1.519.520
Magnésio (magnesita)	318.319	311.122	310.169	356.243	340.214	340.382	446.553	437.692	437.867
Mármore	446.088	485.972	692.360	216.993	227.381	346.312	190.781	215.245	281.364
Sal-gema	2.590.869	2.595.609	2.594.467	5.774.143	5.774.043	5.774.043	2.984.200	2.984.000	2.984.000

<sup>1</sup>Reserva medida refere-se à tonelagem de minério computada pelas dimensões reveladas em afloramentos, trincheiras, galerias, trabalhos subterrâneos e sondagem, cujo teor é determinado pelos resultados da amostragem pormenorizada.

<sup>2</sup>Reserva indicada refere-se à tonelagem e teor de minério computados parcialmente de medidas e amostras específicas ou de dados da produção e, parcialmente, por extrapolação até distância razoável, com base em evidências geológicas.

<sup>3</sup>Reserva inferida refere-se à estimativa feita com base no conhecimento dos caracteres geológicos do depósito mineral.

Fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1990).

localizava-se principalmente na Região Sul. No início, o crescimento da produção era modesto e sua oferta extremamente limitada. Em 1973, o número de moinhos em funcionamento era de 177, com a produção anual de 3,7 milhões de toneladas para uma capacidade instalada de 6,8 milhões de toneladas/ano (CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 1974).

No ano seguinte, o Conselho de Desenvolvimento Econômico elaborou o Programa Nacional de

Fertilizantes e Calcário Agrícola (PNFCA), visando dotar o País de auto-suficiência interna na produção de fertilizantes e a expansão acelerada do uso de calcário agrícola. O PNFCA era composto, na realidade, de dois programas específicos: um para fertilizantes e outro para calcário agrícola, PROCAL.

A partir do Programa Nacional de Calcário Agrícola (PROCAL), em 1975-79, cuja pretensão inicial era estimular a oferta industrial do insumo e aumentar o seu consumo através de linha especial de

crédito de amparo ao agricultor, houve aumento sensível no processo de instalação de novos moinhos. Em outras palavras, o PROCAL estimulou o aumento da capacidade instalada das usinas já existentes e a instalação de outras novas em estados de agricultura tradicional; por outro lado, nas regiões de abertura de fronteira, o estímulo implicou apenas na instalação de novas usinas com oferta incipiente (ANDA, 1986).

Constatou-se, assim, o crescimento do número de usinas, que em 1976 totalizavam 244 unidades, elevando-se para 391 empresas em junho de 1988. A maior parte das usinas foi instalada nas Regiões Sul (37,6%) e Sudeste (32,0%), seguidas da Centro-Oeste (19,2%) e Nordeste (11,0%). Na Região Norte verificou-se apenas uma unidade em atividade. No decorrer do período 1976-88 houve aumento do número de usinas em todas as regiões, principalmente na Região Centro-Oeste, passando de 24 para 75 usinas no período assinalado (Tabela 3).

Com relação à localização das usinas, em 1988, a maior parte delas situava-se no Paraná, ou seja, 28,4%; 14,8% em São Paulo, 13,0% em Minas Gerais e 9,2% em Goiás (Tabela 3).

Em 1989, após um período em que o setor industrial atendeu às expectativas do PROCAL, quanto ao aumento do número de moinhos e da capacidade instalada de moagem, o abastecimento de calcário era realizado pelas 391 empresas produtoras de calcário existentes, com 892 moinhos, correspondendo a uma capacidade instalada de 49,1 milhões de toneladas/ano, operando durante 250 dias, em turno de oito horas (LOPES et alii, 1990) (Tabela 4).

Nesse mesmo ano, o Estado de Minas Gerais apresentava também a maior capacidade instalada de moagem (9,78 milhões de t/ano), seguido pelo Paraná (8,80 milhões de t/ano) e por São Paulo (6,96 milhões de t/ano). Destaque-se que a Região Centro-Sul, onde se concentra a maior parte da produção agrícola brasileira, representou, naquele ano, 95,1% da capacidade moageira do País.

Quanto à evolução da produção nacional de calcário, a partir de estimativas para o período 1984-90, constata-se que em 1984 a produção foi de 13,3 milhões de toneladas, passando para 16,2 milhões de toneladas em 1988. Nos dois anos seguintes, com a retração da demanda, a produção decresceu acentuadamente (39,8%), caindo para 9,7 milhões de toneladas em 1990 (Tabelas 5 e 6).

Em 1988, estima-se que o Paraná foi responsável por 20,1% da produção nacional. São

Paulo respondeu por 15,7%, enquanto que Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Mato Grosso responderam, respectivamente, por 15,2%, 14,4% e 13,4%.

Os dados sobre a produção nacional de calcário também demonstram que a indústria de calcário produziu, em 1989, apenas 31% de sua capacidade instalada naquele ano, caindo esse percentual para cerca de 19% em 1990 (se considerada a mesma capacidade de moagem de 49,1 milhões de t/ano).

Com relação ao aspecto locacional das usinas, no Estado do Paraná, parcela significativa da produção de calcário concentrava-se em municípios próximos a Curitiba, como Almirante Tamandaré, Rio Branco do Sul, Colombo, Castro e Campo Largo. Nesse Estado é de interesse salientar que o parque moageiro é composto de pequenas e médias empresas, o que ocasiona elevada competitividade no mercado. Essa situação é consequência, especialmente, da forma como se apresentam as ocorrências minerais, ou seja, achando-se aflorada (e não no subsolo), necessitando, portanto, de menor investimento com equipamento na sua exploração e ocasionando assim um menor preço. Além disso, a localização das empresas nas proximidades de Curitiba possibilita ao calcário paranaense "competir" com vários estados, conseguindo atingir algumas vezes distâncias superiores a 1.500 km. No Paraná, cerca de 40% da produção interna é consumida no próprio Estado, especialmente nas regiões oeste (Cascavel), sudoeste (Francisco Beltrão) e norte (Londrina e Maringá). Com o fluxo da soja para Curitiba e Porto Paranaguá, viabiliza-se a exportação de calcário para os Estados de Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás e São Paulo (TOLEDO, 1986).

Em contraposição, no Estado de São Paulo as jazidas minerais encontram-se numa profundidade variável (entre 6 e 30 metros) e o "banco de minério" possui espessuras diferentes (variando de 2,5 a 4,5 metros). Parte da produção industrial paulista é exportada para os Estados de Minas Gerais (região sul e Triângulo Mineiro) e Mato Grosso do Sul. Segundo a Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas (ANDA), o segmento industrial moageiro paulista de calcário, em 1989, compunha-se de cerca de 56 estabelecimentos produtores localizados, principalmente, nos municípios de Piracicaba (11), Rio Claro (7), São Paulo (6), Itapeva (4), Pereiras (3) e Itapetininga (3).

Entre São Paulo e Paraná, mercado atingido por ambos os Estados, a produção concentra-se nas

regiões próximas dos municípios de Assis (SP), Ourinhos (SP), Londrina (PR) e Bandeirantes (PR).

