**PERSPECTIVAS DO SISTEMA HIDROVIÁRIO TIETÊ-PARANÁ
NO TRANSPORTE DO CALCÁRIO AGRÍCOLA NO ESTADO DE
SÃO PAULO**

PAULO EDGARD NASCIMENTO DE TOLEDO

Orientador: Dr. Cicely Moitinho Amaral

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Economia Agrária.

**PIRACICABA
ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL**

JUNHO, 1982

a

meus pais

meus tios

Yuly

Paula, Renato e Thomaz.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Cicely Amaral, sou especialmente grato pela orientação e a amizade a mim dedicada.

Ao Professor Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros pelo estímulo no decorrer do trabalho, bem como às sugestões e críticas apresentadas a esta dissertação.

Ao Instituto de Economia Agrícola pela oportunidade de realizar o curso de pós-graduação.

Aos meus amigos e companheiros do Instituto de Economia Agrícola, nas pessoas de Ana Maria Montrégio Pires de Camargo, Arthur Antonio Ghilardi e Paul Frans Bemelmans.

À Maria Teresa Ito, Marina C.Silva e Anêzia Kazue Dondo pela dedicação com que realizaram os serviços de dactilografia, à Cleusa B.Pastori pelo auxílio na sistematização das citações bibliográficas e às estagiárias Vânia Helena Duarte e Cristina Grassmann pelo auxílio na tabulação de dados.

À EMBRAPA pela concessão de bolsa de estudo.

À YULY, por sua paciência e carinho.

Í N D I C E

	Pág.
LISTA DAS TABELAS	vi
LISTA DAS FIGURAS	viii
LISTA DO APÊNDICE I	x
LISTA DO APÊNCIDE II	xi
RESUMO	1
1. INTRODUÇÃO	3
2. INFRAESTRUTURA VIÁRIA	14
2.1. Setor rodoviário	16
2.2. Setor ferroviário	18
2.3. Setor hidroviário	21
3. TRANSPORTE E COMERCIALIZAÇÃO DE CALCÁRIO NO	
ESTADO DE SÃO PAULO	25
3.1. Frete de retorno	27
3.2. O transporte segundo o tipo de acondi- cionamiento	28
4. CUSTOS DE TRANSPORTE DE CALCÁRIO	34
4.1. O modelo	34

	Pág.
4.2. Os dados básicos	40
4.2.1. Oferta de calcário	40
4.2.2. Consumo de calcário como corre- tivo do solo	44
4.2.3. Estacionalidade das vendas	45
4.2.4. Custos de transporte	46
5. RESULTADOS	50
5.1. Simulações com frete normal e distri- buição uniforme da oferta	51
5.2. Simulações com frete normal e estacio- nalidade nas vendas	60
5.3. Simulações com frete de retorno e dis- tribuição uniforme da oferta	66
5.4. Simulações com frete de retorno e esta- cionalidade nas vendas	69
5.5. Fluxos e custos totais das simulações	72
6. CONCLUSÕES	78
SUMMARY	82
LITERATURA CITADA	84
APÊNDICE I	89
APÊNDICE II	104

LISTA DAS TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Média de Produção de Experimentos de Adubação em Milho, Minas Gerais, 1967/73	5
Tabela 2. Quantidade de Calcário Aplicados nas DIRAs, em toneladas, Estado de São Paulo, 1969/70 - 1980/81	7
Tabela 3. Mercadorias Transportadas, por Meio de Transporte, Brasil, 1975-79	15
Tabela 4. Extensão das Rodovias, São Paulo e Brasil, 1979	16
Tabela 5. Veículos de Transporte de Carga, Bra sil e Estado de São Paulo, 1979	17
Tabela 6. Evolução do Transporte Hidroviário Comercial pela Eclusa de Barra Boni ta, 1973-80	23
Tabela 7. Venda Mensal de Pó Calcário pela EMBRACAL, 1979-81	30
Tabela 8. Estimativa da Capacidade Instalada de Produção de Calcário Agrícola, por Município e Região Produtora, Estado de São Paulo, 1981	42

Tabela 9. Consumo de Calcário Agrícola, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), no Estado de São Paulo, 1981	45
Tabela 10. Estimativa do Valor de Frete Normal e do Frete com Retorno em Cruzeiros por Tonelada e por Quilômetro, Esta <u>d</u> do de São Paulo, abril de 1982	48
Tabela 11. Fluxo do Calcário Agrícola, no Esta <u>d</u> do de São Paulo. Simulações com Fre <u>t</u> e Normal e Distribuição Uniforme de Oferta	54
Tabela 12. Fluxo de Calcário Agrícola, no Esta do de São Paulo. Simulações com Fre <u>t</u> e Normal e Estacionalidade de Ven- das	61
Tabela 13. Fluxo do Calcário Agrícola, no Esta <u>d</u> do de São Paulo. Simulações com Fre <u>t</u> e de Retorno, e Distribuição Uni- forme da Oferta	67
Tabela 14. Fluxo do Calcário Agrícola, no Esta <u>d</u> do de São Paulo. Simulações com Fre <u>t</u> e de Retorno e Estacionalidade de Vendas	71
Tabela 15. Fluxo e Custo Total das Simulações do Transporte de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo	76

LISTA DAS FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa Geográfico da Localização das Jazidas de Rocha Calcária do Estado de São Paulo	11
Figura 2. Fluxo de Transporte de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo (Simulação básica com frete normal) e Distribuição uniforme de oferta	52
Figura 3. Fluxo de Transporte de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia I com frete normal) e distribuição uniforme da oferta	56
Figura 4. Fluxo de Transporte de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia II com frete normal) e distribuição uniforme da oferta	59
Figura 5. Fluxo de Transporte de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo (Simulação básica com frete normal e elasticidade de vendas)	62
Figura 6. Fluxo de Transporte de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia I com frete normal e elasticidade de vendas)	64

Figura 7. Fluxo de Transporte de Calcário Agrí- cola no Estado de São Paulo (Simula- ção hidrovia II com frete normal e estacionalidade de vandas)	65
Figura 8. Fluxo de Transporte de Calcário Agrí- cola no Estado de São Paulo (Simula- ção básica com frete com retorno)	73
Figura 9. Fluxo de Transporte de Calcário Agrí- cola no Estado de São Paulo (Simula- ção hidrovia I com frete com retorno)	74
Figura 10. Fluxo de Transporte de Calcário Agrí- cola no Estado de São Paulo (Simula- ção hidrovia II com frete com retor- no)	75

LISTA DO APÊNDICE I

Pág.

Tabela 1. Estimativa de Consumo Anual de Calcá rio Agrícola por Delegacia Regional Agrícola, Estado de São Paulo, 1981	90
Tabela 2. Valor de Frete de Calcário Agrícola, com Origem em Piracicaba (Saltinho), abril/maio de 1982	91
Tabela 3. Estimativa de Distância de Frete de Transporte por Hidrovia, com origem na Represa de Barra Bonita, Estado de São Paulo, maio de 1982	92
Tabela 4. Tarifas de Frete para Cargas Gerais, maio de 1982	93
Tabela 5. Distância e Estimativa de Frete Rodov iário das Principais Rotas de Dis - tribuição de Calcário Agrícola, Esta do de São Paulo, abril de 1982	94

LISTA DO APÊNDICE 2

Pág.

Tabela 1. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo (Simulação básica com frete normal)	105
Tabela 2. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia I com frete normal)	106
Tabela 3. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia II com frete normal)	107
Tabela 4. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo (Simulação básica com frete normal e estacionalidade de vendas)	108
Tabela 5. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Pualo (Simulação hidrovia I com frete normal e estacionalidade de vendas)	109
Tabela 6. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia II com frete normal e estacionalida de de vendas)	110

Tabela 7.	Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo (Simulação básica com frete com retorno)	111
Tabela 8.	Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia I com frete com retorno)	112
Tabela 9.	Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia II com frete com retorno)	113
Tabela 10.	Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo (Simulação básica com frete de retorno e estacionalidade de vendas)	114
Tabela 11.	Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia I com frete de retorno e estacionalidade de vendas)	115
Tabela 12.	Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia II com frete de retorno e estacionalidade de vendas)	116
Figura 1.	Fluxo de transportes de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo (Simulação básica com frete com retorno e estacionalidade de vendas)	117

Figura 2. Fluxo de Transporte de Calcário Agrí- cola no Estado de São Paulo (Simula- ção hidrovia I com frete com retorno e estacionalidade de vendas)	118
Figura 3. Fluxo de Transporte de Calcário Agrí- cola no Estado de São Paulo (Simula- ção hidrovia II com frete com retor- no e estacionalidade de vendas)	119

RÉSUMO

Este trabalho procura determinar os benefícios da implantação do Sistema Hidroviário Tietê-Paraná de Navegação Fluvial ao transporte de calcário agrícola, no Estado de São Paulo. É utilizado o modelo de programação linear para obtenção do custo mínimo de transportes entre os 10 municípios produtores e as 63 Delegacias Agrícolas, de acordo com a estrutura administrativa da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

As variáveis relevantes são a oferta da indústria de calcário agrícola, o consumo das delegacias agrícolas e o custo de transporte. O custo de transporte por rodovia foi abordado sob as concepções de frete normal e de frete como retorno. Foram também realizadas simulações considerando a concentração de vendas de calcário nos meses de junho, julho e agosto, como forma de observar sua influência sobre o fluxo de calcário agrícola, com e sem a utilização da hidrovia.

Os resultados indicam uma redução de 13,5% no custo total do sistema pela utilização da hidrovia, quando considerado o frete normal. Quando comparado ao frete rodoviário como retorno, sistema predominante no atual transporte de calcário, o benefício da introdução do sistema hidroviário reduz-se a 6% do custo total do sistema.

Como principal conclusão tem-se que o maior entrave a viabilização da hidrovia como meio de transporte de calcário agrícola é o baixo consumo das regiões para as quais a hidrovia é uma opção de transporte. Este fato torna remota a possibilidade de transporte fluvial de calcário a médio prazo, mesmo realizado por firmas que exploram jazidas próximas à represa, uma vez que os ganhos apresentados pelo sistema alternativo são insuficientes para estimular os empresários do setor.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura praticada na Região Centro-Sul do País, notadamente no Estado de São Paulo, tem incorporado novos processos de produção, apresentando evolução positiva quanto ao emprego de técnicas modernas no cultivo da maioria dos produtos agrícolas.

Segundo estimativa do Sistema Nacional de Planejamento Agrícola do Ministério da Agricultura, em 1979, as Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste foram responsáveis por 92% da demanda de fertilizantes, cabendo ao Estado de São Paulo 32% do total. O uso de fertilizantes e herbicidas tem se difundido rapidamente nas principais culturas, como algodão, café, cana-de-açúcar e soja.

Da mesma forma, ocorreu um expressivo avanço na mecanização agrícola. Dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA), indicam uma queda da relação homem/trator, de 26 em 1970 para 13 em 1979. Essa mecanização é mais notada na

colheita do milho, no carregamento da cana-de-açúcar, na colheita da soja e trigo, atualmente efetuadas quase exclusivamente através de máquinas.

O grau relativamente elevado de tecnologia do setor agrícola paulista é acompanhado de estrutura empresarial mais complexa, consistente com o tratamento técnico-econômico requerido pelo alto nível de investimentos realizados no processo produtivo. Entretanto, essa agricultura empresarial tem se ressentido de menor liquidez, como consequência da queda no volume de recursos financeiros destinados à aplicação no setor agrícola. Tal fato se reflete na redução, por parte dos agricultores, de investimentos de retorno a médio e longo prazo. Dentre as atividades que sofrem este impacto da conjuntura econômica, incluem-se práticas de conservação do solo que, sem sombra de dúvida, possibilitam a preservação e melhoria do solo, ampliando as perspectivas quanto à utilização de todo o potencial produtivo agregado no "pacote tecnológico" empregado.

De modo geral, as pesquisas desenvolvidas para detectar os ganhos de produtividade decorrentes da correção do nível de acidez do solo, têm obtido resultados positivos. Apenas para efeito de ilustração pode-se citar os 22 ensaios de experimento com milho no Estado de Minas Gerais, patrôcina dos pela Associação Nacional de Difusão de Adubos (ANDA).

Na Tabela 1, pode-se observar que o milho apresentou boas respostas ao nitrogênio, ao potássio e ao fósforo. Nesses ensaios, note-se que a adubação completa com calagem, esta à razão de 2.000 quilogramas de calcário por hectare, proporcionou uma produtividade de 3.241kg/ha, sensivelmente superior à testemunha (2.399kg/ha).

Tabela 1. Média de Produção de Experimentos de Adubação em Milho, Minas Gerais, 1967/73

Tratamento (N-P-K)	Produção média (kg/ha)
0-0-0	1.053
0-45-30	1.912
45-0-30	2.328
45-45-0	2.006
45-45-30	2.399 ^{a/}
90-45-30	2.837
45-90-30	2.934
45-45-60	2.714
45-45-30 + calcário	3.241

^{a/} Média de 3 repetições.

Fonte: Associação Nacional de Difusão de Adubos (ANDA).

Todavia, ainda que se demonstre seus benefícios, a conservação do solo tem sido relegada a segundo plano, e as práticas de controle de erosão e de correção no nível de acidez têm sido incrementadas apenas quando da existência de programas governamentais de estímulo. Assim, o uso de calcário como corretivo agrícola ganhou bastante destaque a partir de 1975, com o advento do Programa Nacional do Calcário Agrícola - PROCAL, que estimulou a ampliação e a modernização do parque moageiro, injetando recursos financeiros tanto na área industrial como na agrícola.

Na Tabela 2 pode-se notar a evolução da indústria de calcário até 1978, quando houve uma atenuação no ritmo de crescimento das vendas deste corretivo, devido, entre outros fatores, à redução expressiva no nível de alocação de recursos para o PROCAL, às mudanças na política de crédito rural, principalmente no crédito de custeio que passou a exigir maior participação do mutuário, e à elevação do custo de transporte de mercadorias.

A queda na demanda de calcário agrícola pode, entretanto, estar associada a um fator cíclico. Como houve forte estímulo ao consumo gerado pelo PROCAL, e, como a reação do calcário com a solução química do solo se processa lentamente, havendo um efeito residual de, em média, 3 anos, a diminuição no consumo pode ser decorrente de uma menor necessidade de correção do solo. A questão que se segue é se o

Tabela 2 - Quantidades de Calcário Aplicadas nas DIRAs, em tonelada, Estado de São Paulo, 1969/70 - 1980/81

(tonelada)

Ano	São Paulo	Vale do Paraiba	Sorocaba	Campinas	Ribeirão Preto	Bauru	S. José do Rio Preto	Araçatuba	Presidente Prudente	Marília	Estado
1969/70	4.782,0	-	63.392,5	94.444,8	182.426,2	23.151,9	13.305,4	4.138,0	1.344,0	42.996,0	429.981,2
1970/71	8.354,0	-	89.575,0	102.619,9	197.748,6	18.566,4	12.636,8	2.026,0	11.488,0	27.849,5	470.864,2
1971/72	31.614,0	768,0	58.760,0	104.193,0	229.554,9	15.068,2	12.566,0	7.634,5	11.790,5	22.861,1	494.810,2
1972/73	28.411,0	800,0	78.037,0	182.051,1	284.142,0	17.473,8	11.217,3	3.025,0	10.434,5	27.330,8	642.922,5
1973/74	45.186,1	3.707,5	94.532,1	223.552,8	466.611,5	56.559,9	40.348,8	4.232,0	12.292,9	84.858,1	1.031.881,7
1974/75	22.759,1	1.141,6	69.174,5	193.906,9	500.365,4	28.750,2	42.087,3	6.678,0	19.711,2	63.526,7	948.100,9
1975/76	18.399,6	2.286,4	85.704,4	208.688,5	545.117,4	28.746,1	42.809,7	6.450,7	23.730,5	145.621,9	1.107.555,2
1976/77	16.032,2	3.027,3	75.419,9	214.949,2	474.978,5	25.296,6	45.703,1	7.302,8	21.120,1	126.691,1	1.010.510,8
1977/78	35.451,6	5.520,8	149.224,5	253.401,6	467.951,1	29.938,1	57.854,9	11.315,5	20.307,5	120.087,3	1.151.052,9
1978/79	34.214,0	2.067,7	151.374,4	218.727,4	577.734,6	34.530,6	60.542,6	13.012,1	22.299,6	129.817,6	1.244.320,5
1979/80	11.894,7	6.216,6	132.309,7	251.900,2	571.000,5	32.449,7	63.932,8	23.071,1	26.846,0	81.722,9	1.261.344,2
1980/81	1.118,8	3.618,0	70.077,3	371.107,5	603.330,7	31.799,2	71.338,7	26.445,7	17.636,6	57.501,7	1.133.970,2

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

agricultor teria tido recursos físicos (mão-de-obra, máquinas e equipamentos) para promover, em tempo hábil na vigência do PRO-CAL, a correção em maior parte da propriedade. Por este motivo, parece mais plausível que o consumo tenha declinado em decorrência principalmente da desativação do PROCAL e de mudanças na política de crédito rural.

Outro fator apontado como causador da queda no consumo de calcário agrícola é a elevação do preço do calcário a nível de produtor agrícola. O preço posto na propriedade, pode ser decomposto em dois sub-itens: o custo de produção e o frete. A existência de capacidade ociosa não tem permitido à indústria majorar o preço do calcário muito acima da elevação dos preços em geral. Os dados do IEA, deflacionados segundo o índice "2" da FGV, mostram entre 1977 e 1981 um acréscimo real de 8,8% no preço do calcário agrícola, posto no moinho. Mas, o outro componente de preço acha-se atrelado ao preço de combustíveis e lubrificantes, que por sua vez, considerado o mesmo período, elevaram-se 42,8% acima do índice geral de preços. É possível que nestas circunstâncias o frete seja um fator restritivo à retomada de crescimento do consumo.

Há que se considerar, todavia, um atenuante à elevação do valor do frete, que é o frete de retorno. O intenso deslocamento de cargas, em geral, entre as várias regiões do Estado, permite a ocorrência de veículos retornando vazios aos respectivos centros de origem. Há portanto, a formação de uma oferta de frete que por sua própria natureza, tem para

o usuário, custó inferior ao frete normal.

Por outro lado, não é apenas sobre o calcário agrícola que a pressão do aumento do valor do frete se faz presente. Outros setores da atividade econômica, notadamente aqueles que movimentam grandes volumes de cargas, têm buscado uma adequação à problemática através da racionalização do sistema atualmente empregado e da procura de sistemas alternativos de transporte. Ressalta-se o esforço do Governo Federal redirecionando o transporte urbano de massas, para os meios metroviário e ferroviário, e também, criando as "centrais de cargas", procurando maximizar a utilização de fretes de retorno no transporte de cargas em geral, por toda a nação. Inclusive na iniciativa privada tem-se observado mostras desse ajustamento. Um exemplo é a Usina Diamante, no município de Jaú, no Estado de São Paulo, que nas duas últimas safras tem transportado parte de sua matéria-prima por hidrovia.

O desenvolvimento de meios alternativos de transporte, iniciado pela Companhia Energética de São Paulo - CESP, com a implantação do sistema de navegação fluvial Tietê Paraná, abre um novo horizonte de amplas perspectivas para o deslocamento de cargas passíveis de cabotagem. Este sistema, com cronograma de implantação programado para se efetivar até 1986, permitirá o fluxo de mercadorias entre a região de confluência dos rios Tietê e Piracicaba, no Estado de São Paulo, e as proximidades do Canal de São Simão, no Estado de Goiás,

subindo os rios Paran e Paranaíba, descendo o rio Paran, até atingir o remanso da barragem de Itaipu.

Esta hidrovía apresenta uma característica toda especial com relação  movimento de calcário agrícola, pois se inicia na região onde se concentra boa parte das jazidas de calcário em exploração e ruma para o oeste do Estado de São Paulo, que  região de solos ácidos e potencial consumidora de calcário. Assim, pode-se perceber que, em relação ao calcário agrícola, não poderia ser melhor a disposição geográfica desta via de comunicação. (Figura 1).

