

# ANÁLISE ECONÔMICA DO TRANSPORTE DE SOJA EM GRÃO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (O CASO DO PORTO DE CACHOEIRA DO SUL)\*

Alessandro Porporatti Arbage\*\*

## RESUMO

Este trabalho objetivou analisar o efeito da ampliação da infra-estrutura de transporte sobre o custo total de distribuição de soja em grão no estado do Rio Grande do Sul. Nesse sentido, analisou-se a possibilidade de utilização alternativa do porto fluvial de Cachoeira do Sul como entreposto ao escoamento da safra sul-rio-grandense de soja. Utilizou-se como instrumento analítico um modelo multiperiférico de redes capacitadas, que determinou quais as mais econômicas modalidades e rotas de transporte a serem utilizadas. O modal que apresentou os maiores volumes transportados entre as regiões produtoras e as indústrias foi o rodoviário com 45,5% do volume total, enquanto para exportação foi o modal ferroviário, com 54,1%. Verificou-se que, com a introdução do porto fluvial, a função objetivo foi minimizada. Os volumes de soja que passaram pelo porto foram de apenas 27.644t. Este volume indica a não-viabilidade

---

\* Este trabalho faz parte da dissertação de mestrado defendida pelo autor, em novembro de 1994, no Centro de Estudos e Pesquisas Econômicas (IEPE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

\*\* Ms. Economia Rural, professor assistente do Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural. Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria-RS, Campus de Camobi, CEP 97119-900, Santa Maria-RS.

econômica de utilização do porto de Cachoeira do Sul para o transporte de soja em grão no Rio Grande do Sul, com a manutenção das atuais condições de mercado.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Soja em grão; Comercialização agrícola; Porto de Cachoeira do Sul.

*ECONOMIC ANALYSIS CONCERNING THE SOYA BEAN TRANSPORTATION IN RIO GRANDE DO SUL — THE CASE STUDY OF CACHOEIRA DO SUL'S HARBOUR*

**ABSTRACT**

*The purpose of this study was to analyze the effect of the transport infrastructure enlargement concerning the total cost of the soybean distribution in the state of Rio Grande do Sul. The study analyzed, the possibility of the alternative use of Cachoeira do Sul fluvial harbour as an entrepot to the drainage of the State soybean harvest. As an analytical instrument, a multiperiodic model of capable networks, who user determining with are the most economical modalities and routes. The system with present the most volume between the regions and the industries was highway system with 45.5% of the transported volume, whereas by export was the railway system with 54.1%. The study concluded that with the introduction fo the fluvial harbour the aim function was minimized, however, the soya volume that flowed though the harbour was only 27.644t. Therefore, with the present market conditions, the use of the Cachoeira do Sul harbour to transport the soybean in the state in not economicaly adequate.*

**INDEX TERMS:** *Soya bean; Agricultural comercialization; Cachoeira do Sul Port.*

## INTRODUÇÃO

A cultura da soja tem se consituído historicamente como uma das principais sob o ponto de vista econômico, tanto para o Rio Grande do Sul, quanto para o país, pois desde 1976 a produção nacional tem se situado em segundo lugar em termos de produção mundial, colocando-se atrás apenas dos Estados Unidos e seguida pela China e Argentina.

A produção mundial gira em torno de 105 milhões de toneladas, sendo que o Brasil participa com aproximadamente 20% deste total (Tabela 1, a seguir).

Referencialmente ao comércio internacional de soja em grão, o Brasil é o segundo exportador mundial. Entre os principais países importadores do produto brasileiro, estão Holanda, Japão, Espanha, Alemanha, Bélgica, Itália e Portugal, que absorvem cerca de 90% das nossas exportações.

Em nível de Brasil, as exportações do complexo soja, nos anos de 1988 e 1989, proporcionaram mais de US\$ 3 bilhões de divisas para o país, correspondendo a cerca de 10% das receitas cambiais de todas as exportações brasileiras; com relação ao Rio Grande do Sul, em 1989, ano do referido estudo, representaram 8,40% do valor total das exportações sul-rio-grandenses, sendo que a relação de exportação BR/RS foi da ordem de 37,56%, ou seja, de cada 100kg de soja em grão exportados pelo país, o Rio Grande do Sul contribuiu com 37,56kg.