No Rio Grande do Sul, as firmas produto-

TABELA 3 - Distribuição das Usinas por Unidade da Federação, Brasil, 1976/88

Região e Estado	Número de usinas em atividade				
	1976	1982	1984	1986	Jun./88
<b>Norte</b>					
Acre	-	-	-	-	-
Amapá	-	-	-	-	-
Amazonas	-	-	-	-	-
Rondônia	-	-	1	1	1
Roraima	-	-	-	-	-
Pará	-	-	-	-	-
Subtotal	-	-	1	1	1
<b>Nordeste</b>					
Piauí	1	1	1	1	2
Ceará	4	4	2	2	3
Rio Grande do Norte	6	6	1	2	3
Paraíba	2	2	2	2	3
Pernambuco	3	5	3	9	14
Alagoas	1	1	1	3	3
Sergipe	2	3	3	2	1
Bahia	5	7	7	6	10
Maranhão	-	-	-	4	4
Subtotal	24	29	20	31	43
<b>Sudeste</b>					
Minas Gerais	29	33	25	31	51
Espírito Santo	3	4	6	9	12
Rio de Janeiro	4	5	2	2	4

São Paulo	31	35	38	49	58
Subtotal	67	77	71	91	125
Sul					
Paraná	65	77	51	85	111
Santa Catarina	12	12	4	6	8
Rio Grande do Sul	52	53	28	24	28
Subtotal	129	142	83	115	147
Centro-Oeste					
Mato Grosso	7	7	11	25	19
Mato Grosso do Sul	-	5	9	15	17
Goiás	17	12	15	28	36
Distrito Federal	-	-	2	2	3
Subtotal	24	24	37	70	75
Brasil	244	272	212	308	391

Fonte: BECKER et alii (1990).

TABELA 4 - Distribuição da Capacidade Nominal de Moagem, Brasil, Setembro de 1989<sup>1</sup>

Unidade da Federação	Número de usinas	Número de moinhos	Capacidade instalada	
			(t/ano)	(%)
Minas Gerais	51	130	9.783.734	19,94
Paraná	111	232	8.803.618	17,94
São Paulo	58	165	6.962.644	14,19
Rio Grande do Sul	28	83	6.534.204	13,32
Goiás	36	104	5.483.753	11,18
Mato Grosso do Sul	17	32	3.738.286	7,62
Mato Grosso	19	30	2.067.692	4,21
Espírito Santo	12	25	1.805.921	3,68
Pernambuco	14	14	654.111	1,33
Bahia	10	17	604.350	1,23
Distrito Federal	3	3	562.500	1,15
Rio de Janeiro	4	6	490.000	1,00
Santa Catarina	8	13	445.900	0,91
Maranhão	4	8	320.000	0,65
Alagoas	3	8	236.000	0,48
Paraíba	3	6	162.000	0,33
Sergipe	1	1	132.000	0,27
Piauí	2	4	80.000	0,16
Rio Grande do Norte	3	3	76.500	0,16
Roraima	1	4	80.000	0,16
Ceará	3	4	38.000	0,08
<b>Total</b>	<b>391</b>	<b>892</b>	<b>49.061.213</b>	<b>100,00</b>

<sup>1</sup>Dados preliminares.

Fonte: Ministério da Agricultura, citado em LOPES et alii (1990).

TABELA 5 - Quantidade de Calcário Produzida, por Estado, Brasil, 1984/88

Estado	(em 1.000 t)				
	1984	1985	1986	1987	1988
Alagoas	...	...	...	100,0	40,0
Amazonas	-	-	-	-	-
Bahia	79,0	...	...	111,4	105,6
Ceará	10,3	...	...	4,1	2,0
Distrito Federal	193,9	...	...	60,3	48,8
Espírito Santo	72,9	75,2	125,0	83,5	72,4
Goiás	945,0	1.250,0	1.300,0	1.390,6	1.806,4
Maranhão	-	-	-	33,2	114,2
Mato Grosso	871,4	987,8	2.000,0	1.837,0	2.205,1
Mato Grosso do Sul	2.080,5	1.409,7	1.700,0	1.492,4	759,5
Minas Gerais	1.174,2	1.814,0	2.447,5	1.911,4	2.374,3
Pará	-	-	-	-	-
Paraíba	...	...	...	28,0	49,8
Paraná	3.000,0	2.400,0	2.200,0	2.543,4	3.319,9
Pernambuco	48,6	...	...	17,0	21,8
Piauí	-	...	...	...	...
Rio de Janeiro	17,0	...	...	63,2	67,9
Rio Grande do Norte	15,6	...	...	...	...
Rio Grande do Sul	2.000,5	1.409,7	1.700,0	1.492,4	2.506,0
Rondônia	120,0	...	...	..	...
Santa Catarina	50,0	...	...	111,8	169,3
São Paulo	2.579,0	2.469,0	2.840,0	2.027,4	2.598,7
Sergipe	88,0	...	...	40,2	43,5
Tocantins	-	-	-	189,9	267,0
<b>Brasil</b>	<b>13.345,9</b>	<b>11.815,4</b>	<b>14.312,5</b>	<b>13.537,2</b>	<b>16.572,2</b>

Fonte: LOPES et alii (1990).

TABELA 6 - Estimativa de Produção, Venda e Estoque de Calcário Agrícola, por Trimestre, Brasil, 1987-1990

(em 1.000 t)

Trimestre e item	1987	1988	1989	1990
Primeiro				
Produção	...	2.004	1.749	1.489
Venda	...	1.347	1.505	928
Estoque	...	1.344	1.070	1.923
Segundo				
Produção	...	4.633	4.559	3.035
Venda	...	4.467	4.490	3.271
Estoque	...	1.265	1.196	1.999
Terceiro				
Produção	...	6.252	6.607	3.266
Venda	...	6.353	6.113	3.497
Estoque	...	806	1.894	1.423
Quarto				
Produção	...	3.276	2.902	1.940
Venda	...	2.985	2.337	1.797
Estoque	...	966	2.586	1.426
Total do ano				
Produção	12.535	16.165	15.817	9.730
Venda	11.626	15.152	14.445	9.493

Fonte: RESUMO ESTATÍSTICO DAS PRODUÇÕES, VENDAS E ESTOQUE DE CALCÁRIO (1989, 1990, 1991).

ras de calcário encontram-se instaladas em diversos municípios, como Caçapava do Sul, Rio Pardo, Cachoeira do Sul, Carazinho, Encantado, entre outros.

Em Minas Gerais, as principais concentrações de firmas moageiras estão localizadas nos municípios de Uberaba, Arcos, Pains, Campo Belo, Formiga, Unaí e Coromandel.

No Estado de Mato Grosso, praticamente toda a produção de calcário é consumida pelos agricultores do próprio Estado, destinando-se 80% para a cultura da soja e o restante para as culturas de arroz, milho, algodão e pastagens. Pequena quantidade de calcário é exportada para o Estado de Rondônia. A prática do escambo, ou seja, a troca de calcário por produto agrícola (soja), em 1991, representou grande parcela do volume comercializado no Estado.