Pretende-se neste trabalho, avaliar e discutir as atuais condições do setor de transporte de calcário agrícola no Estado de São Paulo e, mediante simulação de sistemas de transporte alternativos, observar as alterações resultantes da implantação do sistema hidroviário Tietê-Paran sobre o atual fluxo de calcário no Estado de São Paulo.

Mais especificamente, pretende-se:

a) identificar as principais rotas de tráfego de calcário no atual sistema de transporte;

b) determinar uma solução básica que represente o fluxo que minimiza o custo total do sistema de transporte da atual demanda de calcário;

c) determinar a contribuição líquida esperada da utilização do sistema hidroviário em implantação;

Figura 1. Mapa Geográfico da Localização das Jazidas de Rocha Calcária do Estado de São Paulo

d) verificar o comportamento desta contribuição frente a uma redução no custo de transporte pelo uso do frete de retorno; e,

e) determinar qual a influência da estacionalidade das vendas sobre a solução básica.

O instrumental a ser utilizado neste estudo é o modelo de custo de transporte, formulado originalmente por HICHCOCK (1941), para minimizar o custo de transporte de diferentes origens para vários destinos.

São considerados dez pontos de origem, e referem-se a municípios ou regiões com concentração de firmas moageiras. Como destino têm-se as 63 Delegacias Agrícolas, segundo estrutura administrativa da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo

Como meio de atingir os objetivos propostos, serão realizadas simulações de fluxo de calcário agrícola, utilizando-se os sistemas rodoviário e hidroviário de transportes. Pode-se agregar estas simulações em dois grupos, segundo o tipo de frete: normal e com retorno. Uma vez obtido o comportamento do fluxo de calcário agrícola, frente a estas variáveis, frete normal e de retorno, o resultado será submetido à influência da estacionalidade das vendas de calcário. Desta forma espera-se avaliar quais os efeitos do acúmulo de vendas em determinado período do ano sobre o fluxo de calcá-

rio e sobre o custo total de transportes e quais os benefícios da implantação da hidrovia nestas condições.

O trabalho está organizado da seguinte forma:

- No capítulo 2, procurar-se-á descrever a atual infra-estrutura viária, bem como o desempenho e as perspectivas dos meios de transportes disponíveis. Neste item procurar-se-á detalhar os aspectos relevantes ao Estado de São Paulo.

- No capítulo 3, far-se-á uma abordagem do transporte de calcário agrícola no Estado de São Paulo enfocando principalmente a problemática do frete de retorno e suas implicações no fluxo de calcário agrícola. Descrever-se-á também as diversas formas de comercializar e transportar calcário agrícola.

- No capítulo 4, descrever-se-á o procedimento adotado, iniciando-se com a apresentação do modelo e suas pressuposições. São explicitados também os dados de oferta e consumo de calcário agrícola no Estado de São Paulo, bem como a sistemática utilizada nas estimativas de custo de transporte.

- No capítulo 5 acham-se descritos os resultados obtidos através das 12 simulações levadas a efeito. Procurar-se-á organizar a análise segundo o tipo de frete e segundo a distribuição da oferta; e,

- No capítulo 6, são apresentadas as conclusões.

2. INFRAESTRUTURA VIÁRIA

Em que pese o esforço governamental em diversificar os meios de deslocamento de carga e passageiros, a cada ano, o setor rodoviário aumenta sua participação no volume total transportado através do País.

Na Tabela 3, mediante uma análise da participação relativa de cada meio de transporte, segundo dados da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, para o período 1975-79, constata-se a relativa estabilidade dessa distribuição. Para 1979, o GEIPOT estima em 70% o total de cargas transportadas através de rodovias.

Estes dados fornecem uma visão sobre os meios de transporte a nível nacional; entretanto, as Regiões Sul e Sudeste do País apresentam algumas variações, com os estados possuindo infra-estrutura de transporte diferentes. Procurar-se-á destacar a importância relativa, bem como a infra-estrutura dos principais meios de transporte no Estado de São Paulo, descrevendo-se os setores rodoviário, ferroviário e hidroviário.

Tabela 3. Mercadorias Transportadas, por Meio de Transporte, Brasil, 1975-79

(1.000.000t/km)

Meio de transporte	1975		1976		1977		1978		1979	
	quant.	%	quant.	%	quant.	%	quant.	%	quant.	%
Aéreo <u>a/</u>	520,6	0,2	661,8	0,2	686,0	0,2	792,4	0,2	922,7	0,2
Dutoviário	6.303,3	2,1	6.976,3	2,1	8.379,1	2,4	10.093,3	2,6	11.211,3	2,6
Ferrovário	58.926,0	19,5	63.265,0	19,2	60.739,0	17,1	64.070,0	16,4	73.805,0	17,0
Hidroviário <u>b/</u>	31.739,6	10,5	32.621,1	9,9	35.478,8	10,0	39.508,7	10,1	44.153,5	10,1
Rodoviário <u>c/</u>	204.823,5	67,7	226.160,0	68,6	249.719,0	70,3	275.739,7	70,7	304.471,8	70,1
Total	302.313,0	100,0	329.684,2	100,0	355.001,9	100,0	390.204,1	100,0	434.564,3	100,0

a/ Transporte doméstico;

b/ Navegação de cabotagem; e

c/ Estimativas preliminares.

Fonte: GEIPOP Anuário Estatístico dos Transportes - 1980.

2.1. Setor rodoviário

Dados extraídos do Anuário Estatístico dos Transportes-1980 (Tabela 4) permitem notar a situação privilegiada do Estado de São Paulo em relação às demais unidades da Federação. Ocupando apenas cerca de 2,9% da extensão territorial do País, São Paulo detém 12,4% do total de quilômetros das rodovias existentes, entre pavimentadas e não pavimentadas.

A disponibilidade de 14.618 quilômetros de rodovias pavimentadas e respectivas disposições geográficas permitem que uma mercadoria possa trafegar, em condições satisfatórias, por todo o Estado. Há certas restrições em algumas

Tabela 4. Extensão das Rodovias, São Paulo e Brasil, 1979

	(km)		
Rodovias	São Paulo	Brasil	Participação (%)
Não pavimentadas			
Municipais	151.697	1.176.642	12,9
Estaduais	2.086	86.724	2,4
Federais	1.137	38.704	2,9
Pavimentadas			
Municipais	760	4.476	17,0
Estaduais	8.910	31.722	28,1
Federais	4.948	46.227	10,1
Total	169.520	1.384.495	12,4

Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes - 1980 - GEIPOT.

regiões como, por exemplo, a do Vale do Ribeira. Nesta, de menor grau de desenvolvimento, o fluxo de mercadorias é pequeno, excetuando-se, é claro, o tráfego da Rodovia Regis Bittencourt que liga São Paulo à Curitiba.

A participação relativa da frota paulista de veículos de transporte de carga é de 33,8% da frota brasileira, (Tabela 5). Tal número não expressa, necessariamente, a quantidade de caminhões que trafegam pelas rodovias do Estado de São Paulo, ofertando "frete", uma vez que há constante presença de veículos de outras unidades da federação que afluem com mercadorias e atuam no sistema estadual de transportes, assim como veículos paulistas permanecem trafegando fora do Estado.

Tabela 5. Veículos de Transporte de Carga, Brasil e Estado de São Paulo, 1979

Tipo	São Paulo	Brasil	Participação (%)
Caminhão leve	46.625	133.315	35,0
médio	182.527	534.939	34,1
semi-pesado	34.705	107.020	32,4
pesado	23.341	72.659	32,1
super-pesado	1.146	3.160	36,3
Não especificado	3.703	15.801	23,4
Caminhão importado	8.352	22.039	37,9
Total	300.399	888.933	33,8

Fonte: GEIPOT - Anuário Estatístico dos Transportes - 1980.

Como se pode observar, no total brasileiro de veículos de carga, a participação de São Paulo é expressiva em todos os tipos de caminhões, sendo de 34,1% e de 32,4% nos tipos médio e semi-pesado, respectivamente, os quais são, via de regra, utilizados no transporte de calcário a granel. Quando o calcário é acondicionado em sacos plásticos valvulados, o transporte pode ocorrer em qualquer tipo de veículo.

Some-se a essa significativa frota de caminhões, a malha viária disponível, e se obtém uma oferta volumosa de capacidade de transporte, que permite fluir pelo estado toda a produção agrícola e industrial.

2.2. Setor ferroviário

O Estado de São Paulo é servido pela Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA) e pela Ferrovias Paulistas S.A. (FEPASA), as quais operam em regime de tráfego mútuo, estando assim, perfeitamente interligadas.

Há no Estado um total de 6.991 quilômetros de linhas ferroviárias, das quais 5.107 quilômetros acham-se sob administração da FEPASA, empresa que surgiu da unificação ocorrida entre a Estrada de Ferro Sorocabana, Companhia Mogiana de Estrada de Ferro, Companhia Paulista de Estrada de Ferro e Estrada de Ferro Araraquarense. As linhas pertencentes à RFFSA originaram-se da Estrada de Ferro Central do Brasil, da Estrada de Ferro Santos-Jundiaí e Estrada de Ferro Noroestes-

te do Brasil.

O total da extensão das linhas representa cerca de 23,2% do total brasileiro, evidenciando, desta forma, que o Estado de São Paulo é privilegiado em relação ao resto do território nacional, a exemplo do constatado com as rodovias.

Entretanto, tal constatação pouco adiciona em termos de perspectivas de oferta de transporte de cargas. Parte integrante do sistema ferroviário nacional apresenta deficiências em consequência de reduzidos investimentos que resultem na melhoria e ampliação dos seus serviços.

Segundo CHAFIC JACOB (1981), apenas 8,1% dos investimentos em transportes em nosso País, realizados entre 1960 e 1968, foram destinados às ferrovias. No período de 1974 a 1978, o setor passou a receber, em média, 14% dos investimentos em transportes.

Como meta de transporte de carga, a FEPASA programou suas atividades para atingir 22 milhões de toneladas em 1982, o que corresponderá a cerca de 8 bilhões toneladas - quilômetro útil. Todavia, dificilmente essa meta será atingida, uma vez que a própria empresa reconhece que não tem tido condições de atender a todos os usuários, por "absoluta e incontestável falta de recursos"^{a/}.

^{a/} Boletim ABIFER, Dezembro de 1981.

O governo federal, em setembro de 1979, através do Ministério dos Transportes (MT), implantou o "Programa de Transportes Alternativos para a Economia de Combustível". Tem como uma de suas prioridades, a transferência do transporte de cargas homogêneas, como é o caso do calcário, do setor rodoviário para o ferroviário. Porém, a tradição da política brasileira de transporte leva a crer que, a médio prazo, será muito difícil ocorrer uma profunda modificação no atual sistema brasileiro de transportes.

Atualmente, segundo os produtores de calcário agrícola, são muitos os fatores que desestimulam o uso da ferrovia para transporte de calcário. Entre os principais são citados:

- a) frete ferroviário superior ao rodoviário;
- b) equipamentos de transporte ferroviário em condições inadequadas de uso, via de regra, necessitando, por parte do usuário, de limpeza prévia para evitar contaminação do produto e vedação de vãos para evitar perdas durante o transporte;
- c) pagamento adiantado do frete ferroviário, sendo a fatura deste maior que o valor do produto;
- d) prazos exíguos para carga e descarga de gondolas, sujeitos a pagamento de taxas de estadia quando não cumpridos; e
- e) retenção da mercadoria em desvios, com conseqüente atraso na entrega ao destinatário.

Muito embora as empresas ferroviárias que atuam no Estado de São Paulo operem em regime de tráfego mútuo, e que até mesmo a diferença de bitola possa ser superada facilmente, os fatores acima enumerados, aliados à relativa escassez de recursos para investimentos na ferrovia, não permitem, a médio prazo, uma expectativa de maior participação da ferrovia no transporte de pó calcário.

2.3. Setor hidroviário

O transporte de cargas, usando cursos e reservatórios de águas fluviais como via de tráfego, é ainda muito incipiente no Estado de São Paulo, estando restrito a uma extensão de 273 quilômetros, interligando as represas de Barra Bonita, Bariri e Ibitinga, no rio Tietê. Este trecho, denominado Hidrovia do Alcool, corresponde à primeira etapa da implantação do Sistema de Hidrovia Paranã-Tietê, cujo cronograma de obras, da CESP, prevê conclusão definitiva em 1986.

Com todas as obras concluídas e com todo equipamento hidro-eletromecânico de acionamento das eclusas, o Sistema Hidroviário Paranã-Tietê permitirá a navegação no Tietê desde a confluência deste com o Piracicaba, nas águas da represa de Barra Bonita, até sua foz. O trecho navegável se dá, portanto, nos chamados Médio e Baixo Tietê. O primeiro

trecho vai desde a proximidade de Laranjal Paulista e termina na Barragem de Promissão, representando cerca de 440 quilômetros de hidrovia. O Baixo Tietê, com cerca de 238 quilômetros de extensão, inicia-se na Barragem de Promissão e segue até a foz desse rio.(Figura 1).

Através do Rio Paran ser possvel navegar desde Guara, ao Sul, at o Canal de So Simo, na divisa dos Estados de Gois e Minas Gerais, totalizando um percurso aproximado de 620 quilmetros.

O aproveitamento do potencial hdrico dessa bcia acha-se totalmente planejado, estando a sua execuo quase completa. Tal empreendimento compe-se das seguintes obras:

a) No Rio Tiet: barragens de Barra Bonita, Barriri, Ibitinga, Promisso, Nova Avanhandava, Trs Irmos e o Canal de Pereira Barreto; e,

b) No Rio Paran: barragens de So Simo, gua Vermelha, Ilha Solteira, Jupi e Porto Primavera.

Pelo trecho em uso, h um expressivo movimento de embarcaes, de passageiros e de cargas, principalmente atravs da eclusa^{a/} de Barra Bonita (Tabela 6).

^{a/} Sistema de comportas que permite o trfego de embarcao atravs de barragens.

Tabela 6. Evolução do Transporte Hidroviário Comercial pela Eclusa de Barra Bonita, 1973-80

Ano	Eclusagem (nº)	Embarcação (nº)	Passageiro (nº)	Carga (t)
1973	10	13	-	-
1974	211	199	2.351	-
1975	215	228	13.241	-
1976	233	303	16.403	-
1977	348	517	25.345	-
1978	384	699	46.631	1.260
1979	719	1.491	66.465	30.150
1980	1.458	3.139	132.246	134.990

Fonte: Companhia Energética de São Paulo - CESP.

O incremento verificado a partir de 1978 deve-se à instalação dos equipamentos de eclusagem na barragem de Bariri, prolongando-se o trecho navegável que recebeu a denominação de "Hidrovia do Alcool". Desde então, a maior beneficiária do sistema tem sido a Usina Diamante, que tem como meta para 1982, deslocar 180 mil toneladas de cana-de-açúcar por meio de transporte fluvial.

Além da cana-de-açúcar, componente principal do movimento de carga da hidrovia do Alcool, vêm sendo transportados regularmente, também, areia e cascalho.

O transporte por aquavia vem sendo utilizado no País em outras bacias hidrográficas como na do Rio São Francisco, na do Prata, no aproveitamento do rio Jacui e da Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul e na bacia Amazônica. Certamente, o conhecimento adquirido com o uso destes sistemas poderá possibilitar um tratamento mais racional à Hidrovia Tietê-Paraná, aumentando ainda mais sua influência e competividade como meio alternativo de transporte de cargas.

3. TRANSPORTE E COMERCIALIZAÇÃO DE CALCÁRIO NO ESTADO DE SÃO PAULO

O parque industrial de calcário agrícola do Estado de São Paulo se concentra, segundo dados fornecidos pela Associação de Produtores de Calcário Agrícola do Estado de São Paulo (ASPROCAL), em cerca de 27 empresas que produzem e comercializam o produto.

A maior parte destas formas concentra-se nas proximidades de Tietê, Piracicaba e Rio Claro, sendo que 16 delas, estabeleceram uma estrutura única para comercializar seus produtos, a Empresa Brasileira de Calcário Ltda (EMBRACAL), intermediando desta forma, 70% do calcário produzido pela indústria paulista. A cota de cada empresa no total vendido é estabelecido por meio de acordo mútuo.

Participando desta estrutura de comercialização há extensa rede de representantes, distribuída por todo

o Estado, a qual, via de regra, é responsável pelas transações de menor expressão. Os principais clientes, quanto ao tamanho de negócio, como os do setor canavieiro, as cooperativas e grandes produtores, usualmente dirigem-se diretamente à agência matriz (em Rio Claro) negociando o produto sem intermediação.

Outro agente de comercialização importante é o transportador autônomo, que ao retornarem para as zonas de produção agrícola sem carga, aproveitam para acumular as funções de transportador e intermediador na comercialização do calcário agrícola.

A exemplo da maioria das cargas de qualquer natureza, o sistema rodoviário tem sido responsável pelo escoamento do atual fluxo de calcário agrícola. Segundo dados da Empresa Brasileira de Calcário Ltda (EMBRACAL), detentora de cerca de 70% do mercado paulista, o meio de transporte utilizado seria, em 99%, rodoviário.

Quando da implantação do PROCAL, uma das diversas linhas de crédito implementadas pelo programa permitia as firmas produtoras e comercializadoras obter recursos tanto para adquirir equipamentos para transporte, como também formar capital de giro para agenciar o transporte da mercadoria, uma vez que o "carreto" era incorporado à fatura da mercadoria e portanto financiado pelo PROCAL, e recebido no ato da aprovação do crédito. Entretanto, a redução dos recursos

destinados à aplicação no PROCAL, aliada à elevação dos custos de transportes, induziram as firmas com esta linha de atuação a desativarem este setor, deixando que o problema do frete fosse resolvido pelo comprador.

Este sistema de comercialização, com o produto recebendo apenas cotação FOB/moinho, vem sendo empregado, predominantemente pelas firmas moageiras, não ocorrendo sequer o agenciamento do frete por intermédio do vendedor.

3.1. Frete de retorno

O calcário agrícola é um produto que se beneficia do fluxo das demais mercadorias, pois via de regra, é transportado como frete de "retorno". O caminhoneiro, tendo trazido alguma carga para um mercado, retorna ao ponto de origem, passando por um moinho de calcário e apanhando um carregamento, com o objetivo de amortizar parte do custo de retorno.

Segundo informações de firmas de comercialização e cooperativas visitadas, muitas vezes, a carga em frete de retorno não tem ainda um comprador definido. Tal fato ocorre principalmente como transportador autônomo que, chegando a seu destino, irá ofertar o produto, acumulando as funções de transportador e comerciante de calcário.

No Estado de São Paulo, a modalidade de movimentação de carga como frete de retorno, para o caso do cal-

cário agrícola decorre da disposição geográfica das jazidas de rocha calcária, já apresentada na Figura 1, que permite a exploração em áreas bastante próximas aos principais eixos rodoviários e também próximas de grandes mercados consumidores de produção agrícola.

A maior concentração de firmas moageiras encontra-se nas regiões de Rio Claro e Piracicaba, que dispõem de fácil acesso às rodovias SP-330 e SP-340, respectivamente, vias Anhanguera e Washington Luiz. Outra área com bom número de empresas acha-se próxima às vias Raposo Tavares (SP-294) e Castelo Branco (SP-280), nas vizinhanças de Tietê e Laranjal Paulista.

Outra razão que permite o fluxo do calcário como carga de retorno é que o mesmo pode ser transportado a granel, não requerendo tipo especial de carroceria ou caçamba, como, por exemplo, é o caso de cimento. Evidentemente, um caminhão basculante facilita bastante a descarga, porém, tal operação não limita o transporte em carrocerias de uso múltiplo o que normalmente ocorre.

3.2. O transporte segundo o tipo de acondicionamento

No Estado do Paraná, algumas empresas se equiparam com caminhões distribuidores, de forma que o produto não só pode ser levado à propriedade agrícola como também pode ser espalhado no local de aplicação. Esta forma de se co

mercializar o produto, à princípio se evidencia como promissora, pois fornece ao comprador mais um serviço, ou seja, a esparramação. Todavia, alguns fatores negativos levaram à desativação das frotas existentes. O veículo, equipado com carroceria para este tipo de serviço, transporta cerca de 5 toneladas, de forma que, quando comparado com caminhão "Truck", usualmente empregado para transportar cerca de 15 toneladas, requer maior número de viagens. Desta maneira, segundo empresa paranaense do setor de calcário agrícola, a menor carga útil reduz seu raio de ação econômica a cerca de 20 a 25 quilômetros, limitando seriamente sua utilização.

