

TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 262

**IMPACTOS DA CARÊNCIA DE INVESTIMENTOS NA
LOGÍSTICA PÚBLICA DE TRANSPORTES PARA O AGRONEGÓCIO:
DISCUSSÃO TEÓRICA E EVIDÊNCIAS PARA O CASO BRASILEIRO**

**Ricardo S. Martins
Mauro Borges Lemos
Luiz Alberto Cypriano**

Mai de 2005

Ficha catalográfica

| | |
|--------------------------------------|--|
| 338.43:656.1/.7(81) M386i 2005 | Martins, Ricardo S.. Impactos da carência de investimentos na logística pública de transportes para o agronegócio: discussão teórica e evidências para o caso brasileiro / Ricardo S. Martins, Mauro Borges Lemos, Luiz Alberto Cypriano. - Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2005. 24p. (Texto para discussão ; 262) 1. Produtos agrícolas - Transporte - Brasil. 2. Investimentos públicos – Brasil. 3. Economia agrícola – Brasil. I. Lemos, Mauro Borges. II. Cypriano, Luiz Alberto. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. IV. Título. V. Série. CDU |
|--------------------------------------|--|

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL**

**IMPACTOS DA CARÊNCIA DE INVESTIMENTOS NA
LOGÍSTICA PÚBLICA DE TRANSPORTES PARA O AGRONEGÓCIO:
DISCUSSÃO TEÓRICA E EVIDÊNCIAS PARA O CASO BRASILEIRO**

Ricardo S. Martins

Pós-Doutorando em Economia Regional no Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/FACE/UFMG). Professor do Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócios da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Transporte, Logística e Modelagem de Sistemas (Translog) e do Grupo de Pesquisa em Agronegócio e Desenvolvimento Regional (GEPEC).
Rua Curitiba, 832 9º andar 30.170-120 Belo Horizonte - MG – ricleimartins@uol.com.br

Mauro Borges Lemos

Prof. Dr. do Programa de Pós-Graduação em Economia da UFMG e do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/FACE/UFMG).. Pesquisador do Grupo de Pesquisa Estudos sobre o Desenvolvimento Regional Industrial e Tecnológico (CNPq).
Rua Curitiba, 832 9º andar 30.170-120 Belo Horizonte - MG – mbl@cedeplar.ufmg.br

Luiz Alberto Cypriano

Prof. Dr. da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Transporte, Logística e Modelagem de Sistemas (Translog). Cx. Postal 520 85900-970 Toledo PR. cypriano@unioeste.br

**CEDEPLAR/FACE/UFMG
BELO HORIZONTE**

2005

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 6 |
| 1.1. Justificativa | 7 |
| 2. LOGÍSTICA PÚBLICA E CRESCIMENTO ECONÔMICO | 10 |
| 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS..... | 13 |
| 4. MERCADO DE FRETES: TEORIA E EVIDÊNCIAS DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO..... | 14 |
| 4.1. Evidências do Agronegócio Brasileiro | 15 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 20 |
| REFERÊNCIAS | 22 |

RESUMO

Este artigo tem como objetivo elaborar uma reflexão acerca dos impactos das insuficiências de investimentos na logística pública brasileira de transportes e buscar evidências dos impactos nos mercados de serviços de logística de transporte no âmbito do agronegócio. Entende-se que o agronegócio brasileiro forma um conjunto de atividades intensivo em logística. É, portanto, seriamente prejudicado pela carência de logística pública, especialmente no que diz respeito aos transportes, que pode manifestar-se sobre falta de provisão, congestionamentos e saturamentos de redes de transporte. O artigo enfatiza aspectos da formação dos fretes nos mercados, entre setores sem uma compreensível ligação e entre regiões, realçando aspectos de localização, renda, consumo e competitividade sistêmica. Uma conclusão do artigo é que as soluções empresariais para os estrangulamentos podem ter o efeito de transformar-se em força para a concentração no setor de comercialização. Em linhas gerais, logística pública de transportes constitui-se numa característica estratégica para o crescimento das atividades do agronegócio com possibilidades de expansão nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

Palavras-chave: Sistemas de transporte; Logística; Agronegócios.