Pelo exposto até agora, pode-se inferir que, pelo lado da oferta, capacidade fabril e localização das jazidas, o setor de calcário apresenta-se relativamente organizado em todo o País. Seria de interesse agora enfatizar mais detalhadamente alguns aspectos do transporte e da demanda do insumo. Ou seja, num prazo razoável, supõe-se que esses fatores são os principais responsáveis pela quantidade utilizada de calcário. Reforçando tal suposição, fica a evidência anteriormente assinalada de uma reconhecida capacidade ociosa do setor observada nos últimos anos.

#### 4.2 - Aspectos do Transporte de Calcário

O custo de transporte é uma das principais causas da baixa utilização do calcário agrícola, onerando bastante o preço final do insumo, na dependência do preço do frete, contribuindo para a retração da demanda<sup>4</sup>.

Tomando como exemplo, a estimativa do custo de produção de calcário no Estado do Paraná, principal estado produtor, em outubro de 1991, o custo total foi de Cr\$3.334,05/t a granel (ou US\$6,11/t), sendo o preço de venda à vista na mina igual a Cr\$3.900,00/t (ou US\$7,22/t), portanto, com uma margem bruta de comercialização de 16,97%<sup>5</sup> (Tabela 7). Observa-se que quando se tem o produto embalado, o custo total se eleva para Cr\$5.292,05/t (US\$9,80/t)<sup>6</sup>.

Adicionando-se o valor do frete para diferentes distâncias: 100 km, 400 km, e 800 km (este último acrescido de 17% de ICMS), o custo do produto, por tonelada a granel, aumenta para, respec-

tivamente, Cr\$8.400,00 (US\$15,55), Cr\$11.400,00 (US\$21,11) e Cr\$16.763,00 (US\$31,04), ou seja, o preço do transporte do calcário mostra-se mais oneroso que o seu próprio custo.

Para os produtores de calcário paranaense seria necessário que o preço na mina oscilasse entre US\$9,00/t e US\$12,00/t, objetivando a manutenção dos preços e a estabilidade de produção com certa margem de lucratividade, para cobrir as despesas variáveis, tais como: comissão, PIS, FINSOCIAL e publicidade.

Por outro lado, as indústrias de calcário passam atualmente por período difícil no referido Estado. Dentre sessenta indústrias vinculadas ao Sindicato de Classe, mais de 90% são familiares, demonstrando pouca consciência administrativa e grande suscetibilidade às crises de mercado, o que faz com que muitas delas simplesmente parem, com o intuito de não depreciar seus equipamentos e colocar o produto no mercado sem obter a mínima lucratividade, dando continuidade à produção. Estas características das indústrias fizeram com que muitas delas se endividassem em débitos de ICMS para com o Estado, no período de março de 1989 a maio de 1991, quando os 17% para o Estado foram diferidos, mantendo-se ainda os 12% para fora do Estado<sup>7</sup>.

Segundo SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento (1990), no Estado de São Paulo, o transporte de calcário consumido pelos agricultores é feito predominantemente por rodovia. Ao comparar os preços de transporte de calcário para três diferentes regiões do Estado e para os diversos tipos de transporte utilizados, conclui-se que o frete ferroviário mostra-se mais barato que o rodoviário ou hidroviário (Tabela 8).

Ainda conforme SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento (1990), o transporte rodoviário tem dificultado o crescimento do consumo de calcário por ser bastante oneroso, além de causar danos à pavimentação das auto-estradas, gerando despesas com relação à conservação das mesmas.

Quanto à hidrovia, pode vir a ser uma alternativa de interesse no futuro. No Estado de São

TABELA 7 - Custo de Produção de Calcário Agrícola<sup>1</sup>, Estado do Paraná<sup>2</sup>, Outubro de 1991

Custo operacional	Valor	
	US\$/t <sup>3</sup>	Cr\$/t
Lavra		
Remoção do capeamento	0,27	149,35
Explosivos e acessórios	0,19	107,53
Custo de perfuração	0,18	98,57
Combustível/lubrificantes	0,06	35,84
Equipamentos de segurança	0,11	59,74
Mão-de-obra	0,22	119,48
Manutenção	0,12	67,04
Subtotal	1,15	637,55
Beneficiamento		
Materiais de consumo	0,72	390,97
Mão-de-obra	0,51	275,14
Manutenção	0,22	122,47
Energia elétrica	0,27	149,35
Subtotal	1,72	937,93
Depreciação e amortização	0,90	490,88
Despesas indiretas		
Locações	0,23	126,12
Seguros	0,02	13,27
Subtotal	0,25	139,39

Despesas com transporte	1,02	549,8
Despesas adm. financeiras	1,07	578,5
<b>Total</b>	<b>6,11</b>	<b>3.334,05</b>

<sup>1</sup>Refere-se ao calcário dolomítico.

<sup>2</sup>Região geográfica considerada: Almirante Tamandaré, Colombo, Rio Branco do Sul, Campo Largo e Castro.

<sup>3</sup>A cotação do dólar em 04/10/91 era de Cr\$540,00.

Fonte: Departamento de Economia Rural (DERAL) da Secretaria de Agricultura do Paraná.

TABELA 8 - Preço de Frete para Diferentes Regiões, Estado de São Paulo, 1990<sup>1</sup>

(em Cr\$/t)

Local	Rodoviário <sup>2</sup>	Rodoviário <sup>3</sup>	Ferroviário <sup>4</sup>	Variação (%)
	(a)	(b)	(c)	a-(c/b)
Fernandópolis	1.350,00	1.050,00	737,79	29,73
Bebedouro	1.100,00	850,00	520,51	38,76
Adamantina	1.300,00	1.000,00	737,79	26,22

<sup>1</sup>Preço do frete partindo de Rio Claro, em valores de junho de 1990.

<sup>2</sup>Frete rodoviário, sem considerar retorno.

<sup>3</sup>Frete rodoviário, retorno.

<sup>4</sup>Frete ferroviário, tarifa corrente.

Fonte: SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento (1990).

Paulo, segundo a CESP (1991) no eixo Iperó, Tietê, Piracicaba e Rio Claro, as jazidas de calcário (dolomítico) correspondem a cerca de 220 milhões de toneladas. Atualmente, a demanda do produto para o oeste do Estado e Centro-Oeste do País é reprimida, pois depende do frete de retorno dos caminhões. Com a navegação, o calcário poderia ser transportado no retorno das barcaças a partir de Piracicaba e/ou Conchas aos locais de produção, a preços menores. Entretanto, a hidrovía não se apresenta como uma alternativa viável no curto e médio prazos, pois além de não estar totalmente concluída, torna-se necessária a realização de transbordos elevando o preço final do produto. Em julho de 1991 foram inauguradas duas eclusas da Usina Avanhandava, passando a hidrovía Tietê-Paraná a ter 1.040 km totalmente navegáveis, entre a região de Piracicaba e o terminal de São Simão, em Goiás. Desse modo, completou-se a Rota Norte, beneficiando 240 municípios entre os Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás (CESP, 1991).