A estacionalidade das vendas de calcário é outro ponto que contribui decisivamente para a não manutenção de frotas para a distribuição do produto, e principalmente de frotas especializadas (como são as compostas por caminhões distribuidores).

Embora haja recomendação técnica de que o calcário deva ser distribuído e incorporado cerca de 6 meses antes do plantio, tal fato não ocorre na prática. O padrão estacional das vendas de calcário pode ser observado na Tabela 7 pelas vendas das firmas integrantes da EMBRACAL, nos últimos três anos. É nítido o maior volume de vendas nos meses de maio a outubro, período em que o agricultor normalmente pode dispor de maior facilidade de máquinas e de mão-de-obra para a aplicação de calcário, pois é o período de

entre-safra. Também a concentração de colheita ocasionando maior circulação de caminhões e, principalmente gerando fretes de retorno, contribue para o aumento de vendas no período considerado.

Tabela 7. Venda Mensal de Pó Calcário pela EMBRACAL, 1979-81
(em tonelada)

Mês	1979		1980		1981	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
Jan	51.889,6	3,4	51.975,9	3,5	62.122,3	5,9
Fev	48.925,1	3,2	49.739,3	3,3	50.501,1	4,8
Mar	64.183,7	4,2	40.298,7	2,7	35.002,0	3,4
Abr	130.335,4	8,6	66.911,3	4,5	57.808,4	5,5
Mai	109.608,7	7,2	270.440,3	18,1	101.863,8	9,7
Jun	152.659,0	10,1	140.164,4	9,4	139.580,3	13,4
Jul	219.742,5	14,5	230.280,6	15,4	137.975,7	13,1
Ago	249.066,7	16,4	181.838,0	12,1	146.250,8	13,9
Set	193.455,6	12,8	162.456,3	10,9	126.023,1	12,0
Out	149.342,8	9,9	120.889,6	8,0	79.943,5	7,6
Nov	74.980,2	4,9	116.601,8	7,8	60.541,3	5,8
Dez	73.193,1	4,8	64.879,9	4,3	51.734,7	4,9
Total	1.517.382,4	100,0	1.496.476,1	100,0	1.049.347,0	100,0

Fonte: Empresa Brasileira de Calcário Ltda. - EMBRACAL.

Resta ainda citar que, pequena parcela da produção é comercializada em sacos plásticos valvulados, representando, de acordo com informações da EMBRACAL, cerca de 5%. Atualmente, apenas uma empresa em Piracicaba dispõe de equipamento para acondicionamento neste tipo de embalagem. O ensacamento tinha como objetivo facilitar o transporte em qualquer tipo de veículo, viabilizando principalmente, a utilização das gôndolas na ferrovia. Porém, uma vez iniciada a embalagem, os custos do saco plástico se elevaram de tal maneira que inviabilizaram o processo, pelo encarecimento excessivo do produto final.

Todavia, a embalagem com saco plástico é utilizada para um tipo diferenciado de calcário, denominado "filler" que, devido sua granulossidade fina, apresenta um alto poder de neutralização do solo. É obtido da moagem centrífuga (micropulverização) de rochas calcárias dolomíticas, por método similar ao utilizado na fabricação de talco.

O filler é indicado para aplicação no momento da semeadura, apenas na linha, por meio de uma semeadeira apropriada. Este modo de aplicação e o alto poder de neutralização do calcário explicam a necessidade do uso de 10% do volume recomendado para calcário comum. Desta forma, sendo um produto mais nobre, comporta o ensacamento em embalagem plástica.

Foi constatada a presença deste calcário no mercado de São José do Rio Preto, tendo sido transportado como frete principal, e não de retorno. O produto foi elaboraado em Almirante Tamandaré, nas proximidades de Curitiba, Estado do Paraná. É importante observar que neste caso, apesar de possuir preço de mercado cerca de 4 vezes superior ao do calcário comum, comportou o valor de um frete principal de cerca de 800 quilômetros, por suas vantagens comparativas.

Em resumo, como principais vantagens deste novo tipo de calagem são apontadas:

- a) menor volume aplicado, implicando economia no transporte, no manuseio e na estocagem;
- b) aplicação no ato de semeadura, economizando a esparramação e incorporação existente no método tradicional;
- c) produto isento de impurezas;
- d) aproveitamento e absorção total do produto; e
- e) correção do solo simultânea à germinação da planta.

A viabilidade técnica deste tipo de calagem e suas implicações tem sido objeto de estudo por parte de pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa do Trigo, da EMBRAPA, localizado em Passo Fundo, RS. Embora os resultados obtidos com plantio de soja segundo esse processo, por dois

anos, tenham sido favoráveis, o assunto ainda é controvertido para a maioria dos pesquisadores cujos trabalhos se desenvolvem nesta área. Há de se concordar que uma real avaliação sobre a influência da aplicação do "filler" no solo, no que diz respeito às alterações na estrutura do solo e no desenvolvimento de uma camada rica em matéria orgânica, microorganismos e bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico, só será possível a médio e longo prazos.

4. CUSTOS DE TRANSPORTE DE CALCÁRIO

4.1. O modelo

Trata-se de uma aplicação de programação linear, cuja resolução pelo método simplex permite determinar, caso exista, o mínimo custo total do sistema de transporte pesquisado.

O modelo proposto por HICHCOCK (1941) consiste em obter os valores de X_{ij} , ou seja, as quantidades de calcário que irão das origens O_i ($i=1,2,\dots,n$) para os destinos P_j ($j=1,2,\dots,m$) de tal forma que se minimize o custo total do sistema. A função a ser minimizada pode ser expressa por:

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{ij} X_{ij} \quad (I)$$

onde C_{ij} é custo de transportar uma tonelada de calcário de O_i para P_j .

Os vários pontos de origem O_i podem ofertar quantidades determinadas S_i de calcário em toneladas por ano, e cada ponto de destino demanda a quantidade D_j , em toneladas, de calcário por ano. A obtenção do mínimo de Z em (I), envolve a seleção dos valores X_{ij} , de maneira que satisfaçam às quatro restrições que se seguem:

a) a soma das quantidades que são remetidas da origem O_i não pode exceder a oferta global S_i , ou,

$$\sum_{j=1}^m X_{ij} \leq S_i \quad ; \quad (II)$$

b) a soma das quantidades a serem deslocadas para o destino P_j não pode ser maior que a quantidade D_j , demandada pela região j , ou,

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} \leq D_j \quad ; \quad (III)$$

c) oferta global deve ser igual a demanda total,

$$\sum_{i=1}^m S_i = \sum_{j=1}^n D_j \quad ; \text{ e,} \quad (IV)$$

d) a quantidade deslocada é positiva ou nula, ou,

$$X_{ij} \geq 0 \quad (V)$$

A formulação do modelo fundamenta-se em pressu-
posições, que requerem ser explicitadas e discutidas. Admite-
se, com a utilização do modelo, que há tantos vendedores e
compradores que nenhum deles tem meios para manipular o merca-
do e consequentemente o preço. É a premissa da existência de
mercado de concorrência perfeita, que implica também, na homo-
geneidade do produto.

Quanto à primeira condição, embora o numero de
firmas atuando no setor não seja elevado (28 empresas), há
ainda várias jazidas com viabilidade de exploração que pode-
rão ser objeto de lavra com um investimento não muito vultuo-
so, ou seja, é relativamente fácil surgirem novas empresas,
caso haja mercado. Assim, ainda que não se tenha um mercado
de concorrência pura, tem-se uma estrutura um pouco mais aber-
ta que um oligopólio.

Já no que se refere à homogeneidade do calcá-
rio, trata-se de uma limitação mais acentuada no caso especí-
fico deste trabalho. O calcário agrícola comercializado no
Estado de São Paulo tem diferenciação, tanto pelo aspecto
químico, resultante da composição da rocha básica, como pelas
características físicas do produto. O fator preponderante é,
sem dúvida, a diferenciação quanto à composição do produto ,
pois a procura pode ser de um calcário dolomítico ou calcíti-
co, que certamente serão oriundos de jazidas distintas.

Há que se considerar também o calcário "filler" que, no entanto, por apresentar diferenciações tão marcantes, pode ser indicado como outro produto.

Admite-se adicionalmente a inexistência de economias de escala no transporte rodoviário. Numa primeira abordagem, pode-se concluir que maiores quantidades poderão proporcionar maior poder de barganha no momento da formação do valor do frete, havendo, portanto, valores diferentes de frete para um mesmo percurso. Todavia, as cargas de calcário, pela necessidade de grandes volumes para aplicação, via de regra, completam várias unidades de transporte, ou seja, vários caminhões. Na maioria das vezes o deslocamento é feito com "frete de retorno", e isoladamente, sem ocorrer a formação de "comboios". Nestas circunstâncias, pode-se assumir que o custo do frete não será alterado quando da existência de cargas maiores.

Admite-se ainda que o custo de transporte intra-regional é nulo e baseia-se na semelhança destes custos para as diversas regiões consideradas. Esta premissa pode não ser válida para poucas regiões do Estado, cuja topografia mais acidentada determina diferenças significativas quanto à qualidade das estradas ou mesmo quanto à amplitude das distâncias. Porém, nestas regiões, como Vale do Ribeira e Pontal

do Paranapanema, o consumo de calcário é muito baixo, quase nulo, de forma que estas variações de distância ou de qualidade de das rodovias não interferem no resultado da análise.

Finalmente, admite-se como dados as quantidades ofertadas nas várias origens, as quantidades demandadas pelos diferentes pontos de destino, bem como o custo unitário de transporte entre cada um dos pontos considerados.

Estudo semelhante foi desenvolvido por FELDENS e LARSON (1981), que utilizando-se do modelo de minimização de custo de transporte, analisam o desempenho de meios alternativos de transporte e armazenamento no Estado do Rio Grande do Sul, nas condições vigentes em 1976. Após a solução básica, foram estabelecidas simulações, compreendendo a instalação do novo porto fluvial de Estrela, no rio Jacuí, a introdução da nova ferrovia Passo Fundo - Estrela e Estrela - Porto Alegre, a redução no custo de transbordo e o aumento na capacidade de armazenamento nos vários pontos de entroncamento. Todas estas análises foram feitas considerando a divisão do ano em quatro períodos, sendo 3 de 2 meses na época de colheita e um de 6 meses correspondendo à entressafra. Através das simulações realizadas para o transporte e armazenamento da produção gaúcha de trigo, puderam constatar que a introdução da hidrovia não alterou a solução ótima, ou seja, não participa do sistema de transporte de custo mínimo, ao passo que da ferrovia resultou numa redução de apenas 0,2%. Quanto ao armaze

namento, nas duas regiões que utilizaram toda a capacidade instalada, uma expansão da mesma permitiu uma redução de 0,14% no custo total, também pouco representativa.

FELDENS e LARSON (1981), utilizaram o mesmo esquema para analisar transporte e produção de soja, naquele mesmo ano. Concluíram que o equipamento ferroviário existente não teria capacidade para absorver toda a carga a ele destinada em dois períodos considerados; o mesmo aconteceria com a capacidade de recebimento do porto de Porto Alegre. A exemplo do ocorrido com a análise para o trigo, a hidrovia não entrou na solução ótima, ou seja, não se apresentou competitiva.

Como principais conclusões, observam que a introdução do complexo hidro-rodo-ferroviário terá um efeito insignificante no custo de transporte-armazenamento de trigo e soja no Rio Grande do Sul. Como principal motivo da não participação da hidrovia na solução ótima, citam a necessidade do segundo percurso rodoviário, onerando o custo tanto pelo frete como pelo transbordo adicional. Como principal conclusão sobre a análise da competitividade da hidrovia, indicam que esta passa a ser competitiva quando os custos portuários são reduzidos apenas a seus custos variáveis.

4.2. Os dados básicos

Como já visto anteriormente, para aplicação dos modelos são necessários os seguintes dados: a oferta de calcário de cada unidade produtora, a demanda de cada ponto considerado como unidade consumidora, o custo unitário de transporte de calcário agrícola, e as distâncias entre cada ponto de origem e os vários destinos. As fontes e metodologia utilizadas na obtenção destes dados serão explicitadas nas subseções que se seguem, sendo que as distâncias rodoviárias foram obtidas no Mapa Rodoviário do Estado de São Paulo elaborado pela Secretaria de Transportes. Entre dois municípios, sempre foi considerada a menor distância por rodovia pavimentada.

4.2.1. Oferta de calcário

Para aplicação do modelo matemático proposto, utiliza-se dados originais de capacidade de produção apresentados no trabalho Aspectos Analíticos do Calcário Agrícola no Brasil (1976) elaborados pela Comissão Coordenadora da Política Nacional de Crédito Rural (CONCRED). Estes valores foram atualizados, procurando maior aproximação da atual realidade com a colaboração da ASPROCAL.

A exemplo de firmas nos demais estados da federação, as empresas do Estado de São Paulo vêm operando em regime de ociosidade há vários anos. Os dados de produção for-

necidos pelas firmas, quando comparados com informações da CONCRED (1976) indicam certa ociosidade para os equipamentos instalados por ocasião da vigência do PROCAL.

Na Tabela 8 têm-se os dez municípios considerados neste trabalho, para os quais admitiu-se as firmas produtoras em operação, e as que realizam a moagem propriamente dita. Assim, firmas que apenas comercializam calcário agrícola que já sofreu qualquer processo de transformação, não foram consideradas. Também não o foram aquelas que, por algum motivo, acham-se desativadas.

Na maioria dos municípios considerados como produtores, promoveu-se a agregação das firmas, que passaram a ser consideradas como sendo uma única unidade. Tal procedimento ocorreu, via de regra, quando os moinhos achavam-se em um mesmo município. Entretanto, mesmo quando estes encontravam-se em municípios distintos, porém com distância em torno de 30 quilômetros, adotou-se a mesma sistemática, estabelecendo-se as regiões produtoras. Assim, Piracicaba inclui Laranjal Paulista; Rio Claro inclui Limeira, e Porangaba inclui Cessário Lange e Pereiras.

Tal medida permitiu a redução do número de municípios produtores, facilitando a resolução do sistema sem comprometer o resultado esperado, uma vez que o raio de 30 quilômetros, na maioria dos casos, ocorre dentro da própria Delegacia Agrícola, ou mesmo dentro de um único município.

Tabela 8. Estimativa da Capacidade Instalada de Produção de Calcário Agrícola, por Município e Região Produtora, Estado de São Paulo, 1981

Município	Capacidade Instalada
Itapetininga	254.400
Jacupiranga	432.000
Piracicaba	1.050.400
Porongaba	253.300
Rio Claro	1.234.800
Santa Rosa do Viterbo	139.200
São Paulo	108.000
Taguai	168.400
Tapiratiba	126.100
Taubaté	105.600
Total	3.872.200

Fonte: Associação de Produtores de Calcário do Estado de São Paulo - ASPROCAL

A estimativa do potencial de oferta total para o Estado é de quase 4 milhões de toneladas/ano. Este volume é bastante superior àquele efetivamente negociado em 1981, segundo dados fornecidos pela Associação de Produtores de Calcário do Estado de São Paulo (ASPROCAL). Conforme informações daquela entidade, negociou-se naquele ano 1.448.359 toneladas de calcário. Este total foi obtido pela soma

das vendas por agente e por município, cabendo salientar que, parte destas vendas destinaram-se a outros estados, principalmente para as regiões próximas a Londrina, no Paraná, e Uberaba, em Minas Gerais.

A análise da contribuição da hidrovia no deslocamento de cargas de calcário agrícola admite duas hipóteses quanto a fonte de suprimento da mercadoria. Inicialmente considera-se mais um ponto de origem situado às margens da represa de Barra Bonita, de tal forma que o calcário chegue ao barco sem nenhum custo de transporte. Esta sistemática é possível com um moinho bem próximo ao porto e com carregamento mediante o uso de correias transportadoras. O ponto às margens da represa dista 200 quilômetros a montante da barragem de Barra Bonita, na região onde existem jazidas de calcário.

A outra hipótese, com uso do sistema hidroviário, considera o mesmo local de embarque, porém admite um transporte inicial por rodovia de 25 quilômetros. Neste caso, excetuando-se pela construção do porto, há possibilidade de execução imediata do sistema uma vez que, à distância considerada, têm-se vários moinhos em operação.

A fim de que fosse possível avaliar toda potencialidade do sistema hidroviário, admitiu-se que este novo ponto de origem denominado REPRESA não tivesse restrição de oferta de calcário, podendo atender a todo o consumo anual do estado, se necessário.

4.2.2. Consumo de calcário como corretivo do solo

Séries estatísticas sobre calcário são bastante limitadas, sejam de produção ou de consumo. Os dados sobre consumo de calcário utilizados neste trabalho baseiam-se nas estimativas de consumo elaboradas pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA). Na Tabela 9 acham-se as estimativas regionalizadas por Divisão Regional Agrícola (DIRA), observando-se que a DIRA de Ribeirão Preto consome 48,1% do total do estado, e é a região de maior consumo, seguida por Campinas com 29,6% do total. Entretanto, fez-se necessário o uso de dados mais desagregados para que se encontrasse um número maior e mais relevante de regiões de destino. Como forma de se obter a estimativa do consumo da região de consumo, delegacia agrícola, utilizou-se sua respectiva participação relativa em termos de área ocupada com culturas sobre a área total com culturas na DIRA, fornecendo desta forma o fator de ponderação (Apêndice 1, Tabela 1).

Tabela 9. Consumo de Calcário Agrícola, por Divisão Regional Agrícola (DIRA), no Estado de São Paulo, 1981

Divisão Regional Agrícola	Consumo (t/ano)
Araçatuba	26.445,7
Bauru	31.799,2
Campinas	371.107,5
Litoral	1.118,8
Marília	57.501,7
Presidente Prudente	17.636,6
Ribeirão Preto	603.330,7
São José do Rio Preto	71.338,7
Sorocaba	70.077,3
Vale do Paraíba	3.618,0
Total do Estado	1.253.974,2

Fonte: Instituto de Economia Agrícola - IEA.

4.2.3. Estacionalidade das vendas

Na Tabela 6 da seção 3.2 deste trabalho é apresentada a distribuição mensal das vendas de calcário agrícola pela EMBRACAL, onde constata-se concentração de volume negociado no período de entressafra das culturas de maior expressão em termos de área cultivada. Naquele período as

firmas operam utilizando toda a respectiva capacidade instalada, procurando atender ao maior número de clientes.

O trabalho elaborado pela CONCRED, fonte de referência para a estimativa da capacidade instalada de produção de calcário agrícola, pressupõe o funcionamento de 2.400 horas por ano, ou seja, um período de trabalho de 25 dias de 8 horas por mês.

Segundo dados enumerados na Tabela 7, os meses de maior índice de vendas são junho, julho e agosto. A porcentagem total de vendas nestes meses varia de 36,9% a 41,7% quando considerados os anos de 1979 a 1981. Isto significa que nestes 3 anos, em média, 25% da capacidade anual instalada resultante de 3 meses de operação, foi solicitada a atender 39,7% da demanda anual de calcário agrícola do Estado de São Paulo.

Como foi proposto anteriormente, será feita uma avaliação das alterações provocadas pela concentração de vendas de calcário agrícola, considerando-se o período acima mencionado.

4.2.4. Custo de transportes

O valor referencial para custo de transporte rodoviário, assim como o custo da operação de transbordo, origina-se do trabalho Rio Tietê e Paranã - Aproveitamento Múltiplo das Águas, elaborado pela CESP (1980).

Como o valor do frete rodoviário utilizado pela CESP não considera a distância total do frete, após a correção para cruzeiro de abril de 1982, este foi ponderado segundo a tabela de cargas gerais elaborada pelo Sindicato das Empresas de Transportes Interestadual de Cargas do Estado de São Paulo SETICESP, que apresentou valores diferenciados de frete a cada 50 quilômetros de distância. Quando neste trabalho o valor do frete for calculado segundo esses valores, referir-se-á a eles com frete normal.

O valor do frete com retorno, na Tabela 10, foi estimado com base numa amostra de 28 observações obtidas junto a uma empresa transportadora. Essa amostra é apresentada na Tabela 2 do Apêndice 1 deste trabalho.