ABSTRACT

This article aimed to elaborate a reflection concerning the impacts of the insufficiencies of investments in the Brazilian public logistic of transports and to search evidences of the impacts in the markets of transports logistic services, in the scope of the agribusiness. One understands that the Brazilian agribusiness forms an intensive set of activities in logistic, being, therefore, seriously wronged for the lack of public logistic, especially in that with respect to the transportation systems, that can be disclosed on provision lack, congestions of transport nets. The article emphasizes aspects of the formation of the freight rates in the markets, among sectors without an understandable linking and regions, enhancing aspects of localization, income, consumption and sistemic competitiveness. One conclusion of the article is that the enterprise solutions for the bottlenecks may have the effect to changed themselves into force for the concentration in the commercialization sector. In general, logistic public of transports consists in a strategical characteristic for the growth of the activities of the agribusiness with possibilities of expansion in the Center-West, North and Northeast areas.

Key-words: Transportation Systems; Logistic; Agribusiness.

Classificação do JEL: L98; R11; Q13

1. INTRODUÇÃO

A logística pública, ou infra-estrutura econômica, comporta setores caracterizados por importantes externalidades positivas. São sistemas, como os de transportes, energia e telecomunicações, que estão além do domínio empresarial e afetam a competitividade sistêmica da economia, impactando os níveis de eficiência, de crescimento e de desenvolvimento.

Segundo o Banco Mundial (World Bank:1994), pode-se entender a logística pública, de forma geral, como a composição de setores com características de economias de escala e externalidades positivas. Assim, na tentativa desta caracterização mais clara, divide-se a infra-estrutura em três partes: a) energia elétrica, telecomunicações, serviços de água e esgoto e coleta de lixo; b) rodovias e sistemas de irrigação e drenagem; e c) sistemas de transporte: portos, serviços de transporte ferroviário urbanos e interurbano, transporte rodoviário urbano, hidrovias e aeroportos.

Pego Filho *et al.* (1999) destacam que a logística pública enquadra-se bem nas situações que justificam a intervenção do Estado. Os setores econômicos que a compõem podem ser mais racionais em situações de alta escala de produção, às vezes monopólios, como energia, ou com dificuldade de não-exclusão do consumo, como no caso dos sistemas de transporte.

As atividades econômicas são impactadas pela logística pública aos níveis dos custos e da qualidade dos serviços. Para Sousa (2002), os gastos públicos em infra-estrutura estão entre os principais fatores explicativos da localização da indústria brasileira nos anos 1970 e 1980, à frente de outros indicadores convencionais, tais como potencial de mercado, subsídios e níveis educacionais. Este poder de atração gera, em nível das regiões, desequilíbrios que podem ser interpretados também numa perspectiva histórica a partir de uma relação complexa entre as primeiras atividades econômicas e as interações com as demandas de logística pública nacional.

Na análise do caso do agronegócio brasileiro e suas demandas do sistema de transporte, especificamente, deve-se considerar que a característica continental do território brasileiro e a produção pulverizada espacialmente dão conotação estratégica às operações de transportes para as decisões de investimento. Com a abertura da economia, os negócios agropecuários têm passado por uma série de transformações, norteadas pelo desenvolvimento e o fortalecimento de forças competitivas, e isso leva as empresas a perseguirem processos com redução de custos e melhoria na qualidade e na eficiência da distribuição de seus produtos. Adicionalmente, a produção agrícola tem crescido para o interior do país, para as regiões Norte e Centro-Oeste e enormes áreas do Nordeste, distanciando-se dos portos para acessarem os mercados externos.

Por outro lado, deve-se também levar em conta que o agronegócio caracteriza-se por formar cadeias extensas (grande número de agentes entre a matéria-prima e os diversos segmentos de mercado, com significativa dispersão espacial), que sinaliza para um número substancial de operações e de baixo valor agregado. Neste contexto, os sistemas de transportes têm se apresentado como um crescente desafio à competitividade do agronegócio brasileiro.

Com o aumento substancial da produção primária e das distâncias percorridas, tem sido verificado crescimento da demanda de transportes, sendo esta uma variável decisiva para a competitividade dos produtos nos mercados. Por demanda de transportes entende-se problema logístico de transporte em seu conjunto, que inclui a insuficiência de estruturas de armazenamento nas regiões produtoras e nos portos, causando forte sazonalidade nos fretes e filas de veículos para carregar e descarregar.