A observação destes dados indica a importância para o Brasil e especificamente para o estado da referida oleaginosa, que, como a maioria das culturas de exportação, tem sido objeto de freqüentes estudos sob os mais diferentes aspectos, tais como estrutura produtiva, inovações tecnológicas, políticas agrícolas específicas, entre outros, contudo uma menor importância tem sido destinada à análise do transporte e conseqüentemente da busca de alternativas para redução das margens de comercialização destas culturas, em nível de Rio Grande do Sul, com exceção ao trabalho realizado por Feldens (1978), que analisou os efeitos de meios alternativos de transporte de trigo e soja no Rio Grande do Sul.

TABELA 1

**Produção e volume exportado de soja em grão  
do Brasil e do Rio Grande do Sul - Período 1981-1989 (em t.)**

anos	Brasil			Rio Grande do Sul		
	Prod.	Export.	%	Prod.	Export.	%
1981	15.007.367	1.449.731	9.66	6.008.344	526.000	8.64
1982	12.836.047	500.804	3.90	4.220.574	250.000	5.92
1983	14.582.347	1.295.095	8.88	5.268.869	661.000	12.54
1984	15.540.792	1.561.110	10.05	5.415.494	559.457	10.33
1985	18.248.485	3.491.476	19.10	5.570.859	1.135.771	20.39
1986	13.334.691	1.200.151	9.00	3.269.024	300.833	9.20
1987	16.978.832	2.023.651	11.92	5.002.283	1.297.000	2.593
1988	18.049.413	1.981.000	10.97	3.631.281	620.683	17.09
1989	23.537.089	3.341.000	14.19	6.296.331	1.255.000	19.93

Fonte: CACEX/IBGE, 1989.

Como agravante para o estado, as áreas de produção acham-se distantes do principal porto de exportação dos produtos agrícolas, que é o porto de Rio Grande, o que tende a elevar as margens de comercialização com os serviços de transporte, podendo prejudicar, em muitos casos, a competitividade, em nível internacional, das culturas de exportação produzidas e comercializadas pelo Rio Grande do Sul.

Dentro desse contexto, constata-se que a soja brasileira, ainda hoje, é comercializada a um custo superior à estadunidense — principal concorrente em nível mundial — devido principalmente ao elevado custo de escoamento da safra até os portos de embarque.

Deste modo, o custo com transporte é considerado um dos principais pontos de estrangulamento do complexo soja, dada a incipiente utilização da ferrovia e principalmente da hidrovia na movimentação de grãos no país e no estado (Tabela 2, a seguir).

TABELA 2  
**Transporte do complexo soja no  
 Rio Grande do Sul - Período 1981-1989**

Itens/Modal	Ferrovia	Hidrovia	Rodovia
<i>Soja em grão</i>			
Interior/ Porto de Rio Grande	37	2	61
Interior/Indústria	40	-	60
<i>Farelo de soja</i>			
Indústria/ Porto de Rio Grande	15	59	26
<i>Óleo bruto</i>			
Indústria/Porto de Rio Grande	-	66	34

Fonte: Comissão de Coordenação e Programação — DEPRC, 1990.

Nesse sentido, o objetivo central deste trabalho foi o de verificar se o porto fluvial de Cachoeira do Sul, porto situado entre as principais regiões produtoras de soja do estado e o porto de Rio Grande, poderia ser utilizado como uma via alternativa ao fluxo de escoamento de soja em grão e ao abastecimento das indústrias beneficiadoras do produto, levando em conta as condições de mercado existentes no ano de 1989.

## METODOLOGIA

### REGIÕES PRODUTORAS

Com vistas ao presente estudo, dividiu-se o estado em sub-regiões analíticas. Para agrupar os municípios em regiões, considerou-se a produção de soja de cada região nunca inferior a 9 mil toneladas, produção compatível para justificar uma análise econômica de transporte. Foram também levadas em conta as distâncias entre as regiões produtoras e os destinos finais do produto em questão, quais sejam, as indústrias demandantes do produto no estado e o porto de Rio Grande.