O custo de deslocamento por hidrovía foi estimado no trabalho Sub-modelo de Transporte Hidroviário - Pesquisa e Planejamento de Transportes do Estado de São Paulo - TANSESP (1978) pressupondo um comboio formado por um rebocador e três chatas, com capacidade total de cerca de 1.200 toneladas por viagem. O equipamento de transporte referido vem sendo utilizado, com sucesso, pela Usina Diamante para o transporte de cana-de-açúcar. Os valores foram obtidos através da expressão:

$$C = 9,5 + 0,057788d \quad (\text{VII})$$

onde C é o custo de transporte em cruzeiro por tonelada-quilômetro, e d é a distância em quilômetros. Os resultados foram

corrigidos de cruzeiro de 1978 para cruzeiro de abril de 1982, mediante índice obtido pela ponderação entre os índices de combustíveis (coluna nº53) e total de máquinas e veículos (coluna nº13) elaborados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Realizou-se a ponderação conforme a estrutura de custo obtida em empresa que atua com transporte hidroviário.

TABELA 10. Estimativa do Valor de Frete Normal e do Frete com Retorno em Cruzeiros por Tonelada e por Quilômetro, Estado de São Paulo, abril de 1982

Distância (km)	Valor do Frete (Cr\$/t.km)	
	normal <u>a/</u>	com retorno <u>b/</u>
0 - 100	8,79	7,30
101 - 200	8,17	6,12
201 - 300	7,91	5,31
301 - 400	7,60	4,91
401 - 500	7,34	4,56
501 - 600	7,14	4,31
acima de 600	7,05	4,14

Fonte: a/ SETICESP.

b/ Amaral Machado S/A Mineração.

Os valores obtidos variam entre Cr\$1,01 a Cr\$0,79 por tonelada-quilômetro para distâncias variando entre 319km e 904km. Foram considerados como possíveis pontos para desembarque qualquer cruzamento de estrada rodoviária com a hidrovia e todas as barragens. As distâncias entre estes pontos e o início da represa de Barra Bonita determinam os percursos considerados.

Ao custo de transporte hidroviário, propriamente dito, adiciona-se o valor fixo de Cr\$112,00 por tonelada referente ao transbordo. Esse valor foi obtido do trabalho elaborado pela CESP (1980), já mencionado anteriormente, e atualizado para cruzeiros de 1982, segundo índice de máquinas e veículos (coluna nº13) da FVG. Deve-se observar que na simulação com base na hipótese de uma distância inicial de 25 quilômetros por rodovia, seguida do transporte hidroviário, e complementada com mais um trecho rodoviário, aos custos de transporte somou-se o valor correspondente a dois transbordos.

5. RESULTADOS

Pretende-se, com as simulações efetuadas, analisar a contribuição da hidrovia ao transporte do calcário sob dois aspectos mais relevantes: a competitividade com o frete de retorno e a estacionalidade das vendas.

Inicialmente considerava-se um fluxo básico com frete normal e distribuição uniforme da oferta, ao longo do ano ao qual introduziu-se a hidrovia segundo as duas hipóteses de utilização, às quais denominou-se simulação "Hidrovia I" (sem transporte rodoviário inicial) e simulação "Hidrovia II" (com custo de transporte adicional). A seguir, nestas simulações é introduzida a situação de estacionalidade das vendas, analisando-se o que ocorre nos três meses de maior concentração de vendas. Desta forma, a primeira abordagem do problema, realiza-se por meio de seis simulações, todas tendo como base o custo de transporte em frete normal.

Em seguida, o mesmo procedimento analítico é utilizado para verificar como se comporta o sistema quando os

custos de transportes baseiam-se em valores de frete como retorno. Considera-se como fluxo básico a simulação com frete de retorno e distribuição uniforme da oferta. A este fluxo básico são comparados os resultados das simulações onde a hidrovia compete como meio de transportes, as quais denominamos de Hidrovia I e Hidrovia II, à exemplo das simulações anteriores. Outras três simulações são resultantes da análise que considera o fluxo de calcário agrícola sob condições de frete como retorno e estacionalidade de vendas.

No Apêndice 2 podem ser encontradas as Tabelas de 1 a 12, contendo os fluxos detalhados de 12 simulações efetuadas, bem como as Figuras 1, 2 e 3 referentes às simulações Básica, Hidrovia I e Hidrovia II com frete de retorno e estacionalidade de vendas.

5.1. Simulações com frete normal e distribuição uniforme da oferta

A simulação básica utilizando o valor de frete estabelecido pelo SETICESP, resultou no custo total de transporte de Cr\$1.399,3 milhões, em cruzeiros de abril de 1982. O fluxo de calcário agrícola no Estado de São Paulo, determinado por esta simulação pode ser visualizado na Figura 2, observando-se certas áreas onde não há, segundo o modelo, concorrência entre as regiões. As delegacias servidas pelo centro de origem de Taubaté são um bom exemplo de área isolada no mercado, onde constata-se que dificilmente firmas de outras

Figura 2. Fluxo de Transporte de Calcário

Agrícola no Estado de São Paulo

(Simulação básica com frete nor-
mal) e distribuição uniforme de

oferta.

regiões terão condições de oferecer calcário, sem que o frete seja um fator restritivo a um preço competitivo.

Nas três primeiras colunas da Tabela 11 acham-se relacionados os resultados desta simulação. Pode-se observar que a origem mais acionada é a região de Rio Claro, cujos moinhos conseguem enviar 767.816,1 toneladas, abastecendo de calcário agrícola 28 delegacias das regiões de São José do Rio Preto, Ribeirão Preto, Araçatuba e Campinas. O volume de calcário enviado por Rio Claro, corresponde a 61,2% da demanda total. Isto decorre da localização geográfica de Rio Claro, às margens da Via Washington Luiz e bem próxima à Via Anhangüera e também pela capacidade instalada, grande o suficiente para abastecer estas delegacias.

Quanto à utilização da capacidade instalada de moagem de rocha calcária, nesta análise inicial, somente a de Santa Rosa do Viterbo foi totalmente utilizada, em decorrência da proximidade às delegacias da DIRA de Ribeirão Preto, responsável por 48,1% da demanda total.

Em situação oposta encontra-se a firma de Jacupiranga, cuja localização no extremo sul do estado, região com menor infraestrutura em relação às demais regiões, limita a entrega de calcário a apenas a Delegacia Agrícola de Registro.

A empresa instalada em Jacupiranga, apesar de estar nas proximidades da BR-116 - Rodovia Regis Bittencourt,

Tabela 11. Fluxo do Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo. Simulações com Frete Normal e Distribuição Uniforme de Oferta ^{a/}.

Origem	Simulação básica			Hidrovia I			Hidrovia II		
	Deleg. Agríc. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)	Deleg. Agríc. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)	Deleg. Agríc. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)
Itapetininga	4	2,1	10,3	4	2,1	10,3	4	2,1	10,3
Jacupiranga	1	0,1	0,2	1	0,1	0,2	1	0,1	0,2
Piracicaba	2	7,3	8,8	2	7,3	8,8	2	7,3	8,8
Porongaba	1	0,9	4,6	1	0,9	4,6	1	0,9	4,6
Rio Claro	28	61,2	62,2	13	46,6	46,8	14	51,6	52,4
Santa Rosa do Viterbo	4	11,1	100,0	3	11,1	100,0	4	11,1	100,0
São Paulo	5	1,6	18,8	5	1,6	18,8	5	1,6	18,8
Taguaí	12	7,5	55,5	5	4,8	35,9	6	5,6	41,4
Tapiratiba	3	7,9	79,6	3	7,9	79,6	3	7,9	79,6
Taubaté	4	0,3	2,9	4	0,3	2,9	4	0,3	2,9
Represa	-	-	-	23	17,8	-	19	11,5	-
Total	64	100,0	32,4	64	100,0	26,6	63	100,0	28,7

a/ O volume total transportado nas simulações onde 1.253.974,2 toneladas e o custo é de Cr\$1.399,3 milhões na simulação básica de Cr\$1.211,0 milhões na simulação Hidrovia I de Cr\$1.282,4 milhões na simulação Hidrovia II.

encontra dificuldades na colocação de seu produto. Entretanto, pelo fato do calcário agrícola ser um sub produto da sua linha industrial, pode oferecer vantagens comerciais que compensem o maior gasto com transporte. Seu produto é comercializado, em média, a preços cerca de 50% inferior ao preço dos demais calcários.

De acordo com a simulação básica, o volume de calcário remetido pelos municípios considerados neste trabalho, somente em quatro origens ultrapassa 50% da capacidade instalada, sendo muito pequena a utilização dos equipamentos nas demais.

A seguir introduziu-se no modelo, rotas hidroviárias alternativas obtendo-se a simulação hidrovia I. Foram fixadas rotas alternativas para todos os municípios próximos às margens do Sistema Tietê-Paraná de Navegação Fluvial, com potencialidade no uso deste meio de transporte.

Pela Figura 3, nota-se que o ponto de origem, denominado Represa, atendeu a demanda de 23 delegacias agrícolas. Esta variação no fluxo alterou o custo total do sistema de transporte para Cr\$1.211,1 milhões, reduzindo-o em 13,5%. As delegacias agrícolas que passaram a ser abastecidas por hidrovia acham-se principalmente nas DIRAs de São José do Rio Preto, Araçatuba e Presidente Prudente. O consumo das delegacias atendidas por Represa totalizam 223.262,1 toneladas de calcário agrícola, representando 17,8% da demanda total.

Figura 3. Fluxo de Transporte de Calcário

Agrícola no Estado de São Paulo

(Simulação hidrovía I com frete

normal) e distribuição unifor-

me da oferta.

Na Tabela 11, pode-se notar a variação causada pela introdução da origem Represa nos totais remetidos pelas regiões de Rio Claro que caiu de 61,2% para 46,6% e em Taguaí de 7,5% para 4,8%. Houve queda na utilização das capacidades instaladas, para 46,8% e 35,9% respectivamente em Rio Claro e Taguaí.

Esse resultado deve ser analisado paralelamente às pressuposições do modelo. Admite-se com a aplicação do modelo, que o interessado em calcário agrícola terá o produto desejado em qualquer uma das origens. Isso equivale a dizer que o calcário é do mesmo tipo em todas as firmas do Estado. Sabe-se que as reservas à margem da represa de Barra Bonita, são da formação "Irati", via de regra com teor de óxidos de magnésio (MgO) suficiente para caracterizar o produto oriundo daquela área como calcário dolomítico. Por conter magnésio na sua composição química, o calcário dolomítico é o mais procurado pelos agricultores, devido à natureza dos solos do Estado de São Paulo. Todavia, há certos solos cuja relação cálcio/magnésio acha-se desfavorável ao desenvolvimento da planta e nestes casos, há a recomendação do uso de calcário calcítico. Dessa forma, admitir-se que as delegacias agrícolas irao se abastecer em Represa não é totalmente restritivo aos resultados do modelo.

A simulação hidrovia II recebeu um trecho rodoviário adicional de 25 quilômetros, de modo que o percurso

fluvial aconteça entre dois percursos rodoviários. Este procedimento procura aproximar a simulação da atual realidade pois existem firmas em operação na área considerada.

A elevação do custo de transporte por tonelada-quilômetro, em função do novo trecho rodoviário e consequentemente de mais uma operação de transbordo, reduzem a competitividade da navegação fluvial.

Em relação à simulação Hidrovia I, há um acréscimo na função objetivo, que passa a Cr\$1.282,4 milhões, tornando-a apenas 8,4% inferior ao resultado da simulação básica.

A perda de competitividade pode ser visualizada na Figura 4, e ocorre nas rotas de distância média das origens de Rio Claro e Taguaí, e portanto a variação na função objetivo refere-se à reincorporação destas rotas ao sistema rodoviário. Na Tabela 11, têm-se a redução nos municípios abastecidos por Represa, que passaram de 23 para 19. À essa redução corresponde uma queda no volume transportado de 17,8% para 11,5% do total. As rotas de maior distância são as que mais evidenciam o benefício econômico do transporte fluvial. No caso do modelo de simulação do transporte de calcário agrícola, tal fato ocorre principalmente com as delegacias agrícolas das DIRAs de São José do Rio Preto, Araçatuba e Presidente Prudente. Estas DIRAs são as mais distantes da zona produtora de calcário.

5.2. Simulações com frete normal e estacionalidade nas vendas

Nessas simulações foi considerado o padrão de estacionalidade discutido anteriormente. Nessas condições ocorre o uso de 100% da oferta em Tapiratiba, em Santa Rosa do Viterbo e na Região de Rio Claro. Este fato promove mudanças no fluxo de transporte, obrigando a deslocamentos maiores e por conseguinte há um aumento no custo total do sistema, conforme pode ser observado na Figura 5 e Tabela 12.

Os benefícios da participação da hidrovía nestas condições de mercado são semelhantes aos das simulações inicial. A hidrovía permite uma redução de 13% no custo total do sistema quando o carregamento das barcas é diretamente no moinho (Hidrovía I), e de cerca de 8% quando há necessidade de um transporte rodoviário do moinho até o ponto de origem (Hidrovía II).

Na Tabela 12 verifica-se que o fluxo de calcário é pouco afetado pelo condicionamento de mercado. Na simulação básica, com somente uso do setor rodoviário, Rio Claro continua a ser a origem com maior participação (62%) no abastecimento de calcário, sendo exigida em 100% de sua capacidade instalada. O mesmo ocorre com Santa Rosa do Viterbo e Tapiratiba.

A maior pressão nas compras, exigindo maior utilização da capacidade instalada, permite que Piracicaba, importante centro produtor com capacidade atual para 1.050.400

Tabela 12. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo. Simulações com Frete Normal e Estação a/ lidade de Vendas.

Origem	Simulação básica			Hidrovia I			Hidrovia II		
	Deleg. Agríc. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)	Deleg. Agríc. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)	Deleg. Agríc. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)
Itapetininga	4	2,1	16,4	4	2,1	16,4	4	2,1	16,4
Jacupiranga	1	0,1	0,3	1	0,1	0,3	1	0,1	0,3
Piracicaba	9	13,7	25,1	2	7,3	13,9	2	7,3	13,9
Porongaba	1	0,9	11,1	1	0,9	11,1	1	0,9	11,1
Rio Claro	24	62,0	100,0	15	53,3	85,8	16	60,7	94,8
Santa Rosa do Viterbo	3	5,5	100,0	2	5,5	100,0	3	5,5	100,0
São Paulo	5	1,6	29,8	5	1,6	29,8	5	1,6	29,8
Taguaí	12	7,5	88,2	5	6,3	57,1	6	5,6	65,7
Tapiratiba	3	6,3	100,0	3	6,3	100,0	3	6,3	100,0
Taubaté	4	0,3	4,7	4	0,3	4,7	4	0,3	4,7
Represa	-	-	-	23	17,8	-	20	11,5	-
Total	65	100,0	51,4	65	100,0	42,3	65	100,0	45,5

a/ O volume total transportado nas simulações é de 1.253.974,2 toneladas com custo total de Cr\$1.463,7 milhões na simulação básica, Cr\$1.271,8 milhões na simulação Hidrovia I e de Cr\$1.343,2 milhões na simulação Hidrovia II.

Figura 5. Fluxo de Transporte de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo (Simulação básica com frete normal e estacionalidade de vendas)

toneladas por ano, aumente sua participação na solução ótima do sistema. Isto somente ocorre na simulação básica, participando com 13,7% do fluxo total, uma vez que a Hidrovia I absorve parte da remessa de Piracicaba, cuja participação relativa diminui para 7,3% do total.

As alterações provocadas no fluxo de calcário acham-se explicitadas nas Figuras 6 e 7.

O fato do modelo não aceitar na solução ótima, centros de moagem como as regiões de Piracicaba e de Porongaba, com expressivas produções, deve-se à localização geográfica dessas regiões em relação aos eixos rodoviários. Assim, Piracicaba fica entre os eixos da Via Anhangüera e da Via Castelo Branco e para alcançá-las necessariamente tem-se que passar por outros centros de moagem, respectivamente Rio Claro e Taguaí.

Com a simulação Hidrovia II, diminui o número de destinos servidos por Represa, passando de 23 para 20 delegacias agrícolas. Pelos dados dessa simulação pode-se observar como a região com potencialidade geográfica de uso da hidrovia tem baixo consumo de calcário, pois Represa atende quase um terço das delegacias agrícolas que, no entanto, perfazem apenas 11,5% do volume total consumido no estado.

Figura 6. Fluxo de Transporte de Cactã-
rio Agrícola no Estado de São
Paulo (Simulação hidrovia I
com frete normal e estaciona-
lidade de vendas).

Figura 7. Fluxo de Transporte de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia II com frete normal e estacionalidade de vendas).

5.3. Simulações com frete de retorno e distribuição uniforme da oferta

Determinar a competitividade do sistema fluvial de transporte para calcário agrícola considerando-se apenas os valores de frete normal, não tem muito sentido uma vez que já se comentou que via de regra o calcário é carga de retorno. Assim, as simulações que se seguem, estão voltadas para o mesmo raciocínio analítico das anteriores, porém, foram alterados os coeficientes de valor de frete para estimativas e fretes como retorno para as origens em que há possibilidade desta modalidade de frete. Acredita-se que as condições ajustadas neste modelo permitam uma comparação melhor entre os meios de transporte.

Como resultado inicial a simulação básica com frete de retorno, forneceu uma solução ótima com custo total de Cr\$971,9 milhões, cerca de 30% inferior ao custo total da simulação básica com frete normal.

Na Tabela 13, observa-se que a exemplo do ocorrido nas simulações anteriores, as participações relativas dos centros de moagem na distribuição do calcário agrícola, bem como seus respectivos pontos de destino pouco diferem da simulação básica inicial. A principal variação diz respeito à maior participação de Itapetininga e menor participação de Taguaí.

Tabela 13. Fluxo do Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo, Simulações com Frete de Retorno, e Distribuição Uniforme da Oferta^{a/}.

Origem	Simulação básica			Hidrovia I			Hidrovia II		
	Deleg. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)	Deleg. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)	Deleg. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)
Itapetininga	10	4,5	22,3	5	3,1	15,4	7	3,5	17,6
Jacupiranga	1	0,1	0,2	1	0,1	0,2	1	0,1	0,2
Piracicaba	2	7,3	8,8	2	7,3	8,8	2	7,3	8,8
Porongaba	1	0,9	4,6	1	0,9	4,6	1	0,9	4,6
Rio Claro	29	60,3	61,2	14	51,1	51,9	21	56,4	57,2
Santa Rosa do Viterbo	5	11,1	100,0	5	11,1	100,0	5	11,1	100,0
São Paulo	5	1,6	18,8	5	1,6	18,8	5	1,6	18,8
Taguaí	4	3,8	28,3	4	3,8	28,3	4	3,8	28,3
Tapiratiba	4	10,1	100,0	4	10,1	100,0	4	10,1	100,0
Taubaté	4	0,3	2,9	4	0,3	2,9	4	0,3	2,9
Represa	-	-	-	20	10,6	-	11	4,9	-
Total	65	100,0	32,4	65	100,0	28,9	65	100,0	30,8

^{a/}O volume total transportado é de 1.253.974,2 toneladas com custo total de Cr\$966,5 milhões na simulação básica, de Cr\$933,2 milhões na simulação Hidrovia I e de Cr\$966,7 milhões na simulação Hidrovia II.

Esta mudança se deve à localização geográfica mais favorável para Itapetininga, junto à Rodovia Raposo Tavares, importante eixo rodoviário. Taguaí, embora relativamente próxima a esta mesma rodovia, apresenta uma pequena distância da mesma, suficiente para ter muito pouca oferta de frete com retorno.

Quando são introduzidas as rotas rodo-fluviais, nota-se que, pela adequação ao frete de retorno há pouca competitividade. Há substituição de meio de transporte para 20 destinos, contra 23 na simulação Hidrovia I com frete normal. Não entram no rol dos destinos da Represa os pontos de demanda de distância média, como por exemplo, Marília, Tupã, Taquaritinga e Catanduva, ocasionando queda na participação de Represa de 17,8% na simulação Hidrovia I com frete normal, para 10,6% na mesma simulação com frete com retorno.