A ferrovia, por apresentar custos de manutenção relativamente menores que a rodovia e frete mais barato, poderá ser uma solução de interesse para o transporte de calcário, desde que algumas deficiências sejam eliminadas, como atraso na entrega,

perdas e transbordos demorados.

Um aspecto favorável da ferrovia está no fato de que parcela significativa da carga transportada pela FEPASA no Estado de São Paulo, por exemplo, refere-se a grãos, principalmente soja, cuja sazonalidade do transporte conduz a que vagões e locomotivas permaneçam ociosos o restante do ano. O transporte do calcário por ferrovia aumentaria a eficiência desse sistema, pela utilização do frete de retorno no período de transporte da soja, permitindo o uso da frota nos outros meses. Mesmo quando se considera o custo de transbordo, o custo de transporte por ferrovia é mais econômico (SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1990) (Tabela 9).

Na tentativa de dar maior estímulo ao uso de estradas de ferro no transporte de calcário no Estado de São Paulo, em 1991, foram construídos terminais ferroviários nos municípios de Iacri e Vera Cruz, visando atender o consumo dos locais mais distantes dos centros de produção do insumo nesse Estado.

#### 4.3 - Aspectos da Demanda de Calcário

Inicialmente, fica claro que apesar da capacidade instalada de moagem de calcário assinalada e dos diversos moinhos estarem com uma distribuição

geográfica razoável em relação às áreas de demanda, o nível de consumo anual no Brasil é bastante baixo e insuficiente face à necessidade desse insumo, estimada em 53 milhões de toneladas, conforme MALAVOLTA, citado em RAIJ (1984). De fato, no período 1984-87, o consumo médio de calcário ficou em torno de 13 milhões de toneladas, aumentando para cerca de 15 milhões de toneladas em 1989 e diminuindo para aproximadamente 9 milhões de toneladas em 1990 (LOPES & GUILHERME, 1991).

TABELA 9 - Custo de Transporte e Transbordos de Calcário, Estado de São Paulo, 1990<sup>1</sup>

(em Cr\$/t)					
Local	Tipo	Custo inicial do calcário	Embarque	Transporte	Desembarque
Fernandópolis	Rodoviário	1.256,00		1.050,00	
	Ferrovário	1.256,00	8	737,79	26
Bebedouro	Rodoviário	1.256,00		850,00	
	Ferrovário	1.256,00	8	520,51	26
Adamantina	Rodoviário	1.256,00		1.000,00	
	Ferrovário	1.256,00	8	737,79	26

  

Local	Tipo	Transporte até o campo	Descarregamento	Preço final do calcário	Varição (rod./ferr.)
Fernandópolis	Rodoviário		20,00	2.326,00	5,08
	Ferrovário	180		2.207,79	
Bebedouro	Rodoviário		20,00	2.126,00	6,37
	Ferrovário	180		1.990,51	
Adamantina	Rodoviário		20,00	2.276,00	3,17
	Ferrovário	180		2.203,79	

<sup>1</sup>Preço em valores de junho de 1990.

Fonte: SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento (1990).

Na realidade, ainda durante a vigência do PROCAL, que tinha como principais objetivos a difusão da prática de correção da acidez dos solos,

oferta de calcário a preços adequados e elevação progressiva da utilização de corretivos, somente foram atingidos nos dois primeiros anos, após sua instalação.

Isto é, as metas de consumo de calcário agrícola previstas para o País pelo referido programa, no período 1975-79, só foram alcançadas em 1975, quando o consumo de 7,1 milhões de toneladas superou a meta proposta, 6,1 milhões de toneladas (NEVOEIRO, 1983).

Tomando-se como referência as vendas nacionais de calcário verifica-se que, em 1987, as mesmas totalizaram 11,6 milhões de toneladas. Em 1989, com a recuperação dos preços reais de alguns produtos agrícolas nos mercados internacional e interno, as vendas aumentaram, passando para 15,1 milhões de toneladas, abaixo porém da já assinalada necessidade de calcário dos solos brasileiros. No ano consecutivo, as vendas apresentaram pequeno decréscimo. Em 1990, a escassez de recursos do crédito rural, a falta de liquidez do mercado, a elevada redução nos preços dos produtos agrícolas e a retração da área plantada com várias culturas concorreram para a queda da demanda, permanecendo as vendas em apenas 9,5 milhões de toneladas (RESUMO ESTATÍSTICO DAS PRODUÇÕES, VENDAS E ESTOQUE DE CALCÁRIO, 1989, 1990, 1991)(Tabela 6).

Por sua vez, a tendência de queda observada é bastante preocupante, principalmente ao considerar que o consumo do insumo vem decrescendo em relação ao de fertilizante. Enquanto que em 1975 eram consumidas 3,5 toneladas de calcário para cada uma de fertilizante, em 1983, essa relação passou a ser de pouco mais de duas toneladas de calcário para uma de fertilizante (NEVOEIRO, 1983). Para o período 1988-91, nota-se que a relação fertilizante/ calcário fica muito além da relação ideal (1:4), tecnicamente recomendada para os diversos tipos de solos brasileiros (LOPES & GUILHERME, 1991)(Tabela 10).

No que diz respeito à participação desses

TABELA 10 - Relação de Consumo entre Fertilizantes e Calcário Agrícola

Ano	Consumo (1.000 t de produto)		Relação A:B
	Fertilizante (A)	Calcário (B)	
	1988	10.085	15.152
1989	9.019	14.446	1:1,6
1990	8.325	9.493	1:1,1
1991 <sup>1</sup>	8.600	9.000	1:1,0

<sup>1</sup>Estimativa preliminar.

Fonte: SANTOS (1991).

insumos no custo de produção agrícola, pode ser tomada como base o custo de diversas culturas para a agricultura paulista. Verifica-se então que o calcário apresenta a menor participação dentre os principais insumos agrícolas, com uma variação entre 0,54% e 4,81% daquele custo. No caso de fertilizante, por exemplo, tal participação foi de 11,75% a 28,50% do referido custo (Tabela 11).

Na análise da evolução dos preços médios reais de calcário no Estado de São Paulo, posto fábrica, no período de 1976-90, observa-se que os mesmos oscilaram no decorrer do período, com decréscimos em diversos anos. Em 1990, o preço médio real do calcário mostrou queda de 14,0% em relação a 1976 (Tabela 12).