Também foi definido que cada região tivesse um município sede (de onde partiriam a quantificação dos custos de transporte pelos diferentes modais), definido a partir da sua representatividade em termos de produção e de acordo com a posição geográfica, em termos de malha rodó-hidro-ferroviária.

Deste modo, foram quantificadas as distâncias e os custos de transportar a soja em grão, através das várias rotas e modalidades alternativas de transporte (rodovia, ferrovia e hidrovia), desde cada sede regional até as diferentes indústrias existentes e trabalhando no estado e até o porto de Rio Grande (principal via de exportação do estado).

Evidentemente que a oferta de soja agregada de cada região foi formada a partir do somatório das ofertas dos municípios pertencentes à região e a oferta total de soja utilizada no modelo, foi o total de soja exportada pelo estado, no ano de 1989 (1,255 milhões de toneladas) acrescida do total de soja em grão processada pelas indústrias esmagadoras (3,3 milhões de toneladas).

Inicialmente, realizou-se uma simulação idêntica à situação real ocorrida no ano de 1989, com o objetivo de comparação com a situação ótima calculada pelo modelo.

Posteriormente, foi introduzido no modelo o porto fluvial de Cachoeira do Sul como via intermediária alternativa ao transporte da safra sul-riograndense de soja em grão, visando à minimização dos custos de transporte entre as regiões produtoras e as indústrias, bem como até o porto de Rio Grande.

### **TARIFAS INCLUÍDAS NO MODELO**

As tarifas incluídas no modelo básico foram as referentes ao transporte de produto de uma região para outra, tarifas de carga, de descarga e de transbordo.

Os valores fixados no trabalho foram fixados em dólar, objetivando a constante atualização dos seus resultados.

Os custos com transbordo foram fixados em US\$ 1,00/t, sendo obtido junto à Secretaria de Estado dos Transportes, mais especificamente no Programa de Corredores de Exportação e Abastecimento do Estado do Rio Grande do Sul (COREX).

A tarifa cobrada para transportar a soja a granel, por hidrovia, desde o porto de Estrela até Rio Grande, foi fixada em US\$ 7,50/t, enquanto para transportar até Porto Alegre foi de US\$ 2,25/t. A tarifa cobrada desde Cachoeira do Sul até Rio Grande foi de US\$ 9,50/t. E até Porto Alegre, US\$ 4,25/t.

Os valores utilizados para o transporte rodoviário foram obtidos em uma pesquisa de mercado realizada pelo pesquisador, junto às companhias transportadoras, junto às empresas que prestam serviços de assessoria e intermediação de fretes e junto aos carreteiros diretamente.

Com relação ao transporte ferroviário, os valores dos fretes foram obtidos diretamente à Rede Ferroviária Federal, sendo explicitados também em dólares por tonelada.

Deve-se salientar que toda soja em grão ou farelo que chega ao porto de Rio Grande proveniente de rodovia ou ferrovia incorre em custos de recebimento, fixados em US\$ 0,54/t, custos de armazenamento por até 15 dias de US\$ 0,30/t e custos de embarque de US\$ 1,98/t; já as chatas — denominação comum dos barcos que realizam o transporte de grãos e que transportam a soja através da hidrovia — possuem um custo de recebimento orçados em US\$ 0,49/t e custos de armazenagem e embarque equivalentes aos custos das outras modalidades de transporte.

### MODELO ANALÍTICO UTILIZADO

De acordo com as características do presente estudo, optou-se pela utilização do algoritmo Out of Kilter (OKA), que foi desenvolvido por Fulkerson, sendo descrito por Durbin e Kroenke (1967) e por Wright e Meyer (1976).

O OKA configura-se como sendo um instrumento eficiente no sentido de resolver problemas de transporte, pois, segundo Wright e Meyer (1976), o método de redes capacitadas é indicado como o método mais apropriado para localizar pontos de estrangulamento em um determinado sistema, bem como avaliar o impacto econômico de melhoramentos alternativos na eficiência do sistema de transportes.