Em termos de custo total de transportes, há redução de apenas 5,8%, com a introdução da hidrovia como alternativa para transporte.

Já na simulação Hidrovia II, com frete de retorno e percurso do tipo rodovia-hidrovia-rodovia, a redução no custo total de transportes é de apenas Cr\$30,9 milhões, ou seja, 3,0% do custo total encontrado na simulação básica para frete com retorno e distribuição uniforme de oferta e demanda.

Com referência ao frete de retorno, deve-se sa

liantar que este tipo de frete tem um custo de oportunidade relativamente baixo, pois o caminhão deve retornar de qual - quer forma, e caso volte com carga, haverá um ganho extra. Assim o valor desse frete pode variar muito a partir de um valor mínimo que cubra os gastos adicionais de trafegar carregado e de alguma alteração de rota. Desta forma, se acredita que seja válido admitir-se que, com a concorrência de uma nova alternativa de transporte, a curva de oferta de frete de retorno deverá sofrer alterações, se ajustando à nova realidade de mercado, ou melhor, o preço de frete de retorno deverá baixar de maneira a manter a competitividade do sistema de transporte de cargas.

Por outro lado, devemos atentar também para o fato de que uma vez implantado o Sistema Hidroviário Tietê-Paraná, haverá fluxo de outros produtos, gerando com certeza, fretes hidroviários de retorno, principalmente pelo deslocamento da produção agrícola de Mato Grosso, Goiás e Paraná que poderão, através desta aquavia, fluir até o porto de Santos. Entretanto a inexistência de informações sobre transporte fluvial de carga em regime de frete como retorno tornou impraticável realizar simulações que procurassem retratar este aspecto sem dúvida alguma de real importância.

5.4. Simulações com frete de retorno e estacionalidade nas vendas

Com estas simulações espera-se que o modelo

retrate o fluxo de calcário agrícola no Estado de São Paulo, nos meses de junho, julho e agosto, período em que a comercialização do calcário é mais intensa.

A Tabela 14 apresenta os resultados destas simulações, sendo que nas simulações básica e Hidrovia II nota-se que as regiões produtoras de Rio Claro, Santa Rosa do Viterbo e Tapiratiba, têm esgotadas as respectivas capacidades de produção. A decorrente variação no abastecimento é suprida principalmente por Piracicaba, que passa a atender 10 delegacias agrícolas, movimentando 14,9% do volume total na simulação básica e 9,9% na simulação Hidrovia II. Na Hidrovia I não se modifica a participação de Piracicaba porque não é atingida totalmente a capacidade de produção de Rio Claro.

Nestas condições de mercado da simulação básica, há ociosidade na indústria de calcário, que opera ao nível de 51% da capacidade instalada. Com a simulação Hidrovia I a origem Represa absorve 10,6% do volume total transportado e a ocupação da indústria cai para 46% da capacidade total de produção. Com a introdução da Hidrovia II há ligeiro aumento na utilização da capacidade instalada que passa a 48,1% do total. Isto ocorre pela perda de competitividade da hidrovia, uma vez que Represa passa a abastecer 13 municípios contra os 20 que abastece na simulação Hidrovia II.

Também sob condições de estacionalidade de vendas e frete com retorno, a introdução da hidrovia se faz no-

Tabela 14. Fluxo do Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo, Simulações com Frete de Retorno e Estacionalidade de Vendas^{a/}.

Origem	Simulação básica			Hidrovia I			Hidrovia II		
	Deleg. Agríc. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)	Deleg. Agríc. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)	Deleg. Agríc. (nº)	Volume trans. (%)	Capacidade utilizada (%)
Itapetininga	10	4,6	35,5	5	3,2	24,5	7	3,6	27,9
Jacupiranga	1	0,1	0,3	1	0,1	0,3	1	0,1	0,3
Piracicaba	10	14,9	28,3	2	7,3	13,9	4	9,9	18,7
Porongaba	1	0,9	7,3	1	0,9	7,3	1	0,9	7,3
Rio Claro	25	62,0	100,0	17	60,4	97,4	20	62,0	100,0
Santa Rosa do Viterbo	3	5,5	100,0	3	5,5	100,0	3	5,5	100,0
São Paulo	5	1,6	29,8	5	1,6	29,8	5	1,6	29,8
Taguaí	4	3,8	44,9	4	3,8	44,9	4	3,8	44,9
Tapiratiba	3	6,3	100,0	3	6,3	100,0	3	6,3	100,0
Taubaté	4	0,3	4,7	4	0,3	4,7	4	0,3	4,7
Represa	-	-	-	20	10,6	-	13	6,0	-
Total	66	100,0	51,4	65	100,0	46,0	65	100,0	48,3

^{a/} O volume total transportado é de 1.253.974,2 com custo total de Cr\$1.044,9 milhões na simulação básica de Cr\$976,4 milhões na simulação Hidrovia I e de Cr\$1.012,3 milhões na simulação Hidrovia II.

tar nas delegacias agrícolas distantes do centro produtor, e com pouca expressão em consumo de calcário.

Desta forma a contribuição em termos de custo total de transporte pela introdução da hidrovia é bastante reduzida, sendo de 6,7% na simulação Hidrovia I e de 3,2% na simulação Hidrovia II.

Os fluxos das simulações básicas, Hidrovia I e Hidrovia II, com frete de retorno e estacionalidade de vendas, podem ser vistos na Figura 8, 9 e 10. Observe-se que participações das regiões de São Paulo, Taubaté e Jacupiranga não são alteradas da mesma maneira que em todas as outras simulações.

5.5. Fluxos e custos totais das simulações

Procurou-se sintetizar as informações obtidas com a análise dos fluxos de calcário agrícola, agregando-as na Tabela 15.

É preciso ressaltar que o custo total de transporte só é comparável entre as simulações básica, Hidrovia I e Hidrovia II da mesma situação de análise quanto à oferta.

Assim pode-se observar que o custo total cai de Cr\$1.399,3 milhões para Cr\$966,5 milhões quando o fluxo de calcário é estimado com frete com retorno, quando a distribuição da oferta é uniforme. Esta mesma comparação em regime de

Figura 9. Fluxo de Transporte de Calcário
Agrícola no Estado de São Paulo
(Simulação hidrovia I com frete
com retorno).

Tabela 15. Fluxo e Custo Total das Simulações do Transporte de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo

Simulação	Custo total de transporte (Cr\$/milhões)	Volume transportado		Município atendido		Capacidade Utilização(%)
		rodovia (1.000t)	hidrovia (1.000t)	rodovia (nº)	hidrovia (nº)	
Frete Normal com Distribuição Uniforme da Oferta						
- básica	1.399,3	1.253,9	-	63	-	32,4
- Hidrovia I	1.211,0	1.030,6	223,3	41	23	26,6
- Hidrovia II	1.282,4	1.109,8	144,1	44	19	28,7
Frete Normal e Estacionalidade de Vendas						
- básica	1.463,7	1.253,9	-	65	-	51,4
- Hidrovia I	1.271,8	1.030,6	223,3	42	23	42,3
- Hidrovia II	1.343,2	1.109,8	144,1	42	20	45,5
Frete Normal e Distribuição Uniforme da Oferta						
- básica	996,5	1.253,9	-	65	-	32,4
- Hidrovia I	933,2	1.120,7	133,2	43	20	28,9
- Hidrovia II	966,7	1.192,4	61,5	54	11	30,8
Frete de Retorno e Estacionalidade de Vendas						
- básica	1.044,9	1.253,9	-	66	-	51,4
- Hidrovia I	976,4	1.120,7	133,2	45	20	46,0
- Hidrovia II	1.012,3	1.178,2	75,7	52	13	48,3

estacionalidade de vendas acusa uma redução de Cr\$1.463,7 milhões para Cr\$1.044,9 milhões. Percentualmente essas reduções são respectivamente de 28,8% e 28,6%, sendo a diferença resultante de uma pequena variação no fluxo devido ao esgotamento da capacidade de produção de algumas origens.

Quanto ao número de municípios atendidos, o uso de toda a capacidade de algumas origens determina que alguns municípios sejam atendidos por mais de uma fonte produtora. O fato mais relevante é a perda de competitividade da hidrovia como meio alternativo de transporte, quando a simulação é estimada com frete com retorno. O número de municípios atendidos pela hidrovia cai de 19 para 11 na simulação com distribuição uniforme de oferta, e de 20 para 13 nas que consideram a estacionalidade de vendas.

Finalmente pode-se observar na Tabela 15 que a utilização da capacidade instalada da indústria de calcário varia de 26,6% a 32,4% em condições de distribuição uniforme de oferta. Tal resultado deve ser encarado apenas como indicativos, uma vez que este trabalho não considera a exportação de calcário para os estados vizinhos.

6. CONCLUSÕES

Dadas as condições atuais de transporte sem retorno na hidrovia e com a demanda estática, as simulações efetuadas permitem concluir que a contribuição do Sistema Hidroviário Tietê-Paraná de Navegação Fluvial à movimentação de carga de calcário agrícola é expressiva apenas quando levados em consideração os custos de frete normal. Neste caso a introdução da hidrovia reduziu o custo total de transportes em 13,5%.

Porém, a variação no custo total do sistema é pouco expressiva, cerca de 6,0%, quando competindo com o transporte rodoviário à tarifas de frete de retorno, que é a modalidade de frete predominante na movimentação de calcário agrícola. Acredita-se que os ganhos possibilitados pela hidrovia sejam pequenos para estimular os empresários do setor a realizarem investimentos, aparelhando-se para o transporte fluvial. Assim, pode-se concluir que o calcário agrícola, se vier a ser transportado por hidrovia, certamente o será como

carga de retorno. Tal premissa baseia-se nos investimentos que vêm sendo feitos pela CESP na instalação dos equipamentos eletromecânicos para implantação das eclusas, calcados na expectativa de grande movimentação de cargas por esta hidrovia.

O principal entrave à viabilização da hidrovia como meio de transporte de calcário agrícola é o consumo desse corretivo por aquelas regiões em que esta opção de meio de transporte é mais econômica. Na simulação com maior vantagem comparativa de valor do frete há absorção de um terço das delegacias agrícolas, que no entanto, representam apenas 17,8% do consumo total do Estado de São Paulo.

Quanto à distribuição do mercado do produto, os resultados apresentados pelo modelo permitem concluir que firmas produtoras de calcário de Jacupiranga, São Paulo e Taubaté têm menores possibilidades de concorrer por maior fatia do consumo, pois necessitam vencer um elevado diferencial de custo de transporte.

As regiões de Piracicaba e Porangaba, com produções expressivas, não conseguem participar do fluxo de calcário pela localização inadequada em relação aos principais eixos rodoviários. Entretanto, as firmas dessas regiões têm participado do mercado, mediante redução no preço do produto, de forma a compensar a diferença causada pelo frete mais ele-

vado. Assim, as associadas à EMBRACAL têm um preço 10% inferior ao de Limeira e 5% inferior ao de Rio Claro e Santa Rosa do Viterbo. Além da diferenciação de preços, as firmas associadas à EMBRACAL operam em regime de produção segundo cotas pré-estabelecidas.

A concentração das vendas nos meses de junho, julho e agosto implica na exploração de toda a capacidade de produção de Rio Claro, gerando procura em outras regiões mais distantes de eixos rodoviários, como Piracicaba. Desta forma, pode-se concluir que o acúmulo de negócios no período considerado determina acréscimo no custo total de transporte.

Finalmente, pode-se concluir a inviabilidade, a curto prazo, das firmas que operam nas proximidades de represa de Barra Bonita iniciarem processo de transporte pela hidrovia. A necessidade de outro percurso rodoviário e de mais uma operação de transbordo elevam o custo de transporte de sistema, tirando-lhe a competitividade. Em termos relativos houve uma queda de apenas 3% no custo total, em relação à simulação básica com frete de retorno, a qual em valor corrente de abril de 1982 é de cerca de Cr\$27 milhões. Essa valor não é suficiente para a aquisição de um comboio (um barco e três chatas) para 1.200 toneladas de carga, cujo preço naquela data, estaria em torno de Cr\$30 milhões^{a/}, a preços de abril de 1982.

^{a/} Segundo informações da Cia. Agropecuária Franceschi, que utiliza este equipamento para transporte de cana-de-açúcar na usina Diamante, em Jaú, Estado de São Paulo.

Entretanto, tem-se que admitir que a impossibi-
lidade de se avaliar o comportamento do sistema hidroviário
em condições de tráfego de calcário com frete como retorno não
permitiu uma visão global do problema. Fica como incógnita a
hipótese de que a redução do custo do transporte pode aumen-
tar a demanda de calcário nas regiões mais distantes, e por-
tanto, eliminar o principal entrave à viabilização do siste-
ma.

SUMMARY

This research aims to estimate the benefits of the Tietê-Paraná Rivers Navigation System as a means of agricultural lime transport. A transport linear programming model was used and the objective was to minimize the transportation cost.

The relevant variables are the lime industry's supply, the lime consumption of the regions and the unit cost of lime transport by road, both with and without return freight. A transport network was established including flows of goods from 10 producer regions to the 63 Delegacias Agrícolas (consumers regions) as defined by the Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Simulation was used in order to study the effects of lime sale concentration during the months of June, July and August, on the flow of agricultural lime with and without the use of the waterway system.

The results show a 13,5% net reduction in total transportation cost when the navigation system is used with the one-way road system. But, this benefit is reduced to 6% when the two-ways road system-which is the major means of road transportation used currently - is considered.

The main conclusion is that the greatest constraint to the use of the navigation system for agricultural lime transport is the small demand (consumption) by the navigation system. This fact turns to remote the possibility of using the navigation system as a means of lime transport in the short run, even for those firms located near the river basing. So far the net gains, are not enough to stimulate the use of the navigation system by the agricultural lime producers.

LITERATURA CITADA

- AMARO, A.A.; J.F.G. da SILVA; M.C.R.C. PERES e D.W. LARSON, 1973. Desenvolvimento da Citricultura e Localização de Novas Indústrias para Processamento no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP. 78p. (Série de Pesquisa, 22).
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA FERROVIÁRIA - ABIFER, São Paulo, 1981. Meta da Fepasa para 1982 é de 22 milhões de Toneladas, mas há Demanda Reprimida. 5p.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS - ANDA, 1975. Manual de adubação. 2.ed. São Paulo, ANDA. 346p.
- BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL; Paraná, 1979. Produção e Distribuição de Calcário Agrícola no Paraná. 167p.
- BORGES, W.P., 1981. Uma política para o Transporte de Fertilizantes. In: Seminário sobre Transportes de Fertilizantes, Brasília, Ministério dos Transportes, 24p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, 1976. Aspectos Analíticos do Calcário Agrícola no Brasil. Brasília, CONCREDE. 100p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. SUPLAN, 1978. Perspectivas da Agricultura Brasileira para 1978-79. 121p.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, 1980. Anuário Estatístico dos Transportes. Brasília, v.10, 528p.

CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - CDE, 1974. Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola. Rio de Janeiro, IBGE. 55p.

FELDENS, A.M. e D.W. LARSON, 1981. Análise dos efeitos de meios de Transporte:- armazenamento de trigo e soja no Rio Grande do Sul, Brasil. Revista de Economia Rural, Brasília, 19 (4): 571-83, out/dez.1981.

FUCHS, H.W., R.O.P.FARRISH e R.W. BOHALL, 1974. A model of the U.S. apple industry: a quadratic interregional intertemporal activity analysis formulation. American Journal of Agricultural Economics, New York, 56 (4): 739-50, Nov.1974.

- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 1982. Conjuntura: a análise da atualidade econômica, 36 (4) abr.

- _____, 1979. Índices econômicos: retrospecto na nova base. Conjuntura Econômica, 33 (11): Suplemento especial.
- GELERNTER, M., 1981. Rios Tietê e Paranã: aproveitamento múltiplo das águas. In: 2º Congresso de Desenvolvimento Tecnológico de Transporte, São Paulo, CESP. 57p.
- GOULART, C.A., 1976. O calcário no Rio Grande do Sul. Revista de Economia Rural, 19 (1): 453-65.
- GUIMARÃES, J.E.P., 1952. Calcário no Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria da Agricultura, Instituto Geográfico e Geológico. 64p. (Boletim, 32).
- _____, 1968. Corretivos de acidez de solo: seus problemas e suas utilidades. São Paulo, Secretaria da Agricultura, Instituto Geográfico e Geológico. 60p.
- HARDY Jr., W.E. Vehicle routing efficiency: a comparison of districting analysis and the clarke-wright method. American Journal of Agricultural Economics, Columbia, 62 (3): 534-36, Aug.1980.
- HICHOCK, F.L. "The Distribution of a Product from Several Sources to Numerous Localities". Journal of Mathematics and Physics, 1941, 20: 224-230.
- JACOB, C., 1981. Desempenho e Perspectiva do Transporte Ferroviário. In: Seminário sobre Transporte de Fertilizantes, Brasília, Ministério dos Transportes, 7p.

- MARTIN, N.B., 1981. Transformação na agricultura paulista na década de setenta e simulação de política de crédito rural. São Paulo, FEA/USP. 316p. (Tese de mestrado).
- MUZZILLI, O. 1978. Avaliação da qualidade de calcário usados como corretivos da acidez do solo no Estado do Paraná. Londrina, Secretaria da Agricultura, Fundação Instituto Agrônômico do Paraná. 31p. (Boletim técnico, 10).
- NEUKRANZ, I., 1979. Transporte de Rocha Fosfática - aspectos técnicos e econômicos. In: I Encontro Nacional de Rocha Fosfática, Brasília, Instituto Brasileiro do Fosfato, p. 99-123.
- NOVAES, A.G., 1978. Submodelo de Transporte Hidroviário. São Paulo, TRANSESP. 29p. (Boletim técnico, 1).
- PARANÁ. Secretaria da Agricultura. Companhia Agropecuária de Fomento Econômico do Paraná, 1979. Calcário Agrícola: projeto de viabilidade sócio-econômica para comercialização, estocagem e aplicação pelo café no Paraná. Curitiba. 80p.
- PEREIRA, G. e E. LESSINGER, 1973. Aspectos economicos do calcário no Rio Grande do Sul. Brasília, Ministério da Agricultura, Secretaria Geral, Subsecretaria de Planejamento e Orçamento. 47p.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. IEA, 1977 e 1981. Informações Econômicas, 7 e 11 (5) maio.

_____, 1980-1981. Prognóstico, 1980/81; 1981/82.

SCHOPPA, R.F., 1981. Desempenho e Perspectiva do Transporte Ferroviário. In: Seminário sobre Transporte de Fertilizantes, Brasília, Ministério dos Transportes, 25p.

SINTONI, A. e F.M. VALVERDE, 1978. Rochas Calcárias nos Estados de São Paulo e Paraná. Brasília, Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral. 131p. (Boletim, 45).

TYRCHNIEWJCZ, E.W. e R.J. TOSTERUD. A model for rationalizing the canadian grain transportation and handling system on a regional basic. American Journal of Agricultural Economics. Flórida, 55 (5): 805-13, Dec.1973.

WRIGHT, C.L., 1980. Análise econômica de transporte e armazenagem de grãos: estudo do corredor de exportação de Parana-gua. Brasília, Ministério dos Transportes, Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT. 187p.