Entretanto, analisando-se a relação entre o preço do calcário (posto fábrica) e o preço recebido pelos agricultores para diversas culturas, no Estado de São Paulo, período 1976-90, verifica-se que essa relação variou ao longo do tempo, porém com tendência crescente, com exceção da laranja, mos-

trando perda de poder aquisitivo do agricultor (Tabela 13). Tal constatação é corroborada por estudo feito por MARQUES et alii (1991), mostrando que na década de 80, os preços recebidos pelos produtores paulistas para diversos produtos tiveram comportamento declinante. Segundo RESENDE, citado em MARQUES et alii (1991), este fato foi motivado pelo segundo choque do petróleo (1979/80) que elevou os custos de produção bem como pela retirada de subsídios ao crédito rural. Ainda conforme MARQUES et alii (1991) observa-se que, em geral, os preços reais dos produtos agrícolas caíram a uma taxa maior do que a constatada para os preços dos insumos e fatores empregados na produção dos mesmos.

Ainda no que se refere ao comportamento do preço do calcário e relacionado ao seu uso, foram obtidas relações entre o seu preço com o índice de preços recebidos pelos agricultores do Estado de São Paulo, com o índice de preços pagos pelos agricultores do Estado de São Paulo e com o índice geral de preços (IGP) (Tabela 14). Verifica-se que a despeito do preço

do calcário ter evoluído menos que a inflação no período 1985-90, podendo sugerir um maior estímulo ao uso do insumo por parte do

TABELA 11 - Participação dos Insumos Agrícolas no Custo de Produção, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1991/92

Produto e insumo	Produtividade	Porcentagem
<b>Algodão</b>		
Fertilizantes		18,24
Defensivos	82 @/ha	8,33
Calcário		2,96
<b>Amendoim</b>		
Fertilizantes		12,23
Defensivos	79 sc./ha	3,25
Calcário		2,56
<b>Batata</b>		
Fertilizantes		11,75
Defensivos	413 sc./ha	7,92
Calcário		0,54
<b>Cafê</b>		
Fertilizantes		20,00
Defensivo	30 sc./ha	16,23
Calcário		2,22
<b>Cana</b>		
Fertilizantes		12,65
Defensivo	100 t/ha	2,73
Calcário		3,61
<b>Laranja</b>		
Fertilizantes		24,12
Defensivos	560 cx./ha	28,14
Calcário		3,90
<b>Milho</b>		
Fertilizantes		28,50
Defensivos	60 sc./ha	19,67
Calcário		4,81
<b>Soja</b>		

Fertilizantes		18,92
Defensivos	35 sc./ha	8,33
Calcário		4,63
Trigo		
Fertilizantes		17,25
Defensivos	33 sc./ha	15,25
Calcário		1,15

---

Fonte: Elaborada a partir de dados do Instituto de Economia Agrícola.

TABELA 12 - Evolução do Preço Médio de Calcário Moído<sup>1</sup>, Óleo Diesel e Óleo Lubrificante Pagos pelos Agricultores, Cidade de São Paulo, 1976-90

Ano	Preço do calcário			Preço do óleo diesel			Preço do óleo lubrificante		
	Corrente (Cr\$/1.000 t)	Real <sup>2</sup>	Índice real <sup>3</sup>	Corrente (Cr\$/1.000 l)	Real <sup>2</sup>	Índice real <sup>3</sup>	Corrente (Cr\$/1.000 l)	Real <sup>2</sup>	Índice real <sup>3</sup>
1976	0,10	1.654.917,53	100	0,02	330.983,51	100	0,01	165.491,75	100
1977	0,12	1.392.256,96	84	0,03	348.064,24	105	0,02	232.042,83	140
1978	0,11	920.134,83	56	0,04	334.594,48	101	0,03	250.945,86	152
1979	0,24	1.304.193,63	79	0,07	380.389,81	115	0,04	217.365,61	131
1980	0,53	1.438.412,14	87	0,15	407.097,78	123	0,08	217.118,81	131
1981	1,32	1.706.791,19	103	0,37	478.418,74	145	0,13	168.093,07	102
1982	2,63	1.739.981,20	105	0,72	476.344,66	144	0,29	191.861,04	116
1983	6,20	1.611.492,00	97	1,89	491.245,14	148	0,93	241.723,80	146
1984	20,83	1.688.646,00	102	5,95	482.354,48	146	2,47	200.237,91	121
1985	78,73	1.960.722,95	118	17,09	425.616,10	129	7,56	188.277,22	114
1986	154,60	1.581.334,03	96	30,70	314.016,52	95	17,79	181.965,93	110
1987	523,14	1.655.652,54	100	89,60	283.569,35	86	60,31	190.871,29	115
1988	3.833,04	1.546.064,20	93	648,40	261.533,41	79	467,44	188.542,84	114
1989	60.490,83	1.718.212,97	104	6.090,00	172.983,52	52	3.600,00	102.256,27	62
1990	1.420.083,33	1.420.083,33	86	196.500,00	196.500,00	59	104.000,00	104.000,00	63

<sup>1</sup>Refere-se à média de preços da região de Rio Claro e Piracicaba.

<sup>2</sup>Em cruzeiro de 1990, corrigido pelo Índice "2" da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

<sup>3</sup>Índice simples, base 1976=100.

Fonte: Elaborada a partir de SANTIAGO et alii (1990).

TABELA 13 - Unidades de Produtos Agrícolas Necessárias para Adquirir 1 Tonelada de Calcário Dolomítico,  
Estado de São Paulo, 1976-1990

(em unidade)

Ano	Algodão		Arroz		Amendoim <sup>1</sup>		Cafê beneficiado		Cana-de-açúcar	
	15 kg	Índice <sup>3</sup>	sc. 60 kg	Índice <sup>3</sup>	sc. 25 kg	Índice <sup>3</sup>	sc. 60 kg	Índice <sup>3</sup>	t	Índice <sup>3</sup>
1976	1,25	100	1,00	100	2,00	100	0,05	100	0,67	100
1977	1,33	106	0,75	75	1,20	60	0,05	100	0,71	106
1978	0,92	74	0,44	44	0,69	35	0,06	120	0,52	78
1979	1,41	113	0,56	56	1,26	63	0,08	160	0,71	106
1980	1,83	146	0,68	68	2,21	111	0,10	200	0,80	119
1981	2,10	168	1,33	133	1,73	87	0,16	320	0,96	143
1982	2,55	204	1,08	108	2,84	142	0,14	280	1,05	157
1983	2,91	233	0,95	95	2,75	138	0,11	220	1,32	197
1984	1,70	136	1,24	124	1,48	74	0,09	180	1,19	178
1985	3,03	242	1,36	136	2,83	142	0,05	100	1,36	203
1986	1,98	158	1,14	114	2,08	104	0,06	120	1,63	243
1987	4,49	359	2,91	291	5,08	254	0,15	300	1,46	218
1988	5,04	403	2,95	295	3,91	196	0,15	300	1,67	249
1989	7,87	630	4,39	439	3,87	194	0,26	520	2,13	318
1990	5,14	411	2,40	240	3,87	194	0,25	500	2,05	306

  