A despeito de o método ser menos rico em informações relativas à análise de sensibilidade da solução ótima, o método apresenta algumas vantagens importantes, como:

- a) facilidade de operacionalização;
- b) simplicidade na interpretação dos dados;
- c) proporciona flexibilidade na representação de diversas situações alternativas;

d) fornece boa capacidade de resolução de problemas com um elevado número de variáveis e restrições;

e) demanda pouco tempo para computação dos dados.

Além destes itens, o OKA permite ao pesquisador analisar alguns aspectos importantes, entre os quais:

a) avaliar o impacto dos custos e das capacidades características dos arcos;

b) avaliar a eficiência total da rede, com sistemas de transporte e também armazenamento;

c) analisar o efeito quantitativo específico na rede, relacionado com a acessibilidade dos nós e a redução total dos custos de transporte.

O método das redes capacitadas tem sido utilizado em trabalhos importantes na área de economia agrícola, entre os quais “um estudo pioneiro sobre a transferência de grãos e farelo no corredor de exportação de Paranaguá PR” (WRIGHT, 1977), “análise de efeitos de meios alternativos de transporte e armazenamento de trigo e soja no RS” (FELDENS, 1978), “a localização de armazéns e capacidade de armazenagem de grãos (MA e PR)” (MONTERESSO et alii, 1985) e “análise econômica de transporte e armazenagem de arroz (MA)” (Vieira, 1992).

### CARACTERIZAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE

Genericamente, o modelo de transporte com redes capacitadas pode ser representado matematicamente sob a forma de um problema de programação linear, da seguinte maneira:

$$\text{Minimizar } C = \sum C_{ij} X_{ij}$$

Sujeito a:

$$1) L_{ij} < X_{ij} < U_{ij}$$

$$2) \sum X_{ij} - \sum X_{ji} = 0 ; X > 0$$

Para todos  $i(s)$  e  $j(s)$ , onde:

$C_{ij}$  : custo de transferência unitário do produto da região  $i$  para a região  $j$ .



$X_{ij}$  : quantidade transportada do produto da região  $i$  para a região  $j$ .

$U_{ij}$  : limite superior do arco entre um par de pontos de origem e destino, indicando, pois, a quantidade máxima a ser transferida.

$L_{ij}$  : limite inferior do arco entre um par de pontos origem e destino, indicando, pois, a quantidade mínima a ser transferida.

$\Sigma$  : Somatório.

$C$ : Custo.

Nesse sentido, a restrição número um indica que a quantidade do produto analisado que se movimenta através da rede, deve estar limitada pelos parâmetros  $U_{ij}$  e  $L_{ij}$  em cada arco.

A restrição número dois indica que a quantidade do produto que é transportado a um ponto qualquer da rede deve sair do mesmo, ou seja, refere-se ao princípio da conservação do fluxo.

A Figura 1, a seguir, representa de forma sintética a simulação de um modelo de redes capacitadas que é composto por nós e arcos.

Os nós e os arcos são os principais elementos de um modelo com redes capacitadas. Na Figura 1, consideraram-se arcos de transporte com uma situação de transbordo, representado pelo nó com a letra B.

Entretanto, situações de armazenamento, importações, exportações e processamento também podem ser descritas.

A modalidade de transporte é representada pelos parâmetros que identificam cada arco da rede, quais sejam,

$C_{ij}$ ,  $U_{ij}$ ,  $L_{ij}$   $i$  —————  $j$ ,

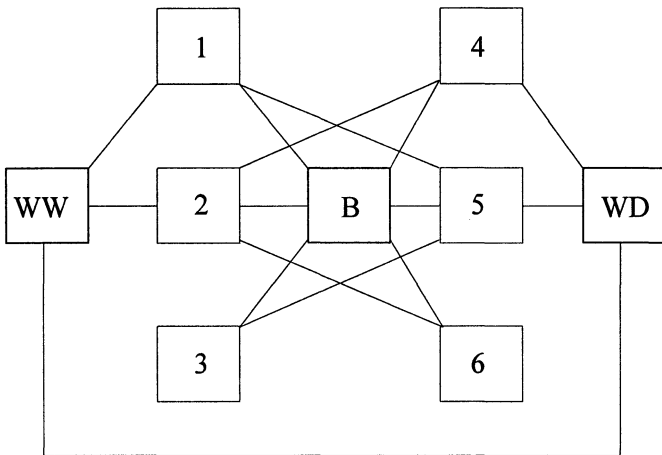
onde,  $C_{ij}$ : custo unitário de transferência do produto entre regiões.