APÊNDICE 1

Tabella 1 . Estimativa de Consumo Anual de Calcário Agrícola por Delegacia Regional Agrícola, Estado de São Paulo, 1981

DELA	Delegacia Agrícola	Consumo (t)	Total
Araçatuba	Andradina	5.310,3	26.445,7
	Araçatuba	11.556,7	
	Penápolis	6.389,5	
	Pereira Barreto	3.189,4	
Bauru	Bauru	7.116,1	31.799,2
	Jaú	16.750,1	
	Lins	7.922,0	
Campinas	Amparo	19.750,1	371.107,5
	Bragança Paulista	9.792,2	
	Campinas	25.393,3	
	Casa Branca	38.380,4	
	Jundiaí	6.099,5	
	Limeira	70.910,4	
	Mogi-Mirim	33.401,3	
	Piracicaba	78.379,0	
	Rio Claro	24.646,5	
	São João da Boa Vista	25.061,4	
	São José do Rio Pardo	35.724,9	
	São Paulo	3.568,3	
Litoral Paulista	Caraguatatuba	57,0	1.118,2
	Registro	772,2	
	Santos	289,6	
Marília	Assis	15.701,3	501,7
	Marília	9.189,5	
	Ourinhos	5.952,3	
	Paraguape Paulista	12.855,4	
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0	
	Tupã	6.146,2	
Presidente Prudente	Dracena	1.185,3	17.636,6
	Martínópolis	3.107,9	
	Osvaldo Cruz	4.513,3	
	Presidente Prudente	2.385,2	
	Presidente Venceslau	3.444,9	
Ribeirão Preto	Araraquara	77.710,1	603.330,7
	Barretos	63.514,6	
	Batatais	33.238,4	
	Bebedouro	57.859,4	
	Franca	42.163,5	
	Ituverava	80.903,2	
	Orlândia	48.088,0	
	Ribeirão Preto	96.329,8	
	São Carlos	22.274,3	
	São Simão	20.543,2	
	Taquaritinga	60.706,2	
São José do Rio Preto	Catanduva	20.146,3	71.338,7
	Jales	6.138,9	
	Olímpia	9.230,5	
	São José do Rio Preto	11.506,1	
	Fernandópolis	6.185,9	
	Mirassol	10.728,8	
	Santa Fé do Sul	2.622,8	
	Votuporanga	4.761,0	
Sorocaba	Avaré	18.356,6	70.077,3
	Botucatu	11.671,2	
	Capão Bonito	4.873,4	
	Itapetininga	11.185,9	
	Itararé	3.174,0	
	Sorocaba	7.097,7	
	Itu	13.720,5	
Vale do Paraíba	Guaratinguetá	1.330,1	3.618,0
	Mogi das Cruzes	558,2	
	São José dos Campos	607,8	
	Taubaté	1.001,9	
Total do Estado			1.255.974,2

Tabela 2 . Valor de Frete de Calcário Agrícola, com Origem em Piracicaba (Saltinho), abril/maio de 1982^{a/}

Destino	Distância (km)	Valor do frete (Cr\$/t) ^{b/}
Araraquara	174	1.000,00
Assis	395	1.800,00
Barra Bonita	335	1.600,00
Bauru	225	1.300,00
Bebedouro	286	1.400,00
Bragança Paulista	180	1.000,00
Campinas	113	800,00
Capela do Alto	86	600,00
Casa Branca	200	1.200,00
Indaiatuba	136	850,00
Itatiba	141	900,00
Itu	106	700,00
Jaboticabal	243	1.200,00
Lençóis Paulista	180	1.150,00
Limeira	72	550,00
Londrina-PR	484	2.000,00
Marília	293	1.500,00
Maringá	604	2.500,00
Ourinhos	325	1.660,00
Presidente Prudente	510	2.200,00
Ribeirão Preto	236	1.200,00
Santos	280	1.500,00
São Carlos	125	850,00
São José do Rio Preto	308	1.600,00
São Paulo	178	1.200,00
Sorocaba	120	900,00
Uberaba	400	2.000,00

^{a/} Frete de retorno para caminhões "truck", carga média de 15 toneladas.

Fonte: ^{b/} Amaral Machado S.A. Mineração, em 29/04/82.

Tabela 3. Estimativa de Distância de Frete de Transporte por Hidrovia, com origem na Represa de Barra Bonita, Estado de São Paulo, maio de 1982.

Destino	Distância		Valor do frete (Cr\$/t)
	Hidrovia ^{a/}	Rodovia ^{b/}	
Andradina	622,6	35,0	960,32
Araçatuba	520,0	18,0	735,20
Penápolis	440,0	32,0	809,52
Pereira Barreto	622,6	8,0	712,19
Bauru	227,0	33,0	676,98
Jaú	227,0	15,0	511,29
Lins	422,0	42,0	890,21
Assis	359,0	169,0	1.842,76
Marília	359,0	95,0	1.279,08
Paraguaçu Paulista	359,0	171,0	1.859,10
Tupã	440,0	131,0	1.623,70
Dracena	784,6	40,0	1.114,36
Martinópolis	854,6	115,0	1.766,48
Oswaldo Cruz	440,0	120,0	1.530,64
Presidente Progente	854,6	90,0	1.584,68
Presidente Venceslau	854,6	35,0	1.115,23
Taquaritinga	319,0	87,0	1.200,06
Catanduva	359,0	82,0	1.182,81
Jales	814,6	48,0	1.207,99
Olímpia	422,0	132,0	1.620,95
São José do Rio Preto	422,0	78,0	1.189,85
Fernandópolis	904,6	61,0	1.363,19
Mirassol	422,0	104,0	1.383,23
Santa Fé do Sul	814,6	18,0	932,29
Votuporanga	904,6	96,0	1.670,94

Fonte: ^{a/} Sub modelo de Transportes Hidroviários - TRANSESP

^{b/} Mapa de Rodovias Estaduais - Secretaria de Transporte do Estado de São Paulo.

Tabela 4. Tarifas de Frete para Cargas Gerais, maio de 1982

Distância (km)	Fator de ponderação ^{a/}	Valor do frete
01-50	100,0	9,19
51-100	95,6	8,79
101-150	92,0	8,46
151-200	88,9	8,17
201-250	88,1	8,10
251-300	86,1	7,91
301-350	84,3	7,75
351-400	82,7	7,60
401-450	81,2	7,46
451-500	79,9	7,34
501-550	78,8	7,24
551-600	77,7	7,14
601-650	76,7	7,05
651-700	75,9	6,97
701-750	75,1	6,90
751-800	74,3	6,83
801-850	73,6	6,76
851-900	73,0	6,71
901-950	72,4	6,65
951-1000	71,8	6,60

Fonte: ^{a/} Estimado segundo a Tabela de Frete de Cargas Gerais do Sindicato das Empresas de Transporte Interestadual de Carga do Estado de São Paulo - SETICESP.

TABELA 5.- Distância e Estimativa de Frete Rodoviário das Principais Rotas de Distribuição de Calcario Agrícola, Estado de São Paulo, abril de 1982

(continua)		
Percursos	Distância (km) ^a	Valor do frete (Cr\$/t) ^b
Itapetininga		
Andradina	542	3.924,08
Araçatuba	438	3.267,48
Panópolis	398	3.024,80
Pereira Barreto	584	4.169,76
Bauru	251	1.985,41
Jaú	207	1.676,70
Lins	348	2.697,00
Amparo	177	1.446,09
Bragança Paulista	209	1.692,90
Campinas	128	1.082,88
Casa Branca	250	2.025,00
Jundiaí	144	1.218,24
Limeira	134	1.133,64
Mogi-Mirim	289	2.285,99
Piracicaba	103	871,03
Rio Claro	135	1.142,10
São João da Boa Vista	256	2.024,96
São José do Rio Pardo	294	2.325,94
São Paulo	175	1.429,75
Caraguatatuba	347	2.689,25
Registro	363	2.707,98
Santos	240	1.898,40
Assis	281	2.222,71
Marília	305	2.363,05
Ourinhos	215	1.700,65
Paraguacu Paulista	312	2.418,00
Santa Cruz do Rio Pardo	202	1.636,20
Tupã	370	2.812,00
Dracena	488	3.581,92
Martinópolis	418	3.118,28
Osvaldo Cruz	411	3.066,06
Presidente Prudente	401	2.991,46
Presidente Venceslau	456	3.347,04
Araraquara	267	2.111,97
Barretos	411	3.066,28
Batatais	326	2.526,50
Bebedouro	365	2.774,00
Freixa	371	2.819,60
Ituverava	396	3.009,60
Orlândia	348	2.697,00
Ribeirão Preto	294	2.325,54
São Carlos	191	1.560,47
São Simão	271	2.143,61
Taquaritinga	297	2.349,27
Catanduva	348	2.697,00
Jales	547	3.960,28
Olimpia	439	3.274,94
São José Rio Preto	399	3.032,40
Fernandópolis	518	3.750,32
Mirassol	416	3.103,36
Santa Fé do Sul	584	4.169,76
Votuporanga	481	3.530,54
Avaré	147	1.243,62
Botucatu	158	1.290,86
Capão Bonito	174	1.421,58
Itapetininga	-	-
Itararé	175	1.429,75
Sorocaba	39	358,41
Itú	120	1.015,20
Guaratinguetá	337	2.611,75
Mogi das Cruzes	221	1.790,10
São José dos Campos	253	2.001,23
Taubaté	291	2.301,81

a Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.

b Estimado segundo tabela de fretes de carga geral do Sindicato das Empresas de Transporte Interestadual de Cargas de São Paulo.

TABELA 5.- Distância e Estimativa de Frete Rodoviário das Principais Rotas de
Distribuição de Calcário Agrícola, Estado de São Paulo,
abril de 1982

		(continua)	
Percursos		Distância (km) ^a	Valor do frete (Cr\$/t) ^b
Jacupiranga	Andradina	838	5.664,88
	Araçatuba	734	5.064,60
	Penápolis	694	4.837,18
	Pereira Barreto	838	5.664,88
	Bauru	547	3.960,28
	Jaú	503	3.641,72
	Lins	644	4.540,20
	Amparo	358	2.720,80
	Bragança Paulista	324	2.511,00
	Campinas	309	2.394,75
	Casa Branca	431	3.215,26
	Jundiaí	275	2.175,25
	Limeira	365	2.774,00
	Mogi-Mirim	355	2.698,00
	Piracicaba	379	2.880,40
	Rio Claro	389	2.956,40
	São João da Boa Vista	443	3.304,78
	São José do Rio Pardo	481	3.530,54
	São Paulo	217	1.716,47
	Caraguatatuba	389	2.956,40
	Registro	29	266,51
	Santos	181	1.478,77
	Assis	661	4.607,17
	Marília	659	4.593,23
	Ourinhos	590	4.212,60
	Paraguacú Paulista	692	4.823,24
	Santa Cruz do Rio Pardo	625	4.406,25
	Tupã	729	5.030,10
	Dracena	611	4.307,55
	Martinópolis	813	5.495,88
	Oswaldo Cruz	770	5.259,10
	Presidente Prudente	781	5.334,23
	Presidente Venceslau	836	5.651,36
	Araraquara	485	3.559,90
	Barretos	638	4.497,90
	Ratatais	557	3.976,98
	Rebedouro	596	4.255,44
	Franca	602	4.244,10
	Ituverava	627	4.420,35
	Orlândia	579	4.134,06
	Ribeirão Preto	525	3.801,00
	São Carlos	445	3.319,70
	São Simão	502	3.634,48
	Taquaritinga	557	3.976,98
	Catanduva	599	4.276,86
	Jales	801	5.414,76
	Olimpia	670	4.669,90
	São José Rio Preto	653	4.551,41
	Fernandópolis	772	5.272,76
	Mirassol	670	4.669,90
	Santa Fé do Sul	838	5.664,88
	Votuporanga	735	5.071,50
	Avaré	381	2.895,60
	Botucatu	447	3.334,62
	Capão Bonito	444	3.312,24
	Itapetininga	375	2.850,00
	Itararé	555	3.962,70
	Sorocaba	316	2.449,00
	Itú	309	2.394,75
	Guaratinguetá	379	2.880,40
	Mogi das Cruzes	263	2.080,33
	São José dos Campos	295	2.333,45
	Taubaté	333	2.580,75

a Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.

b Estimado segundo tabela de fretes de carga geral do Sindicato das Empresas de Transporte Interestadual de Cargas de São Paulo.

TABELA 5.- Distância e Estimativa de Frete Rodoviário das Principais Rotas de
Distribuição de Calcário Agrícola, Estado de São Paulo,
abril de 1982

(continua)		
Percorso	Distância (km) ^a	Valor do frete (Cr\$/t) ^b
Reg. de Piracicaba		
Andradina	469	3.442,50
Araçatuba	365	2.774,00
Penápolis	330	2.557,50
Pereira Barreto	507	3.670,70
Bauru	173	1.413,40
Jaú	129	1.091,30
Lins	280	2.214,80
Amparo	132	1.116,70
Bragança Paulista	149	1.260,50
Campinas	74	680,10
Casa Branca	179	1.462,40
Jundiaí	107	905,22
Limeira	68	624,90
Mogi-Mirim	108	913,70
Piracicaba	-	-
Rio Claro	59	542,20
São João da Boa Vista	173	1.413,40
São José do Rio Pardo	215	1.741,50
São Paulo	159	1.299,00
Caraguatatuba	326	2.526,50
Registro	347	2.689,20
Santos	224	1.814,40
Assis	351	2.667,60
Marília	284	2.246,40
Ourinhos	280	2.214,80
Paraguacú Paulista	367	2.789,20
Santa Cruz do Rio Pardo	266	2.104,10
Tupã	366	2.781,60
Dracena	484	3.552,60
Martinópolis	452	3.317,70
Oswaldo Cruz	392	2.979,20
Presidente Prudente	475	3.486,50
Presidente Venceslau	530	3.837,20
Araraquara	155	1.266,30
Barretos	294	2.325,50
Batatais	250	2.025,00
Ebedouro	266	2.104,10
Franca	295	2.333,40
Ituverava	320	2.480,00
Orlândia	272	2.151,20
Ribeirão Preto	218	1.765,80
São Carlos	115	972,90
São Simão	195	1.593,10
Taquaritinga	224	1.814,40
Catanduva	269	2.127,80
Jales	471	3.457,10
Olimpia	349	2.704,70
São José Rio Preto	323	2.503,20
Fernandópolis	442	3.297,30
Mirassol	340	2.635,00
Santa Fé do Sul	508	3.677,90
Votuporanga	405	3.021,30
Avaré	157	1.282,70
Botucatu	100	846,00
Capão Bonito	163	1.331,70
Itapetininga	101	854,50
Itararé	274	2.167,30
Sorocaba	141	1.192,90
Itú	89	817,90
Guaratinguetá	321	2.487,70
Mogi das Cruzes	205	1.660,50
São José dos Campos	237	1.919,70
Taubaté	275	2.175,20

a Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.

b Estimado segundo tabela de fretes de carga geral do Sindicato das Empresas de Transporte Interestadual de Cargas de São Paulo.

TABELA 5.- Distância e Estimativa de Frete Rodoviário das Principais Rotas de
Distribuição de Calcario Agrícola, Estado de São Paulo,
abril de 1982

(continua)		
Percursos	Distância (km) ^a	Valor do frete (Cr\$/t) ^b
Reg. de Porangaba		
Andradina	475	3.486,50
Araçatuba	371	2.819,60
Penápolis	333	2.580,70
Pereira Barreto	518	3.750,30
Bauru	184	1.503,30
Jaú	144	1.218,20
Lins	281	2.222,70
Amparo	155	1.266,30
Bragança Paulista	187	1.527,80
Campinas	106	896,80
Casa Branca	228	1.846,80
Jundiaí	138	1.167,50
Limeira	112	947,50
Mogi-Mirim	169	1.380,70
Piracicaba	86	790,30
Rio Claro	118	998,30
São João da Boa Vista	235	1.903,50
São José do Rio Pardo	273	2.159,40
São Paulo	158	1.290,90
Caraguatatuba	360	2.736,00
Registro	349	2.704,70
Santos	226	1.830,60
Assis	320	2.480,00
Marília	316	2.449,00
Ourinhos	263	2.080,30
Paraguassu Paulista	371	2.819,60
Santa Cruz do Rio Pardo	248	2.008,80
Tupã	386	2.933,60
Dracena	515	3.728,60
Martinópolis	456	3.347,00
Osvaldo Cruz	427	3.185,40
Presidente Prudente	458	3.361,70
Presidente Venceslau	493	3.618,60
Araraquara	207	1.676,70
Barretos	360	2.736,00
Batatais	315	2.441,20
Bebedouro	318	2.464,50
Franca	360	2.736,00
Ituverava	375	2.850,00
Orlândia	327	2.534,20
Ribeirão Preto	273	2.159,40
São Carlos	177	1.446,10
São Simão	250	2.025,00
Taquaritinga	274	2.167,30
Catanduva	320	2.480,00
Jales	522	3.779,30
Olimpia	387	2.941,20
São José Rio Preto	375	2.850,00
Fernandópolis	493	3.618,60
Mirassol	391	2.971,60
Santa Fé do Sul	562	4.012,70
Votuporanga	463	3.398,40
Avaré	126	1.066,00
Botucatu	93	854,70
Capão Bonito	138	1.167,50
Itapetininga	88	808,70
Itararé	245	1.984,50
Sorocaba	98	900,60
Itú	94	863,90
Guaratinguetá	350	2.712,50
Mogi das Cruzes	234	1.895,40
São José dos Campos	266	2.104,10
Taubaté	304	2.356,00

^a Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.

^b Estimado segundo tabela de fretes de carga geral do Sindicato das Empresas de Transporte Interestadual de Cargas de São Paulo.

TABELA 5.- Distância e Estimativa de Frete Rodoviário das Principais Rotas de
Distribuição de Calcario Agrícola, Estado de São Paulo,
abril de 1982

(continua)		
Percursos	Distância (km) ^a	Valor do frete (Cr\$/t) ^b
Reg. de Rio Claro		
Andradina	448	3.342,10
Araçatuba	344	2.666,00
Penápolis	319	2.472,20
Pereira Barreto	461	3.383,70
Bauru	156	1.274,50
Jaú	112	947,50
Lina	269	2.127,86
Amparo	117	989,80
Ereçanga Paulista	136	1.150,60
Campinas	68	624,90
Casa Branca	125	1.057,50
Jundiaí	102	862,90
Limeira	-	-
Mogi-Mirim	56	514,60
Piracicaba	31	284,90
Rio Claro	-	-
São João da Boa Vista	121	1.023,70
São José do Rio Pardo	166	1.356,20
São Paulo	160	1.307,20
Caraguatatuba	332	2.573,00
Registro	348	2.697,00
Santos	225	1.882,50
Assis	377	2.865,20
Marília	250	2.025,00
Ourinhos	306	2.371,50
Paraguassu Paulista	328	2.542,00
Santa Cruz do Rio Pardo	298	2.357,20
Tupã	354	2.690,40
Dracena	472	3.464,50
Martinópolis	495	3.633,30
Osvaldo Cruz	417	3.110,80
Presidente Prudente	505	3.656,20
Presidente Venceslau	560	3.998,40
Araraquara	108	913,70
Barretos	247	2.000,70
Batatais	198	1.617,70
Bebedouro	219	1.773,90
Franca	243	1.968,30
Ituverava	268	2.119,90
Orlândia	220	1.782,00
Ribeirão Preto	166	1.356,20
São Carlos	68	624,90
São Simão	149	1.260,50
Taquaritinga	180	1.470,60
Catanduva	222	1.798,20
Jales	424	3.163,00
Olimpia	288	2.278,10
São José Rio Preto	276	2.183,20
Fernandópolis	395	3.002,00
Mirassol	293	2.317,60
Santa Fé do Sul	461	3.383,70
Votuporanga	358	2.720,80
Avaré	183	1.495,10
Botucatu	155	1.266,40
Capão Bonito	172	1.405,20
Itapetininga	113	956,00
Itararé	283	2.238,50
Sorocaba	167	1.364,40
Itú	108	913,70
Guaratinguetá	322	2.495,50
Mogi das Cruzes	206	1.668,60
São José dos Campos	238	1.927,80
Taubaté	276	2.183,20

a Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.

b Estimado segundo tabela de fretes de carga geral do Sindicato das Empresas de Transporte Interestadual de Cargas de São Paulo.