1.1. Justificativa

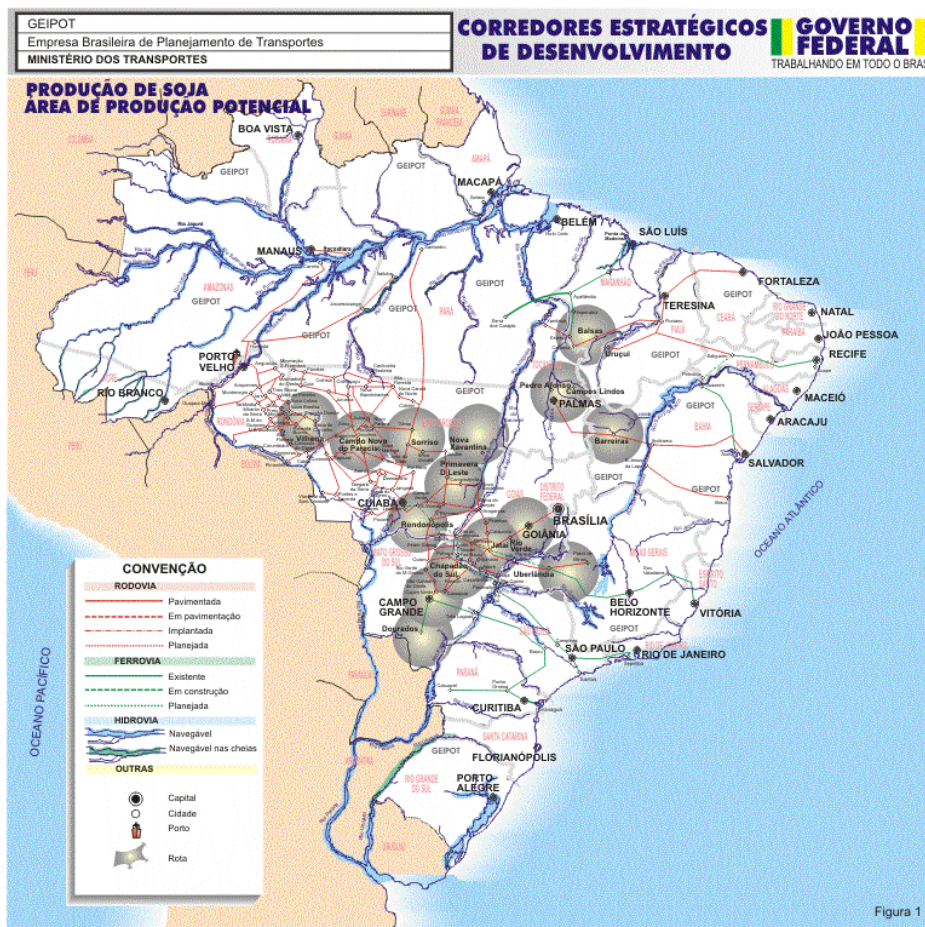
Desde os anos de 1950 tem sido desenvolvida uma literatura com foco nos aspectos econômicos dos sistemas de transportes, denominada economia dos transportes. Nesse período, segundo Winston (1985) estudos como estimativas de fretes ótimos (cargas) e tarifas ótimas (passageiros), de regulação, de identificação de ótimo social e desenvolvimento de ferramentas e metodologias contribuíram para a consolidação da análise dos transportes.

Uma das contribuições significativas dos estudos da economia dos transportes foi a promoção de uma mais aprofundada compreensão das externalidades proporcionadas pelos sistemas de transportes. Muito embora haja unanimidade quanto às características estratégicas dos sistemas de transportes, quanto a sua função vital para uma economia, pois afeta a quase totalidade das atividades econômicas, e o caráter de bens públicos, que invocam presença institucional do Estado, os investimentos nos sistemas de transportes no Brasil não ocorreram na regularidade necessária e tampouco foram aplicados no nível adequado, considerando-se suas externalidades potenciais e as necessidades de crescimento da economia e de ocupação espacial.

A partir de estudos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Ministério dos Transportes (GEIPOT, 2001) trabalha com uma perspectiva de que o Brasil possui cerca de 90 milhões e mais de 150 milhões de hectares aptos a ocupação econômica com agricultura e pecuária, respectivamente (Figura 1). Por razões históricas de nossa ocupação econômica e, mais recentemente, pela concentração espacial das atividades econômicas no Centro-Sul brasileiro, reforçada pelas carências na provisão mais equitativa de infra-estrutura entre regiões, existe um atraso econômico, mesmo que desigual, localizado em área das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil, caracterizadas como o cerrado brasileiro, que podem ter como referência tanto as condições edafoclimáticas favoráveis para a expansão das culturas de soja e milho, como pela sensível carência de sistemas de transporte, em quantidade e qualidade, que promovam o acesso dos insumos agrícolas e o escoamento da produção nas condições logísticas requeridas pelos agronegócios.

FIGURA 1

Identificação do potencial de produção nas áreas de expansão da fronteira agrícola brasileira



Fonte: Geipot (2001).