$U_{ij}$ : capacidade máxima possível de ser transportada do produto entre as regiões.

$L_{ij}$ : capacidade mínima exigida a ser transportada entre as regiões.

O número de arcos que eventualmente possam ligar dois nós pode ser

FIGURA 1  
**Representação de uma rede de fluxos\***



Fonte: elaboração do autor.

variável, desde que pelo menos um dos três parâmetros que compõem cada arco apresente valor diferente.

A mudança nos valores dos parâmetros, bem como acréscimos e retiradas de arcos, pode ser útil na simulação de situações alternativas, em um modelo com redes capacitadas.

O nó  $i$  representa a origem do fluxo do produto ( $i = 1, 2, 3$ ); o nó  $j$  representa o destino ( $j = 4, 5, 6$ ) do mesmo.

No exemplo referido, existe um ponto intermediário B, sendo este um ponto de transbordo entre a origem e o destino do produto.

Há, no entanto, uma restrição importante que o modelo deve satisfazer, que estabelece o princípio da conservação do fluxo, indicando que o total dos fluxos que chega a um nó deve ser igual à soma dos fluxos que saem do mesmo.

Nesse sentido, acrescentou-se um arco adicional representado pelo arco

*WD/WW*, que liga o destino artificial de todos os fluxos à origem artificial, funcionando como fonte de fluxos para a rede, evitando-se, desta maneira, perda de fluxo do produto na fonte (*WW*) e o ganho de fluxo no destino artificial (*WD*).

Convém ressaltar que alguns pressupostos importantes são necessários para utilização de um modelo de redes capacitadas:

- a) existência de competição perfeita, no mercado em estudo;
- b) cada região produtora ou de destino do produto possa ser representado por um ponto;
- c) custo cobrado pelo transporte é independente do volume transportado;
- d) o produto deve ser homogêneo.

O algoritmo determina então a combinação ótima origem-destino de fluxos do produto, de forma a minimizar o custo total de transporte, incluindo, quando necessário, custos de armazenagem, transbordo e outros custos adicionais.

## RESULTADO E DISCUSSÕES

### MODELO BÁSICO

De acordo com os objetivos do trabalho, a primeira análise realizada foi a partir da situação real, ou seja, fez-se um comparativo entre o fluxo de soja em grão que efetivamente se verificou no estado e a indicação ótima minimizadora dos custos de transporte, obtida a partir do resultado do OKA.

A solução ótima do algoritmo indicou que 25,7% da soja processada no estado teria origem na própria região em que a indústria se encontra, o transporte rodoviário participaria com 43,2%, o ferroviário com 26,3%, e o hidrovial apresentou uma participação de 4,8% no volume total de soja transportada para as indústrias. Estes dados mostram que, comparativamente com a situação real, os modais ferroviário e rodoviário tiveram na solução ótima percentuais superiores.

Em parte, essa diferença pode ser explicada pela não-quantificação do transporte dentro da região de origem da indústria, que, se quantificado

fosse, seguramente aumentaria os percentuais dos referidos modais.

Relativamente aos fluxos de exportação, os resultados indicaram que tanto o modal hidroviário, como o ferroviário deveriam ter seus percentuais elevados, levando em conta a situação real, visando a uma função objetivo minimizadora dos custos de transporte. O modal ferroviário deveria contribuir com 56,3% da soja exportada pelo porto de Rio Grande, quando, na realidade, apenas 37% foram transportados via ferrovia e com referência à hidrovia, enquanto, na prática, foram escoadas apenas 2% pelo referido modal. Na simulação ótima, o modelo indicou que 14,5% do total de soja exportada deveria ser através da hidrovia, em contrapartida o transporte rodoviário deveria ter seus percentuais significativamente reduzidos de 61% na situação real para 29,2% na solução ótima.