TABELA 5.- Distância e Estimativa de Frete Rodoviário das Principais Rotas de Distribuição de Calcário Agrícola, Estado de São Paulo, abril de 1982

(continua)		
Percursos	Distância (km) ^a	Valor do frete (Cr\$ ^b /t) ^b
Sta. R. do Viterbo		
Andradina	422	3.148,12
Araçatuba	389	2.956,40
Penápolis	341	2.642,75
Pereira Barreto	378	2.872,80
Mauru	244	1.976,40
Jaú	205	1.660,50
Lins	299	2.365,09
Amparo	183	1.495,11
Bragança Paulista	218	1.765,80
Campinas	215	1.741,50
Casa Branca	59	518,61
Jundiaí	257	2.032,87
Limeira	167	1.364,39
Mogi-Mirim	183	1.495,11
Piracicaba	198	1.617,66
Rio Claro	189	1.544,13
São João da Boa Vista	92	808,68
São José do Rio Pardo	83	729,57
São Paulo	293	2.317,63
Caraguatatuba	465	3.413,10
Regiastro	481	3.530,54
Santos	358	2.720,80
Assis	430	3.207,80
Marília	356	2.705,60
Ourinhos	443	3.304,78
Paraguassú Paulista	434	3.237,64
Santa Cruz do Rio Pardo	351	2.667,60
Tupã	426	3.177,96
Dracena	557	3.976,98
Martinópolis	505	3.656,20
Oswaldo Cruz	467	3.427,78
Presidente Prudente	550	3.982,00
Presidente Venceslau	605	4.265,25
Araraquara	154	1.258,18
Barretos	193	1.576,81
Eatatais	95	835,05
Bebedouro	116	981,36
Franca	150	1.269,00
Ituverava	165	1.348,05
Orlândia	117	989,82
Ribeirão Preto	63	553,77
São Carlos	114	964,44
São Simão	20	183,80
Taqueritinga	161	1.315,37
Catanduva	229	1.854,90
Jales	431	3.215,26
Olimpia	137	1.159,02
São José Rio Preto	283	2.238,53
Fernandópolis	402	2.998,92
Mirassol	300	2.325,00
Santa Fé do Sul	468	3.435,12
Votuporanga	365	2.774,00
Avaré	303	2.348,25
Botucatu	222	1.798,20
Capão Bonito	405	3.021,30
Itapetininga	336	2.604,00
Itararé	506	3.663,44
Sorocaba	280	2.214,80
Itú	255	2.017,05
Guaratinguetá	461	3.383,74
Mogi das Cruzes	345	2.673,75
São José dos Campos	291	2.301,81
Taubaté	352	2.675,20

a Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.

b Estimado segundo tabela de fretes de carga geral do Sindicato das Empresas de Transporte Interestadual de Cargas do São Paulo.

TABELA 5.- Distância e Estimativa de Frete Rodoviário das Principais Rotas de Distribuição de Calcário Agrícola, Estado de São Paulo, abril de 1967

			(continua)
Percursos	Distâncias (km) ^a	Valor do frete (Cr\$ / t) ^b	
São Paulo			
Andradina	638	4.497,90	
Araçatuba	517	3.743,08	
Penápolis	477	3.501,18	
Pereira Barreto	621	4.378,05	
Bauru	330	2.557,50	
Jaú	286	2.262,26	
Lins	427	3.185,42	
Amparo	141	1.192,86	
Bragança Paulista	107	905,22	
Campinas	92	808,68	
Casa Branca	214	1.733,40	
Jundiaí	58	509,82	
Limeira	148	1.253,56	
Mogi-Mirim	138	1.168,86	
Piracicaba	162	1.323,54	
Rio Claro	172	1.405,24	
São João da Boa Vista	226	1.830,60	
São José do Rio Pardo	264	2.088,40	
São Paulo	-	-	
Caraguatatuba	172	1.405,24	
Registro	188	1.535,96	
Santos	65	571,35	
Assis	444	3.312,24	
Marília	442	3.297,32	
Ourinhos	373	2.834,80	
Paraguacú Paulista	475	3.486,50	
Santa Cruz do Rio Pardo	408	3.043,68	
Tupã	512	3.706,88	
Dracena	647	4.561,40	
Martinópolis	596	4.255,44	
Osvaldo Cruz	553	3.948,42	
Presidente Prudente	564	4.026,96	
Presidente Venceslau	619	4.363,95	
Araraquara	268	2.119,88	
Barretos	421	3.140,66	
Batatais	340	2.584,00	
Belédouro	379	2.880,40	
Franca	385	2.926,00	
Ituverava	410	3.058,60	
Orlândia	362	2.751,20	
Ribeirão Preto	308	2.387,00	
São Carlos	228	1.846,80	
São Simão	285	2.254,35	
Taquaritinga	340	2.584,00	
Catanduva	382	2.903,20	
Jales	584	4.169,76	
Olimpia	453	3.325,02	
São José Rio Preto	436	3.200,24	
Fernandópolis	555	3.962,70	
Mirassol	453	3.325,02	
Santa Fé do Sul	621	4.378,05	
Votuporanga	518	3.750,32	
Avaré	164	1.339,88	
Botucatu	230	1.863,00	
Capão Bonito	227	1.838,70	
Itapetininga	158	1.290,86	
Itararé	338	2.619,50	
Sorocaba	99	870,21	
Itú	92	808,68	
Guaratinguetá	162	1.323,54	
Mogi das Cruzes	46	422,74	
São José dos Campos	78	685,62	
Taubaté	116	982,52	

^a Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.

^b Estimado segundo tabela de fretes de carga geral do Sindicato das Empresas de Transporte Interestadual de Carga de São Paulo.

TABELA 5.- Distância e Estimativa de Frete Rodoviário das Principais Rotas de
Distribuição de Calcario Agrícola, Estado de São Paulo,
abril de 1982

(continua)		
Percursos	Distância (km) ^a	Valor do frete (Cr\$/t) ^b
Taguai		
Andradina	477	3.501,18
Araçatuba	373	2.834,80
Penápolis	333	2.580,75
Pereira Barreto	614	4.328,70
Bauru	180	1.522,80
Jaú	176	1.468,96
Lins	283	2.238,53
Amparo	355	2.698,00
Bragança Paulista	341	2.642,75
Campinas	293	2.317,63
Casa Branca	415	3.095,90
Jundiaí	287	2.270,17
Limeira	304	2.356,00
Mogi-Mirim	454	3.332,36
Piracicaba	273	2.159,43
Rio Claro	305	2.363,75
São João da Boa Vista	421	3.140,66
São José do Rio Pardo	459	3.369,06
São Paulo	308	2.387,00
Caraguatatuba	480	3.523,20
Registro	496	3.640,64
Santos	373	2.834,80
Assis	165	1.395,90
Marília	186	1.519,62
Ourinhos	98	861,42
Paraguaçu Paulista	196	1.658,16
Santa Cruz do Rio Pardo	86	755,94
Tupã	267	2.111,97
Dracena	385	2.926,00
Martinópolis	302	2.340,50
Osvaldo Cruz	308	2.387,00
Presidente Prudente	285	2.254,35
Presidente Venceslau	340	2.635,00
Araraquara	236	1.911,60
Barretos	382	2.903,20
Batatais	360	2.736,00
Bebedouro	340	2.635,00
Franca	405	3.021,30
Ituverava	420	3.133,20
Orlândia	376	2.857,60
Ribeirão Preto	318	2.464,50
São Carlos	262	2.072,42
São Simão	365	2.774,00
Taquaritinga	291	2.301,81
Catanduva	317	2.456,80
Jales	519	3.757,56
Olimpia	425	3.170,50
São José Rio Preto	371	2.819,60
Fernandópolis	490	3.596,60
Mirassol	388	2.948,80
Santa Fé do Sul	556	3.969,84
Votuporanga	453	3.325,02
Avaré	83	729,57
Botucatu	167	1.412,82
Capão Bonito	224	1.814,40
Itapetininga	170	1.438,20
Itararé	335	2.596,25
Sorocaba	231	1.871,10
Itú	256	2.024,96
Guaratinguetá	470	3.449,80
Mogi das Cruzes	354	2.690,40
São José dos Campos	386	2.933,60
Taubaté	424	3.163,04

a Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.

b Estimado segundo tabela de fretes de carga geral do Sindicato das Empresas de Transporte Interestadual de Cargas de São Paulo.

TABELA 5.- Distância e Estimativa de Frete - Movimento das Principais Boas de
Distribuição de Calcário Agrícola, Estado de São Paulo,
Abril de 1948

		(continua)	
Percursos	Distância (km)a	Valor do Frete (Cr\$/t)b	
Tapiratiba			
Andradina	532	3.851,68	
Araçatuba	499	3.662,66	
Penápolis	451	3.310,34	
Pereira Barreto	488	3.581,92	
Bauru	279	2.206,89	
Jaú	230	1.863,00	
Lins	409	3.051,14	
Amparo	189	1.544,13	
Fragança Paulista	224	1.814,40	
Campinas	185	1.511,45	
Casa Branca	48	441,12	
Jundiaí	227	1.838,70	
Limeira	168	1.372,56	
Mogi-Mirim	124	1.044,04	
Piracicaba	199	1.625,83	
Rio Claro	192	1.568,64	
São João da Boa Vista	88	773,52	
São José do Rio Pardo	25	229,75	
São Paulo	289	2.285,99	
Cordeirópolis	461	3.381,74	
Registro	477	3.501,18	
Santos	354	2.690,40	
Assis	544	3.938,56	
Marília	466	3.420,44	
Ourinhos	553	3.948,42	
Paraguassu Paulista	544	3.938,56	
Santa Cruz do Rio Pardo	465	3.41,31	
Tupã	536	3.880,64	
Dracena	667	4.648,99	
Martinópolis	615	4.335,75	
Osvaldo Cruz	577	4.119,78	
Presidente Prudente	664	4.628,08	
Presidente Venceslau	719	4.961,10	
Araraquara	188	1.535,96	
Barretos	303	2.348,25	
Batatais	203	1.644,30	
Ebédouro	226	1.830,60	
Franca	290	2.292,90	
Ituverava	275	2.175,25	
Orlândia	227	1.838,70	
Ribeirão Preto	171	1.392,02	
São Carlos	148	1.252,08	
São Simão	128	1.082,88	
Taquaritinga	269	2.124,17	
Catanduva	337	2.611,15	
Jales	539	3.902,36	
Olimpia	247	1.953,77	
São José Rio Preto	391	2.916,86	
Fernandópolis	510	3.692,40	
Mirassol	408	2.994,72	
Santa Fé do Sul	576	4.112,64	
Votuporanga	473	3.471,82	
Avaré	411	3.066,06	
Botucatu	330	2.551,50	
Capão Bonito	513	3.662,82	
Itapetininga	444	3.312,24	
Itararé	614	4.328,70	
Sorocaba	388	2.948,80	
Itú	225	1.822,50	
Guaratiningueta	467	3.427,78	
Mogi das Cruzes	351	2.667,60	
São José dos Campos	297	2.249,27	
Guahatê	358	2.720,80	

a - Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.

b - Estimado segundo tabela de fretes de carga geral do Sindicato das Empresas de Transporte Interestadual de Carga do São Paulo.

TABLELA 5.- Distância e Estimativa de Frete Rodoviário das Principais Rotas de Distribuição de Calcário Agrícola, Estado de São Paulo, abril de 1982

		(continuação)	
Percursos	Distância (km) ^a	Valor do frete (Cr\$ ^b /t)	
Taubaté			
Andradina	737	5.085,30	
Araçatuba	633	4.462,65	
Penápolis	593	4.234,02	
Pereira Barreto	737	5.085,30	
Bauru	446	3.327,16	
Jaú		2.998,92	
Lins	543	3.931,32	
Amparo	195	1.593,15	
Traganga Paulista	138	1.150,56	
Campinas	172	1.405,24	
Casa Branca	294	2.325,54	
Jundiaí	174	1.421,58	
Limeira	264	2.048,24	
Mogi-Mirim	333	2.589,75	
Piracicaba	278	2.198,98	
Rio Claro	288	2.278,08	
São João da Boa Vista	283	2.238,53	
São José do Rio Pardo	320	2.546,00	
São Paulo	116	941,36	
Caraguatatuba	132	1.016,72	
Registro	304	2.356,00	
Santos	181	1.478,77	
Assis	560	3.996,40	
Marília	558	3.984,12	
Ourinhos	489	3.589,26	
Paraguacu Paulista	591	4.219,74	
Santa Cruz do Rio Pardo	524	3.793,76	
Tupã	628	4.427,40	
Dracena	510	3.652,40	
Martinópolis	712	4.912,80	
Osvaldo Cruz	669	4.662,43	
Presidente Prudente	680	4.739,60	
Presidente Venceslau	735	5.071,50	
Araçuaia	384	2.918,60	
Barretos	537	3.887,88	
Batatais	456	3.347,04	
Bebedouro	495	3.633,30	
Franca	501	3.627,24	
Ituverava	526	3.808,24	
Orlândia	478	3.508,52	
Ribeirão Preto	424	3.163,04	
São Carlos	344	2.666,00	
São Simão	401	2.991,46	
Taquaritinga	456	3.347,04	
Catanduva	498	3.655,32	
Jales	700	4.879,00	
Olimpia	569	4.062,66	
São José Rio Preto	552	3.941,28	
Fernandópolis	671	4.676,87	
Mirassol	569	4.062,66	
Santa Fé do Sul	737	5.085,30	
Votuporanga	634	4.469,70	
Avaré	280	2.214,80	
Ituacatu	346	2.681,50	
Capão Bonito	343	2.658,25	
Itapetininga	274	2.167,34	
Itararé	454	3.332,36	
Sorocaba	215	1.741,50	
Itiúba	208	1.664,80	
Guaratinguetá	46	404,34	
Mogi das Cruzes	96	843,84	
São José dos Campos	38	349,22	
Taubaté			

a Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem - Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.

b Estimado segundo tabela de fretes de carga geral do Sindicato das Empresas de Transporte Interestadual de Cargas de São Paulo.

APÊNDICE 2

Tabela 1. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo
(Simulação básica com frete normal)

Origem	Destino	Volume transportado		Participação (%)
		destino(t)	origem(t)	
Itapetininga	Capão Bonito	4.873,4	26.329,0	2,1
	Itapetininga	11.183,9		
	Itararé	3.174,0		
	Sorocaba	7.097,7		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Piracicaba	78.379,0	92.099,5	7,3
	Itu	13.720,5		
Região de Porongaba	Borucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Andradina	5.310,3	767.816,1	61,2
	Araçatuba	11.556,7		
	Penápolis	6.189,3		
	Pereira Barreto	3.189,4		
	Bauru	7.116,1		
	Jaú	16.756,1		
	Lins	7.927,0		
	Amparo	19.750,3		
	Campinas	25.393,3		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi-Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Batatais	33.238,4		
	Bebedouro	44.769,3		
	Franca	42.163,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	São Carlos	22.274,3		
	Taquaritinga	60.706,2		
	Catanduva	20.146,3		
	São José do Rio Preto	11.508,1		
	Fernandópolis	6.195,9		
	Jales	6.138,9		
	Mirassol	10.728,8		
	Santa Fé do Sul	2.622,8		
	Votuporanga	4.761,0		
Santa Rosa do Viterbo	Bebedouro	13.090,1	139.200,0	11,1
	Ribeirão Preto	96.329,8		
	São Simão	20.543,2		
	Olímpia	9.236,9		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	289,6		
Taguaí	Mogi das Cruzes	558,2	93.494,9	7,5
	Assis	15.701,3		
	Marília	9.189,5		
	Ourinhos	5.952,3		
	Paraguaçu Paulista	12.859,4		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Tupã	6.146,2		
	Dracena	4.185,3		
	Martinópolis	3.107,9		
	Osvaldo Cruz	4.513,3		
	Presidente Prudente	2.385,2		
	Presidente Venceslau	3.444,9		
Tapiatiba	Casa Branca	38.380,4	99.166,7	7,9
	São João da Boa Vista	25.061,4		
	São José do Rio Pardo	35.724,9		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratinguetá	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		

Tabela 2 . Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo
(Simulação hidrovía 1 com frete normal)

Origem	Destino	Volume transportado		Participação (%)
		destino(t)	origem(t)	
Itapetininga	Capão Bonito	4.873,4	26.329,0	2,1
	Itapetininga	11.183,9		
	Itararé	3.174,0		
	Sorocaba	7.097,7		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Piracicaba	18.379,0	92.099,5	7,3
	Itu	13.720,5		
Região de Porungaba	Botucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Amparo	19.750,3	577.526,3	46,1
	Campinas	25.393,3		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi-Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Batatais	33.238,4		
	Bebedouro	35.532,4		
	Franca	42.163,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	São Carlos	22.274,3		
Santa Rosa do Viterbo	Bebedouro	22.327,0	139.200,0	11,1
	Ribeirão Preto	96.329,8		
	São Simão	20.543,2		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	1,6
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	289,0		
	Mogi das Cruzes	558,2		
Taguaí	Assis	15.701,3	60.522,6	4,8
	Ourinhos	5.952,0		
	Paraguassu Paulista	12.859,4		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Avaré	18.356,6		
Tapiutiba	Casa Branca	38.380,4	99.166,7	7,9
	São João da Boa Vista	25.061,4		
	São José do Rio Pardo	35.724,9		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratinguetã	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		
Represa	Andradina	5.310,3	223.262,1	17,8
	Araçatuba	11.556,7		
	Penápolis	6.389,3		
	Pereira Barreto	3.189,4		
	Bauru	7.116,1		
	Jaú	16.756,1		
	Lins	7.927,0		
	Marília	9.189,5		
	Tupã	6.146,2		
	Dracena	4.185,3		
	Martinópolis	3.107,9		
	Osvaldo Cruz	4.513,3		
	Presidente Prudente	2.385,2		
	Presidente Venceslau	3.444,9		
	Taquaritinga	60.706,2		
	Catanduva	20.146,3		
	Jales	6.138,9		
	Olímpia	9.236,9		
	São José do Rio Preto	11.508,1		
	Fernandópolis	6.195,9		
	Mirassol	10.728,8		
	Santa Fé do Sul	2.622,8		
	Votuporanga	4.761,0		

Tabela 3 . Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo
(Simulação hidrovia II com frete normal)

Origem	Destino	Volume transportado		Participação (%)
		destino(t)	origem(t)	
Itapetininga	Capão Bonito	4.873,4	26.129,0	2,1
	Itapetininga	11.183,9		
	Itararé	3.174,0		
	Sorocaba	7.097,7		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Piracicaba	78.379,0	92.099,5	7,3
	Itu	13.720,5		
Região de Porongaba	Botucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Amparo	19.750,3	647.469,4	51,0
	Campinas	25.393,3		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Batatais	33.238,4		
	Bebedouro	44.769,3		
	Franca	42.163,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	São Carlos	22.274,3		
	Taquaritinga	60.706,2		
Santa Rosa do Viterbo	Bebedouro	13.090,1	139.200,0	11,1
	Ribeirão Preto	96.329,8		
	São Simão	20.543,2		
	Olímpia	9.236,9		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	1,6
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	289,0		
	Mogi das Cruzes	558,2		
Taguaí	Assis	15.701,3	69.712,1	5,6
	Marília	9.189,5		
	Ourinhos	5.952,3		
	Paraguaçu Paulista	12.859,4		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Avaré	18.356,6		
Tapiratiba	Casa Branca	38.380,4	99.166,7	7,9
	São João da Boa Vista	25.061,4		
	São José do Rio Pardo	35.724,9		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratinguetá	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		
Represa	Andradina	5.310,3	144.129,5	11,5
	Araçatuba	11.556,7		
	Penápolis	6.389,3		
	Pereira Barreto	3.189,4		
	Bauru	7.116,1		
	Jaú	16.756,1		
	Lins	7.927,0		
	Tupã	6.146,2		
	Dracena	4.185,3		
	Martinópolis	3.107,9		
	Oswaldo Cruz	4.513,3		
	Presidente Prodent	2.385,2		
	Presidente Venceslau	3.444,9		
	Catanduva	26.146,3		
	Jale	6.138,9		
	São José do Rio Preto	11.508,1		
	Fernandópolis	6.195,9		
	Mirandópolis	10.728,8		
	Santa Fé do Sul	2.622,8		
	Votuporanga	4.761,0		

Tabela 4. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo

(Simulação básica com frete normal e estacionalidade de vendas)