Ano	Feijão <sup>2</sup>		Laranja		Milho		Soja		Trigo	
	sc. 60 kg	Índice <sup>3</sup>	cx. 40,8 kg	Índice <sup>3</sup>	sc.60 kg	Índice <sup>3</sup>	sc. 60 kg	Índice <sup>3</sup>	sc. 60 kg	Índice <sup>3</sup>
1976	0,23	100	10,00	100	1,67	100	0,91	100	0,77	100
1977	0,24	104	4,00	40	1,71	102	0,71	78	0,63	82
1978	0,22	96	2,75	28	0,85	51	0,52	57	0,44	57
1979	0,32	139	4,80	48	1,26	75	0,69	76	0,75	97
1980	0,18	78	5,89	59	1,83	110	1,06	116	0,75	97
1981	0,25	109	6,29	63	2,10	126	1,31	144	0,77	100
1982	0,54	235	6,58	66	2,74	164	1,33	146	0,81	105
1983	0,36	157	7,29	73	2,73	163	1,31	144	0,60	78
1984	0,30	130	4,63	46	2,34	140	0,92	101	0,70	91
1985	0,58	252	4,55	46	2,76	165	1,43	157	0,68	88
1986	0,41	178	8,59	86	1,98	119	1,20	132	0,77	100
1987	0,54	235	2,49	25	4,32	259	1,82	200	0,90	117

1988	0,77	335	2,56	26	4,31	258	1,60	176	0,93	121
1989	0,79	343	4,03	40	6,52	390	3,34	367	1,48	192
1990	0,74	322	11,50	115	3,72	223	2,49	274	1,23	160

---

<sup>1</sup>A partir de 1980/81 refere-se à média do amendoim das águas e da seca.

<sup>2</sup>A partir de 1980/81 refere-se à média do feijão das águas, de inverno e da seca.

<sup>3</sup>Índice simples, base 1976=100.

Fonte: Elaborada a partir de dados do Instituto de Economia Agrícola.

TABELA 14 - Relação de Preço do Calcário com Alguns Indicadores Econômicos, Estado de São Paulo, 1985-1990

Ano	Preço do calcário (Cr\$/1.000 t) (a)	Índice de preços recebidos pelos agricultores (base: jan. 85=100) (b)	Índice de preços pagos pelos agricultores (base: jan. 85=100) (c)	Índice geral de preços- disponibilidade interna (base: dez. 89=100) (d)
1985	78,73	185	175	0,032634
1986	154,60	587	472	0,079457
1987	523,14	999	1.342	0,256800
1988	3.833,04	8.012	8.969	2,014940
1989	60.490,83	95.553 <sup>1</sup>	132.598 <sup>1</sup>	28,612700
1990	1.420.083,33	2.927.155 <sup>1</sup>	4.095.790 <sup>1</sup>	812,73000

  

Ano	(a/b)	Índice simples <sup>2</sup>	(a/c)	Índice simples <sup>2</sup>	(a/d)	Índice simples <sup>2</sup>
1985	0,43	100	0,45	100	2.412,51	100
1986	0,26	60	0,33	73	1.945,71	81
1987	0,52	121	0,40	89	2.037,15	84
1988	0,48	112	0,43	96	1.902,31	79
1989	0,63	147	0,46	102	2.114,13	88
1990	0,49	114	0,35	78	1.747,30	72

<sup>1</sup>Valores estimados.

<sup>2</sup>Índice simples, base 1985=100.

Fonte: Elaborada a partir de dados do Instituto de Economia Agrícola e Fundação Getúlio Vargas.

agricultor, os índices de preços pagos e de preços recebidos, relevantes para a análise com relação à demanda, indicam que o calcário ficou mais caro em relação aos preços dos produtos agrícolas e aos dos demais insumos, observando-se uma tendência geral desfavorável a sua maior adoção naquele período.

Também relacionado ao uso de calcário, observa-se que as vendas, assim como a produção nacional, não se distribuem regularmente ao longo do ano, concentrando-se no terceiro trimestre (Tabela

15). O volume de vendas de calcário no período 1980-86, no Estado de São Paulo, concentrou-se nos meses de junho-outubro, próximo ao plantio, com pico de vendas em agosto (FERREIRA et alii, 1988). A sazonalidade das vendas de calcário juntamente com outros insumos, como fertilizantes, por exemplo, também permaneceu no período 1987-91, trazendo dificuldades para o escoamento do calcário e concorrendo para o encarecimento do frete e, conseqüentemente, do preço final do insumo. Por se

tratar de produto de baixo custo por tonelagem, o custo do frete influi decisivamente no custo total do

TABELA 15 - Venda Mensal de Calcário Agrícola pelo "Complexo Embracal" aos Agricultores e Cooperativas, Estado de São Paulo, 1987-91

(em tonelada)

Mês	1987	1988	1989	1990 (a)	1991 (b)	Varição (b/a)
Jan.	33.963,80	35.014,90	19.199,50	31.178,40	16.988,70	-45,5
Fev.	32.683,70	30.457,10	19.421,50	34.377,00	16.913,70	-50,8
Mar.	32.378,70	41.672,90	35.224,00	19.085,50	15.874,90	-16,8
Abr.	45.571,30	61.559,20	61.764,00	19.637,40	35.362,30	80,1
Mai	62.618,80	126.170,00	105.419,90	109.642,80	54.799,60	-50,0
Jun.	83.988,30	178.792,00	192.129,40	190.308,50	138.156,20	-27,4
Jul.	113.114,70	205.394,70	239.038,30	156.130,50	147.425,10	- 5,6
Ago.	149.164,70	252.735,10	223.593,20	190.030,60	115.132,40	-39,4
Set.	149.849,60	172.130,10	140.848,80	109.620,00	115.768,20	5,6
Out.	116.397,30	108.530,60	119.736,70	47.620,00	79.797,50	67,6
Nov.	69.176,20	45.198,00	39.589,60	37.293,50	49.827,60	33,6
Dez.	48.051,10	28.377,30	55.272,60	20.282,50	21.344,20	5,2
Total	936.958,20	1.286.031,90	1.251.237,50	965.206,70	807.390,40	-16,4

Fonte: Empresa Brasileira de Calcário Ltda (EMBRACAL).

corretivo posto na propriedade, podendo o custo do transporte facilmente superar o custo de aquisição na indústria (RAIJ & QUAGGIO, 1984).

Nesse sentido, segundo BARROS & MANOEL (1988), desde que as regiões produtivas e consumidoras de corretivos e outros insumos estejam próximas das jazidas e firmas moageiras, o processo de distribuição pode ser viabilizado; na medida em que a zona de fronteira se distancia dos centros produtores de calcário, o encarecimento do frete passa a ser fator impeditivo da expansão do setor.

Uma das limitações à maior adoção de calcário diz respeito à ausência de informações para os agricultores, principalmente para os pequenos e médios, sobre as vantagens da prática da calagem.

Os retornos dos investimentos com a calagem podem ser elevados, no período de alguns

anos, como mostram os resultados obtidos por RAIJ & QUAGGIO (1984) (Tabela 16). Observa-se que os retornos, após o primeiro ano, são muito importantes e mesmo no primeiro ano, embora não sejam elevados, podem ser suficientes para compensar os gastos com a calagem.