### MODELO COMPLETO

O modelo completo apresenta, além das vias utilizadas na situação anterior, o porto de Cachoeira do Sul, como via alternativa possível para o transporte de soja em grão no estado.

Os resultados do modelo ótimo minimizador dos custos com transporte indicaram que, para o abastecimento das indústrias existentes no estado, os percentuais por modal seriam os seguintes:

---

Sede da indústria	25,7%
Ferrovia	24,0%
Rodovia	45,5%
Hidrovia	4,8%

---

Com respeito ao porto de Cachoeira do Sul, este não se mostrou viável para o abastecimento das indústrias processadoras do produto.

Com relação à exportação, verificou-se que 366.772t deveriam ser exportadas utilizando a rodovia (29,2%), 678.458t deveriam ser exportadas através da ferrovia (54,1%) e 209.770t deveriam ser exportadas através das hidrovias do estado (16,7%), contudo apenas teriam passado pelo porto de Cachoeira do Sul, 27.644t de soja em grão.

## CONCLUSÕES

Nesse trabalho, procurou-se analisar a problemática do transporte da soja em grão no estado do Rio Grande do Sul e quantificar o efeito da ampliação da infra-estrutura de transporte deste produto, no contexto regional. A primeira simulação realizada foi a partir de um modelo básico, sem o porto de Cachoeira do Sul. Os resultados podem ser úteis na orientação de políticas estaduais de incentivo a determinados tipos de transporte (ferroviário e hidroviário) em detrimento do modal rodoviário.

A segunda simulação realizada foi a partir de um modelo completo de transporte de soja em grão, contando com o porto de Cachoeira do Sul. O efeito na rede, em termos de redução de custo total da função objetivo foi de US\$ 2.514,8, ou seja, a função foi minimizada, porém em valores bastante reduzidos relativamente à magnitude da mesma.

Ao se quantificar os resultados do modelo completo, verifica-se que o modal que apresentou maiores quantidades transportadas visando à exportação de soja em grão foi o ferroviário, seguido do rodoviário e por último o hidroviário. Quanto ao abastecimento das indústrias, o modal mais eficiente foi o rodoviário, o que, de certa forma, era esperado, pois este modal, para curtas distâncias, configura-se como o transporte mais indicado, em função dos menores custos terminais envolvidos.

Com relação ao transporte hidroviário, os volumes transportados foram inferiores ao esperado, especialmente por Cachoeira do Sul, basicamente devido ao elevado custo relativo da tarifa do transporte hidroviário entre Cachoeira e Rio Grande, bem como aos custos de transbordo, que, em muitas situações de transporte intermodal, inviabilizou a operação. Um fator adicional encarecedor da tarifa foi o calado do rio Jacuí, que, em determinadas épocas do ano, apresenta uma profundidade de apenas 2,5 metros, o que implica a possibilidade de utilização de chatas com no máximo mil toneladas de capacidade, pois a soja é uma cultura de elevado peso específico, encarecendo sobremaneira os custos desta hidrovia, o que não ocorreu com a hidrovia do Taquari, onde podem ser utilizadas chatas de até dez mil toneladas.

Esta constatação abre campo para possíveis ações governamentais e/ou privadas, com o objetivo de aumentar o calado do rio Jacuí, seja median-

te intervenções diretas, via dragagens, e/ou da implantação de programas conjuntos de microbacias com vistas a reduzir o assoreamento daquela hidrovia.

Uma terceira constatação prática foi a de que existiam, quando da realização do trabalho, apenas duas empresas prestadoras do serviço, indicando que a utilização da hidrovia no estado ainda requer melhor estrutura e maior número de empresas prestadoras do serviço, pois se constatou que os valores das tarifas fornecidas foram relativamente elevados, comparativamente com os demais modais.