Origem	Destino	Volume transportado		Participação (%)
		destino (t)	origem (t)	
Itapetininga	Capão Bonito	4.873,4	26.329,0	2,1
	Itapetininga	11.183,9		
	Itararé	3.174,0		
	Sorocaba	7.079,7		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Andradina	5.310,3	171.898,3	13,7
	Araçatuba	11.556,7		
	Penápolis	6.389,3		
	Bauru	1.471,9		
	Lins	7.927,0		
	Amparo	19.750,3		
	Campinas	25.393,3		
	Piracicaba	78.379,0		
	Itu	13.720,5		
Região de Porongaba	Botucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Pereira Barreto	3.189,4	777.581,0	62,0
	Bauru	3.644,2		
	Jaú	16.756,1		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi-Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	São João da Boa Vista	19.821,7		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Batatais	33.238,4		
	Bebedouro	57.859,4		
	Franca	42.163,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	Ribeirão Preto	56.651,9		
	São Carlos	22.274,3		
	Taquaritinga	60.706,2		
	Catanduva	20.146,3		
	Jales	6.138,9		
	São José do Rio Preto	11.508,1		
	Fernandópolis	6.195,9		
	Mirassol	10.728,8		
	Santa Fé do Sul	2.622,8		
	Votuporanga	4.761,0		
Santa Rosa do Viterbo	Ribeirão Preto	39.677,9	69.458,0	5,5
	São Simão	20.543,2		
	Olímpia	9.236,9		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	1,6
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	289,6		
	Mogi das Cruzes	558,2		
Taguaí	Assis	15.701,3	93.494,9	7,5
	Marília	9.189,5		
	Ourinhos	5.952,3		
	Paraguaçu Paulista	12.859,4		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Tupã	6.146,2		
	Dracena	4.185,3		
	Martinópolis	3.107,9		
	Osvaldo Cruz	4.513,3		
	Presidente Prudente	2.385,2		
	Presidente Venceslau	3.444,9		
	Avaré	18.356,6		
Tapiratiba	Casa Branca	38.380,4	79.345,0	6,3
	São José do Rio Pardo	5.239,7		
	Batatais	35.724,9		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratingueta	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		

Tabela 5. Fluxo de Calcário, no Estado de São Paulo

(Simulação hidrovia I com frete normal e estacionalidade de vendas)

Origem	Destino	Volume transportado		Participação (%)
		destino(t)	Origem(t)	
Itapetininga	Capão Bonito	4.873,4	26.349,0	2,1
	Itapetininga	11.183,9		
	Itararã	3.174,0		
	Sorocaba	7.097,7		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Piracicaba	78.379,0	92.099,5	7,3
	Itu	13.720,5		
Região de Porongaba	Botucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Amparo	19.750,3	667.090,0	53,3
	Campinas	25.393,3		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi-Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	São João da Boa Vista	19.821,7		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Matatais	33.238,4		
	Bebedouro	57.859,4		
	Franca	42.163,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	Ribeirão Preto	47.415,0		
	São Carlos	22.274,3		
Santa Rosa do Viterbo	Ribeirão Preto	48.914,8	69.458,0	5,5
	São Simão	20.543,2		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	1,6
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	289,0		
	Mogi das Cruzes	558,2		
Taguaí	Assis	15.701,3	60.522,6	4,8
	Ourinhos	5.952,0		
	Paraguagu Paulista	12.859,4		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Avaré	18.356,6		
Tapiratiba	Casa Branca	38.380,4	79.345,0	6,3
	São João da Boa Vista	5.239,7		
	São José do Rio Pardo	35.724,9		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratinguetã	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		
Represa	Andradina	5.310,3	223.262,1	17,8
	Aragatuba	11.556,7		
	Penápolis	6.389,3		
	Pereira Barreto	3.189,4		
	Bauru	7.116,1		
	Jaú	16.756,1		
	Lins	7.927,0		
	Marília	9.189,5		
	Tupã	6.146,2		
	Dracena	4.185,3		
	Martinópolis	3.107,9		
	Osvaldo Cruz	4.513,3		
	Presidente Prudente	3.385,2		
	Presidente Venceslau	3.444,9		
	Taquaritinga	60.706,2		
	Catanduva	20.146,3		
	Jales	6.138,9		
	Olímpia	9.236,9		
	São José do Rio Preto	11.508,1		
	Fernandópolis	6.195,9		
	Mirassol	10.728,8		
	Santa Fé do Sul	2.637,8		
	Voluporanga	4.761,0		

Tabela 6 . Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo
(Simulação hidrovia II com frete normal e estacionalidade de vendas)

Origem	Destino	Volume transportado		Participação (%)
		destino(t)	origem(t)	
Itapetininga	Capão Bonito	4.873,4	26.329,0	2,1
	Itapetininga	11.183,9		
	Itararé	3.174,0		
	Sorocaba	7.097,7		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Piracicaba	78.379,0	92.099,5	7,3
	Itu	13.720,5		
Região de Porongaba	Botucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Amparo	19.750,3	737.033,1	60,7
	Campinas	25.393,3		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi-Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	São João da Boa Vista	19.821,7		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Baratais	33.238,4		
	Bebedouro	57.859,4		
	Franca	42.163,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	Ribeirão Preto	56.651,9		
	São Carlos	22.274,3		
	Taquaritinga	60.706,2		
Santa Rosa do Viterbo	Ribeirão Preto	39.677,9	69.458,0	5,5
	São Simão	20.543,2		
	Ulmia	9.236,9		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	1,6
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	289,0		
	Mogi das Cruzes	558,2		
Taguaí	Assis	15.701,3	69.712,1	5,6
	Marília	9.189,5		
	Ourinhos	5.952,3		
	Paraguacu Paulista	12.859,4		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Avaré	18.356,6		
Tapiatiba	Casa Branca	38.380,4	79.345,0	6,3
	São João da Boa Vista	5.329,7		
	São José do Rio Pardo	35.724,9		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratinguetá	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		
Represa	Andradina	5.310,3	144.129,5	11,5
	Araçatuba	11.556,7		
	Penápolis	6.389,3		
	Pereira Barreto	3.189,4		
	Bauru	7.116,1		
	Jaú	16.756,1		
	Lins	7.927,0		
	Tupã	6.146,2		
	Dracena	4.185,3		
	Martinópolis	3.107,9		
	Oswaldo Cruz	4.513,3		
	Presidente Prudente	2.385,2		
	Presidente Venceslau	3.444,9		
	Catanduva	20.146,3		
	Jalé	6.138,9		
	São José do Rio Preto	11.508,1		
	Fernandópolis	6.195,9		
	Mirandópolis	10.728,8		
	Santa Fé do Sul	2.622,8		
	Votuporanga	4.761,0		

Tabela 7. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo

(Simulação básica com frete com retorno)

Origem	Destino	Volume transportado		Participação (%)
		destino (t)	origem (t)	
Itapetininga	Paraguaçu Paulista	12.859,4	56.325,2	4,6
	Dracena	4.185,9		
	Martinópolis	3.107,9		
	Osvaldo Cruz	4.813,3		
	Presidente Prudente	2.835,2		
	Presidente Venceslau	3.444,5		
	Capão Bonito	4.873,4		
	Itapetininga	11.183,9		
	Itararé	3.174,0		
	Sorocaba	7.097,7		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Piracicaba	78.379,0	92.099,5	7,3
	Itu	13.720,5		
Região de Porongaba	Botucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Andradina	5.310,3	756.218,5	60,3
	Araçatuba	11.556,7		
	Penápolis	6.589,3		
	Pereira Barreto	3.189,4		
	Bauru	7.116,1		
	Jaú	16.756,1		
	Lins	7.927,0		
	Amparo	19.750,3		
	Campinas	25.393,3		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi-Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Bebedouro	51.074,4		
	Franca	42.163,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	São Carlos	22.274,3		
	Taquaritinga	60.706,2		
	Catanduva	20.146,3		
	Jales	6.138,9		
	São José do Rio Preto	11.508,1		
	Fernandópolis	6.195,9		
	Mirassol	10.728,8		
	Santa Fé do Sul	2.622,8		
	Votuporanga	4.761,0		
	Marília	9.189,5		
	Tupã	6.146,2		
Santa Rosa do Viterbo	Batatais	6.305,1	139.200,0	11,1
	Bebedouro	6.785,0		
	Ribeirão Preto	96.329,8		
	São Simão	20.543,2		
	Olímpia	9.236,9		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	1,6
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	239,6		
	Mogi das Cruzes	558,2		
Taguaí	Assis	15.701,3	47.663,2	3,8
	Ourinhos	5.952,3		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Avaré	18.356,6		
Tapiratiba	Casa Branca	38.380,4	126.100,0	10,0
	São João da Boa Vista	25.061,4		
	São José do Rio Pardo	35.724,5		
	Batatais	26.933,3		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratinguetá	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		

Tabela 8. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo

(Simulação hidrovia I com frete com retorno)

Origem	Destino	Volume transportado		Participação (%)
		destino(t)	origem(t)	
Itapetininga	Capão Bonito	4.873,4	39.188,4	3,1
	Itapetininga	11.183,9		
	Itararé	3.174,0		
	Sorocaba	7.097,7		
	Paraguassu Paulista	12.854,4		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Piracicaba	78.379,0	92.099,5	7,3
	Itu	13.720,5		
Região de Porongaba	Botucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Amparo	19.750,3	640.682,4	51,1
	Campinas	25.393,3		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi-Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Bebedouro	51.074,4		
	Franca	42.613,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	São Carlos	22.274,3		
	Taquaritinga	60.706,2		
	Catanduva	20.146,3		
Santa Rosa do Viterbo	Batatais	6.305,1	139.200,0	11,1
	Bebedouro	6.785,0		
	Ribeirão Preto	96.329,8		
	São Simão	20.543,2		
	Olímpia	9.236,9		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	1,6
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	289,6		
	Mogi das Cruzes	558,2		
Taguaí	Assis	15.701,3	47.663,2	3,8
	Ourinhos	5.952,3		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Avaré	18.356,6		
Tapiatiba	Casa Branca	38.380,4	126.100,0	10,1
	São João da Boa Vista	25.061,4		
	São José do Rio Pardo	35.724,9		
	Batatais	26.933,3		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratinguetá	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		
Represa	Andradina	5.310,3	133.172,7	10,6
	Araçatuba	11.556,7		
	Penápolis	6.389,3		
	Pereira Barreto	3.189,4		
	Bauru	7.116,1		
	Jaú	16.756,1		
	Lins	7.927,0		
	Dracena	4.185,3		
	Presidente Venceslau	3.444,9		
	Jales	6.138,9		
	São José do Rio Preto	11.508,1		
	Fernandópolis	6.195,9		
	Mirassol	10.722,8		
	Santa Fé do Sul	2.622,8		
	Votuporanga	4.751,0		
	Marília	9.189,5		
	Tupã	6.146,2		
	Martinópolis	3.107,9		
	Osvaldo Cruz	4.513,3		
	Presidente Prudente	2.385,2		

Tabela 9 . Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo

(Simulação hidrovia Il com frete com retorno)

Origem	Destino	Volume transportado		Participação (%)
		Destino (t)	origem (t)	
Itapetininga	Capão Bonito	4.873,4	44.681,5	3,6
	Itapetininga	11.183,9		
	Itararé	3.174,0		
	Sorocaba	7.057,7		
	Paraguape Paulista	12.659,4		
	Martinsópolis	5.107,9		
	Presidente Prudente	2.385,2		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Piracicaba	78.379,0	92.099,5	7,3
	Itu	13.720,5		
Região de Porongaba	Botucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Bauru	7.116,1	706.888,2	56,4
	Jaú	16.756,1		
	São José do Rio Preto	11.508,1		
	Mirassol	10.728,8		
	Votuporanga	4.761,0		
	Amparo	19.750,3		
	Campinas	25.393,3		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi-Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Bebedouro	51.074,4		
	Franca	42.613,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	São Carlos	22.274,3		
	Taquaritinga	60.706,2		
	Catanduva	20.146,3		
	Marília	9.189,5		
	Tupã	6.246,2		
Santa Rosa do Viterbo	Batatais	6.305,1	139.200,0	11,1
	Bebedouro	6.785,0		
	Ribeirão Preto	96.329,8		
	São Simão	20.543,2		
	Olímpia	9.236,9		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	1,6
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	289,6		
	Mogi das Cruzes	568,2		
Taguaí	Assis	15.700,3	47.663,2	3,8
	Ourinhos	5.952,3		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Avaré	18.356,6		
Taíratiba	Casa Branca	38.380,4	126.100,0	10,1
	São João da Boa Vista	25.061,4		
	São José do Rio Pardo	35.724,9		
	Batatais	26.933,3		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratiningueta	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		
Represa	Andradina	5.310,3	61.473,8	4,9
	Araçatuba	11.556,7		
	Penápolis	6.224,3		
	Pereira Barreto	3.155,4		
	Lins	7.116,1		
	Diadema	1.155,2		
	Presidente Venceslau	6.115,9		
	Jales	6.115,9		
	Fernandópolis	6.115,9		
	Santa Fé do Sul	2.022,8		
	Osvaldo Cruz	1.113,3		

Tabela 10. Fluxo de Calçado Agrícola, no Estado de São Paulo

(Simulação básica com frete de retorno e estacionalidade de vendas)

Origem	Destino	Volume transportado		Participação (%)
		destino (t)	origem (t)	
Itapetininga	Capão Bonito	4.873,4	56.825,0	4,6
	Itapetininga	11.183,9		
	Itararé	3.174,0		
	Sorocaba	2.075,7		
	Paraguape Paulista	12.859,4		
	Dracena	4.185,3		
	Martinópolis	3.107,9		
	Osvaldo Cruz	3.513,3		
	Presidente Prudente	2.385,2		
	Presidente Venceslau	3.444,9		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Penápolis	6.389,3	187.234,0	14,9
	Pereira Barreto	3.189,4		
	Lins	7.927,0		
	Campinas	25.393,3		
	Piracicaba	78.375,0		
	Taquaritinga	37.270,6		
	Fernandópolis	6.155,9		
	Santa Fé do Sul	2.622,8		
	Itu	13.720,5		
	Tupã	6.146,2		
Região de Porongaba	Botucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Andradina	5.310,3	777.581,0	62,0
	Araçatuba	11.556,7		
	Bauru	7.116,1		
	Jaú	16.756,1		
	Amparo	19.750,3		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi-Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	São João da Boa Vista	25.061,4		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Batatais	27.998,7		
	Bebedouro	57.859,4		
	Franca	42.163,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	Ribeirão Preto	56.651,9		
	São Carlos	22.274,3		
	Taquaritinga	23.453,6		
	Catanduva	20.146,3		
	Jales	6.138,9		
	São José do Rio Preto	11.508,1		
	Mirassol	10.728,8		
	Votuporanga	4.671,0		
	Marília	9.189,5		
Santa Rosa do Viterbo	Ribeirão Preto	39.677,9	69.458,0	5,5
	São Simão	20.543,2		
	Olímpia	9.236,9		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	1,6
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	289,6		
	Mogi das Cruzes	558,2		
Taguaí	Assis	15.701,3	47.663,2	3,8
	Ourinhos	5.882,3		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Avaré	18.396,6		
Tapiratiba	Casa Branca	38.580,4	79.345,0	
	São José do Rio Pardo	5.239,7		
	Batatais	35.724,9		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratinguetá	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		

Tabela 11. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo

(Simulação hidrovia I com frete de retorno e estacionalidade de vendas)

Origem	Destino	Volume transportado		Participação (%)
		destino(t)	origem(t)	
Itapetininga	Capão Bonito	4.873,4	39.188,4	3,1
	Itapetininga	11.183,9		
	Itararé	3.174,0		
	Sorocaba	7.079,7		
	Paraguaçu Paulista	12.859,4		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Piracicaba	78.379,0	92.099,5	7,3
	Itu	13.720,5		
Região de Porongaba	Botucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Amparo	19.750,3	757.179,4	60,4
	Campinas	25.393,3		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi-Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	São João da Boa Vista	25.061,4		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Batatais	27.998,7		
	Bebedouro	57.859,4		
	Franca	42.163,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	Ribeirão Preto	56.651,9		
	São Carlos	22.274,3		
	Taquaritinga	60.706,2		
	Catanduva	20.146,3		
Santa Rosa do Viterbo	Ribeirão Preto	39.677,9	69.458,0	5,5
	São Simão	20.543,2		
	Olímpia	9.236,9		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	1,6
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	289,6		
	Mogi das Cruzes	558,2		
Taguaí	Assis	15.701,3	47.663,2	3,8
	Ourinhos	5.952,3		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Avaré	18.356,6		
Tapiaratiba	Casa Branca	38.380,4	79.345,0	6,3
	São José do Rio Pardo	5.239,7		
	Batatais	35.724,7		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratinguetã	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		
Represa	Andradina	5.310,3	133.172,7	10,6
	Araçatuba	11.556,7		
	Penápolis	6.389,3		
	Pereira Barreto	3.189,4		
	Bauru	7.116,1		
	Jau	16.756,1		
	Lins	7.927,0		
	Dracena	4.187,3		
	Presidente Venceslau	3.441,9		
	Jales	6.038,9		
	São José do Rio Preto	11.508,1		
	Fernandópolis	6.195,9		
	Mirassol	10.728,8		
	Santa Fé do Sul	2.622,8		
	Votuporanga	4.761,0		
	Marília	9.189,5		
	Tupã	6.146,2		
	Martinópolis	3.107,9		
	Osvaldo Cruz	4.513,3		
	Presidente Prudente	2.385,2		

Tabela 12. Fluxo de Calcário Agrícola, no Estado de São Paulo

(Simulação hidrovia II com frete de retorno e elasticidade de vendas)

Origem	Destino	Volume	Transportado	Participação (%)
		Destino(t)	Origem(t)	
Itapetininga	Capão Bonito	4.873,4	44.681,5	3,6
	Itapetininga	11.133,5		
	Itararé	3.174,0		
	Sorocaba	7.058,7		
	Paraguacu Paulista	12.859,4		
	Martinópolis	3.107,9		
	Presidente Prudente	2.385,2		
Jacupiranga	Registro	772,2	772,2	0,1
Região de Piracicaba	Campinas	25.393,3	123.639,0	9,9
	Piracicaba	78.379,0		
	Itu	13.720,5		
	Tupã	6.146,2		
Região de Porongaba	Botucatu	11.671,2	11.671,2	0,9
Região de Rio Claro	Jaú	16.756,1	777.581,0	62,0
	Amparo	19.750,3		
	Limeira	70.910,4		
	Mogi-Mirim	33.401,3		
	Rio Claro	24.646,5		
	São João da Boa Vista	25.061,4		
	Araraquara	77.710,1		
	Barretos	63.514,6		
	Batatais	27.998,7		
	Bebedouro	57.859,4		
	Franca	42.163,5		
	Ituverava	80.903,2		
	Orlândia	48.088,0		
	Ribeirão Preto	56.651,9		
	São Carlos	22.274,3		
	Taquaritinga	20.146,3		
	Catanduva	4.359,5		
	Mirassol	10.726,8		
	São José do Rio Preto	4.359,9		
	Votuporanga	4.761,0		
	Marília	9.189,5		
Santa Rosa do Viterbo	Ribeirão Preto	39.677,9	69.458,0	5,5
	São Simão	20.543,2		
	Olímpia	9.236,9		
São Paulo	Bragança Paulista	9.792,2	20.307,8	1,6
	Jundiaí	6.099,5		
	São Paulo	3.568,3		
	Santos	289,6		
	Mogi das Cruzes	558,2		
Taguaí	Assis	15.701,3	47.663,2	3,8
	Ourinhos	5.952,3		
	Santa Cruz do Rio Pardo	7.653,0		
	Avaré	18.356,6		
Tapiatiba	Casa Branca	38.380,4	79.345,0	6,3
	São José do Rio Pardo	5.239,7		
	Batatais	35.724,7		
Taubaté	Caraguatatuba	57,0	3.116,8	0,3
	Guaratinguetã	1.330,1		
	São José dos Campos	667,8		
	Taubaté	1.061,9		
Represa	Andradina	5.310,3	75.738,5	6,0
	Araçatuba	11.556,7		
	Penápolis	6.289,3		
	Pereira Barreto	3.165,4		
	Bauru	7.116,1		
	Lins	7,0		
	Dracena	7,0		
	Presidente Venceslau	7,0		
	Jales	7,0		
	Fernandópolis	7,0		
	Santa Fé do Sul	7,0		
	Osvaldo Cruz	513,3		
	São José do Rio Preto	7.146,6

Figura 11. Fluxo de Transporte de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo (Simulação básica com frete com retorno e estacionalidade de vendas).

Figura 3. Fluxo de Transporte de Calcário Agrícola no Estado de São Paulo (Simulação hidrovia II com frete com retorno e eatacionalidade de vendas).