Outro aspecto de interesse refere-se à quantidade de calcário necessária para se obter a máxima eficiência econômica. Também é importante salientar que as quantidades para máxima eficiência econômica superam as quantidades indicadas pelo critério do alumínio para elevar o pH a 6,0, tornando-se também do ponto de vista econômico inadequado para recomendação de calagem em certos casos (Tabela 17).

Uma limitação importante também relacionada ao uso de calcário refere-se à ausência ou

escassez de crédito, além das frequentes mudanças nas políticas de crédito rural ( CARVALHO & FERREIRA, 1986). Em vista disso, deveria ser criada uma linha especial de crédito que contemplasse o calcário como um investimento, encontrando-se disponível dentro de um prazo oportuno, atendendo o intervalo de tempo tecnicamente necessário entre a aplicação do corretivo e o início do plantio<sup>8</sup>.

TABELA 16 - Balanço Econômico do Efeito da Calagem em Três Culturas, Estado de São Paulo

Experimento	Local	Calcário aplicado no 1º ano (t/ha)	Custo do calcário em termos de produto (kg/ha)	Aumento da produção devido à calagem	
				No 1º ano (kg/ha)	No período considerado (kg/ha)
Cinco anos de cultivo de milho	Mocóca	3	360	422	7.677
		6	720	600	11.619
		9	1.080	1.250	13.777
Três anos de cultivo de soja	São Simão	1,5	150	473	1.746
		3,0	300	513	2.357
		4,5	450	645	2.610
Quatro anos de cultivo de algodão	Guaíra	1,5	60	32	1.072
		3,0	120	245	2.609
		6,0	240	442	4.092

Experimento	Local	"Lucro" em termos de produto		Relação retorno/investimento	
		No 1º ano (kg/ha)	No período considerado (kg/ha)	No 1º ano (kg/ha)	No período considerado (kg/ha)

Cinco anos de cultivo de milho	Mocóca	60	7.317	1,2	21,2
		-120	10.899	0,8	16,1

		170	12.697	1,2	12,8
Três anos de cultivo de soja	São Simão	323	1.596	3,2	11,6
		213	2.057	1,7	7,9
		195	2.160	1,4	5,8
Quatro anos de cultivo de algodão	Guaíra	-28	1.012	0,5	17,9
		125	2.489	2,0	21,7
		202	3.852	1,8	17,1

---

Fonte: CAMARGO et alii (1982); RAIJ (1977); e SILVA et alii (1980), citado em RAIJ (1984).

TABELA 17 - Dose de Máxima Eficiência Econômica de Calcário (MEE) para Algumas Culturas ou Sequência de Culturas

Local	Estado	Solo	Cultura	pH (meq/100 cm)	Al+ (meq/100 cm)	Necessidade de calagem (t/ha)	
						Para pH 6,0	Para MEE
Lagoa Vermelha	RS	Durox	Trigo	4,9	1,5	8,1	8,1
			Soja				12,4
			Trigo-soja				10,8
Vacaria	RS	Vacaria	Trigo	4,7	2,4	10,6	9,9
			Soja				13,3
			Trigo-soja				12,0
Planaltina	DF	LVE	Milho-sorgo-soja	4,9	1,9	8,0	8,0
Mocóca	SP	PVA	Milho	4,6	1,1	6,0	8,5
São Simão	SP	LVE	Soja	4,9	1,1	2,8	4,5

Fonte: MIELNICZUK (1983), citado em RAIJ (1984).

## 5 - CONCLUSÃO E SUGESTÕES

O calcário por ser um insumo totalmente nacional, abundante, de baixo custo, por impedir a perda de fertilizantes, suprimindo a planta de elementos essenciais, torna-se imprescindível a difusão cada vez maior do seu uso na agricultura brasileira.

Todavia, a estimativa de produção nacional (1987-90) registrou uma variação no período de 9,7 a 16,2 milhões de toneladas, para uma capacidade instalada de 49,1 milhões de t/ano. Ou seja, a produção nacional de calcário tem se situado muito abaixo da capacidade industrial. Tal fato tem provocado uma grande ociosidade no setor, trazendo como consequência o rateio dos custos fixos por uma

quantidade menor produzida, aumentando o custo final do insumo. Além disso, vem ocorrendo o sucateamento do parque industrial moageiro, por falta de recursos que permitam a reposição do capital gasto durante a produção.

Embora o número de moinhos esteja concentrado nos principais estados produtores, constata-se uma distribuição geográfica favorável às áreas de demanda (Minas Gerais, Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul). Por sua vez, a demanda por calcário tem sido bastante pequena em relação à necessidade de correção do solo, situando-se entre 9,5 e 15,2 milhões de toneladas, no período 1987-90.

Quanto à questão do transporte, seu custo

tem sido um dos principais fatores que vem onerando o custo final do insumo, contribuindo para a retração da demanda.

A partir dessas conclusões, são apresentadas algumas sugestões buscando solucionar as dificuldades enfrentadas pelo setor. Uma delas refere-se à liberação de crédito rural para investimento em calagem, em volume suficiente e disponível durante todo o ano, de modo a atender o calendário agrícola das diversas regiões e culturas, possibilitando auferir ganhos com os fretes de retorno, dada a redução dos custos de transportes. A outra sugestão diz respeito à criação e implantação de campanha de difusão e esclarecimento sobre os benefícios do uso de calcário, junto aos agricultores, salientando o melhor

aproveitamento dos fertilizantes, bem como através da instalação de campos de demonstração nas propriedades agrícolas.

## NOTAS

<sup>1</sup>Trabalho referente ao projeto SPTC 16-017/91. Os autores agradecem a colaboração do estagiário Vicente Augusto Geraldini pelo levantamento de dados e cálculos e ao auxiliar agropecuário Ricardo Pedreira pelo auxílio nos cálculos e pela digitação deste trabalho em uma versão preliminar. Recebido em 02/12/91. Liberado para publicação em 11/04/92.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, MS, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

<sup>4</sup>Os preços de óleo diesel e óleo lubrificante aumentaram consideravelmente em termos reais, no período de 1976-85, embora passassem a apresentar decréscimos, também em termos reais, no período posterior (1986-90) para o óleo diesel e em 1989-90 para o óleo lubrificante.

<sup>5</sup>Custo de produção de calcário dolomítico (formação capiru e itaiacoca), em outubro de 1991, nas regiões de Almirante Tamandaré, Colombo, Rio Branco do Sul, Campo Largo e Castro, segundo o Departamento de Economia Rural (DERAL) da Secretaria de Agricultura do Paraná.

<sup>6</sup>Considerado o valor do dólar igual a Cr\$540,00.

<sup>7</sup>Estudos estão sendo feitos pelo DERAL, para adequar os débitos de ICMS aos programas agrícolas estaduais, que prevêm a demanda de cerca de dois milhões de toneladas de calcário, nos próximos quatro anos.