Uma constatação adicional foi verificada quando do fornecimento dos preços dos fretes cobrados, sendo que tanto na ferrovia, quanto na rodovia, embora não explícita, porém implicitamente, os transportadores forneciam os custos levando em conta da “possibilidade” de fretes de retorno, enquanto, para as tarifas da hidrovia, em função de ser um modal pouco utilizado, o custo foi orçado baseado única e exclusivamente em apenas uma carga.

Nesse sentido, se houvesse uma ação governamental incentivando a instalação de indústrias na região central do estado que, eventualmente, demandassem matérias-primas importadas, de certo haveria uma dinamização do setor hidroviário e em consequência redução expressiva dos valores utilizados nessa pesquisa, o que alteraria substancialmente os resultados da mesma.

Confirmou-se, também com este estudo, a importância do transporte ferroviário no estado, pois no modelo completo 54,1% da soja em grão exportada pelo porto de Rio Grande seria proveniente da ferrovia, este número indica a importância ao incentivo deste modal, contudo, neste mesmo ano, a RFFSA trabalhou com uma taxa de imobilização da ordem de 40%, o que significa que, de cada dez locomotivas existentes, quatro estavam estragadas, sem perspectivas de conserto e sob ação de intempéries, aumentando a velocidade de depauperação do patrimônio público, o que ilustra o descaso histórico com que tem sido tratado este importante meio de transporte de carga.

Uma das limitações do trabalho refere-se à não-quantificação dos custos intermediários até o município sede da região, o que, de certa forma,

subestimou o modal rodoviário, o qual, para curtas distâncias, configura-se como o principal tipo de transporte utilizado, basicamente em função de sua praticidade e dos menores custos terminais envolvidos com a manipulação do produto.

Outra limitação do trabalho diz respeito à utilização apenas das vias asfaltadas e das linhas ferroviárias que estavam em condições de funcionamento. Estas limitações abrem campo para novos e mais aprofundados estudos, analisando simulações na rede rododroferroviária do estado, tanto para a soja, quanto para qualquer produto que apresente um volume significativo de produção e de valores que seja transportado pelo estado.

Um outro campo de trabalho possível seria se quantificar a viabilidade econômica de utilização do porto de Cachoeira do Sul, levando em conta um maior número de produtos agrícolas e insumos de produção que poderiam se utilizar da estrutura existente naquela hidrovía.

Deste modo, este trabalho de forma alguma esgota o tema pesquisado, pelo contrário, ele pode ser o início de um amplo e complexo estudo sobre alternativas para o transporte de grãos no estado do Rio Grande do Sul.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Geraldo S. de Camargo. *Economia da comercialização agrícola*, Piracicaba, Fealq, 1987.

BOS, A. M. G. *A produção e o consumo de alimentos básicos no Brasil e a expansão da soja*, Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1989, 211 fl.(dissertação de mestrado em economia rural, nº 124).

COMPANHIA DE FINANCIAMENTO DA PRODUÇÃO (CFP). *Distribuição espacial dos preços mínimos*, CFP, Coleção Análise e Pesquisa, volume 10, 1978.

CONCEIÇÃO, Octávio A. C. *Expansão da soja no Rio Grande do Sul 1950 a 1975*, Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1983. 126 fl.(dissertação de mestrado em economia rural, nº 92).

- DURBIN, E. P. & KROENKE, D. M. *The out of kilter algorithm: a primer*, The Rand Corporation Memorandum r. m. 5472-PR, Santa Monica — California, 1967.
- FELDENS, A. M. *A transportation-storage network analysis of wheat and soyabeans in Rio Grande do Sul - Brazil*. Ohio, The Ohio State University, 1978. 159 fl. (PhD. Thesis).
- FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. *Indicadores econômicos*, Porto Alegre, FEE, 1992.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Relatório estatístico anual, 1989*, Rio de Janeiro, IBGE, 1989.
- MONTEROSSO, C. D. B. *et alli*. "Grain storage in developing areas: location and size of facilities", *American Journal of Agricultural Economics*, Ames, Iowa, 1985.
- RICHARDSON, H. W. *Economia regional*, Rio de Janeiro, Zahar, 1975.
- SAMUELSON, P. A. "Spatial price equilibrium and linear programming",