<sup>8</sup>O calcário agrícola, por sua natureza, age de forma lenta e somente depois de aproximadamente três anos terá efetivado sua ação total no solo, produzindo resultados completos.

## LITERATURA CITADA

- ABRAHÃO, Ibraim O. Reservas brasileiras de calcário. In: SEMINÁRIO SOBRE CORRETIVOS AGRÍCOLAS, 1, Piracicaba, 1983. Campinas, Fundação Cargill, 1985. p.205-254.
- ALCARDE, José C. *Desaproveitamento de fertilizantes pela agricultura brasileira*. Piracicaba, ESA-LQ/USP, 1982. 4p.
- AMARAL, Cicely M.; BARROS, Geraldo A.C.; AMARAL, Vera de B. Perspectivas de mercado para a indústria de calcário. In: SEMINÁRIO SOBRE CORRETIVOS AGRÍCOLAS, 1, Piracicaba, 1983. Campinas, Fundação Cargill, 1985. p.267-298.
- ANDA. *Proposta de um plano nacional de calcário agrícola (PLANACAL)*. São Paulo, 1986. 26p. (mimeo).
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, 1990.
- BARROS, José R.M. de & MANOEL, Álvaro. *Insumos agrícolas: evolução recente e perspectivas*. In: BRANDÃO, Antonio S.P. ed. *Os principais problemas da agricultura brasileira: análise e sugestões*. Rio de Janeiro, IPEA, 1988. p.295-332.
- BECKER, Fernando C.; FLORES, Eloi; RUSSOWSKI, Renato. *Proposta de um plano nacional de calcário agrícola (PLANACAL)*. São Paulo, ANDA, 1990. 19p. Revisão abr./90.
- BEN, José R.; AMBROSO, Ivo; VIEIRA, Simão A. *Aplicação de calcário na linha de semeadura para cultura da soja*. Passo Fundo, EMBRAPA, 1983. 12p. (Circular Técnico, 1).
- CALCÁRIO. A hora de incrementar. *Solos & Adubos*, SP, 23(150):3, jan./dez. 1990.
- CAMARGO, Antonio P. de C. et alii. Efeito da calagem nas produções de cinco cultivos de milho seguidos de algodão e soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 17(7): 1.007-12, jul. 1982.
- CARVALHO, Flavio C. & FERREIRA, Célia R. R.P.T. Programa de financiamento a correção do solo paulista, 1985-86. *Informações Econômicas*, SP, 16(12): 23-27, dez. 1986.
- CENSO AGROPECUÁRIO: Brasil. Rio de Janeiro, FIBGE, 1960, 1970, 1975, 1980, 1985.
- CESP - Companhia Energética de São Paulo. Eclusa entra em operação amanhã. *Linha Direta CESP*, SP, 4(161): 1, jul. 1991. Suplemento.
- \_\_\_\_\_. Hidrovia: uma alternativa de desenvolvimento regional. São Paulo, s.d. 15p.
- CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. *Programa nacional de fertilizantes e calcário agrícola*. Rio de Janeiro, IBGE, 1974. 55p.
- FERREIRA, Célia R.R.P.T. & SANTOS, Zuleima A.P. de S. *Avaliação do emprego de calcário agrícola pela agricultura paulista*. São Paulo, Secretaria de Agricultura. IEA, 1988. 46p. (Relatório de Pesquisa, 8/88).
- \_\_\_\_\_; ARRUDA, Maria de Lourdes do C.; MARGARIDO, Mário A. *Estudo da estacionalidade de vendas dos fatores de produção agrícola, 1980-86*. São Paulo, Secretaria de Agricultura. IEA, 1988. 18p. (Relatório de Pesquisa, 19/88).
- GALLO, Paulo B. Interação calagem-adubação nitrogenada na produção de sorgo sob deficiência hídrica em rotação com soja. *Bragantia*, Campinas, 45(2):231-238, 1986.
- LOPES, Alfredo S. Calagem. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 7(81): 28-34, set. 1981.
- \_\_\_\_\_. & GUILHERME, Luiz R.G. *Preservação ambiental e produção de alimentos*. São Paulo, ANDA, 1991.
- \_\_\_\_\_; GUIDOLIN, José A.; GUILHERME, Luiz R.G. *Receituário agrônomo e insumos agrícolas*. Jaboticabal, ANDA, 1990. 31p.
- Agricultura em São Paulo*, SP, 39(1):57-81, 1992.

- MALAVOLTA, Eurípedes. Reação do solo e crescimento das plantas. In: SEMINÁRIO SOBRE CORRETIVOS AGRÍCOLAS, 1, Piracicaba, Fundação Cargill, 1985. p.313-357.
- MARQUES, Samira A.; SANTIAGO, Maura M.D; CAMARGO, Maria de Lourdes B. Uma avaliação dos preços agrícolas no Estado de São Paulo nos anos 80. *Agricultura em São Paulo*, SP, 38(3): 149-164, 1991.
- NEVOEIRO Jr., Demerval da F. Produção de calcário agrícola. In: SEMINÁRIO SOBRE CORRETIVOS AGRÍCOLAS, 1, Piracicaba, 1983. Campinas, Fundação Cargill, 1983. p.257-264.
- PREÇOS AGRÍCOLAS. *Informações Econômicas*, SP, v.19-21, jan./dez., 1989-91.
- RAIJ, Bernardo Van. Melhoria do ambiente radicular do subsolo. In: SIMPÓSIO AVANÇADO DE SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 2, Piracicaba, ESALQ/USP, 1989. p.117.
- \_\_\_\_\_. Uso eficiente de corretivos da aci-dez. In: SEMINÁRIO FÓSFORO, CÁLCIO, MAGNÉSIO, ENXOFRE E MICRONUTRIENTES: Situação atual e perspectivas na agricultura. Anais... São Paulo, MANAH, 1986. 144p.
- RAMOS, Waldir J. et alii. Acúmulo de massa seca e teores de elementos químicos em três cultivares de soja em função da correção da acidez do solo de Itararé (SP). *Bragantia*, Campinas, 48(2): 223-232, 1989.
- RESUMO ESTATÍSTICO DAS PRODUÇÕES, VENDAS E ESTOQUE DE CALCÁRIO. São Paulo, ANDA, 06/89, 03/90 e 04/91.
- SANTIAGO, Maura M.D. et alii. Estatísticas de preços agrícolas no Estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, SP, 20, 1-145, 1990. (Suplemento 01/90).
- SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. *Programa de microbacias hidrográficas - proposta de financiamento para o BIRD - Anexo VI Ações Governamentais Propostas*. São Paulo, 1990. 40p. (mimeo).
- Agricultura em São Paulo*, SP, 39(1):57-81, 1992.
- TOLEDO, Paulo E.N. Fluxo de transporte de calcário na Região Centro-Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE APLICAÇÃO DE CALCÁRIO NA AGRICULTURA. Campinas, Fundação Cargill, 1986. p.63-83.