Há que se ressaltar que o fenômeno da ocupação econômica das áreas de cerrado já vem ocorrendo, porém, lentamente e restrito às regiões mais próximas do centro-sul do País. Por exemplo, a ocupação de área com soja evoluiu de 10,6 milhões de hectares em 1993 para 18,4 em 2003², resultando na produção de 52 milhões de t, com a expansão da fronteira agrícola e ganhos de competitividade nas regiões tradicionais frente às outras alternativas para cultivo de verão. Como ilustração deste fenômeno, pode-se observar o crescimento da importância dos estados da região Centro-Oeste na produção brasileira (Figura 2).

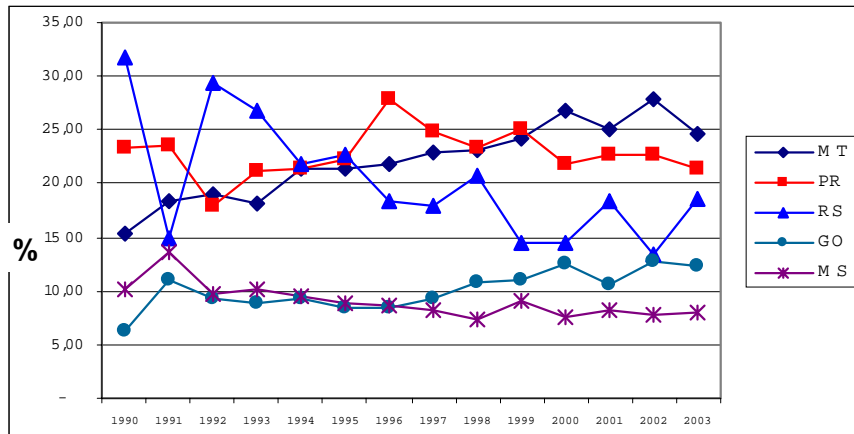
Barbosa e Assunção (2001) registram que este processo é complementado por eventos da indústria de beneficiamento do grão. Tem ocorrido uma redistribuição espacial da indústria de esmagamento, com crescimento significativo da participação dos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Bahia, com unidades industriais com maior escala de produção, em contraposição ao elevado nível de capacidade ociosa das fábricas localizadas no Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo.

¹ Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (www.agricultura.gov.br, informação acessada em 17/09/2004)

² Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (www.agricultura.gov.br, informação acessada em 17/09/2004)

FIGURA 2

Participação percentual de alguns estados na produção de soja no Brasil, 1990-2003



Fonte: Dados manipulados com base em informações do Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (www.agricultura.gov.br, informação acessada em 17/09/2004)

Via de regra, o desenvolvimento dos sistemas de transportes não acompanhou as necessidades de infra-estrutura para apoiar os investimentos produtivos no Brasil. Há 80 anos, o País conta com a praticamente a mesma malha ferroviária; pequena parcela (apenas cerca de 10%) das rodovias são pavimentadas e destas, a maioria (mais de 80 %) está em precário estado de conservação, segundo a Confederação Nacional dos Transportes (CNT); o potencial hidroviário é prejudicado pela localização geográfica dos rios, fora dos principais eixos econômicos e sem comunicação direta com o mar, e pela disseminação de hidroelétricas; o sistema portuário é bastante defasado tecnologicamente, implicando serviços caros e de baixa produtividade.

Uma implicação imediata destas carências é o aumento dos custos logísticos para o deslocamento da produção, resultante dos sistemas de transporte disponíveis. Por exemplo, a malha ferroviária reduzida e de baixa capilaridade implica perdas potenciais, uma vez que os negócios tornam-se extremamente dependentes do modal rodoviário. Por outro lado, Abdelwahab (1998) obteve resultados que sugerem que a demanda de serviços de transporte é elástica em relação ao preço para quase todos os grupos de mercadorias e quase todas as regiões geográficas dos Estados Unidos. Além do mais, as estimativas das elasticidades-cruzadas entre os modais foram positivas, sinalizando para a concorrência efetiva entre os modais. Beuthe *et al.* (2001) demonstram que os produtos agrícolas apresentam alta elasticidade-preço para o transporte ferroviário, o que representa a preferência teórica desta categoria de produtos pelo modal que, no Brasil, oferece tímidas quilometragens, cobertura do território nacional e capilaridade.

Por outro lado, a insuficiência da dotação da infra-estrutura tem efeito similar de proteção efetiva, no plano externo. Segundo Limão e Venables (2002), os custos de transportes são sensíveis a qualidade e quantidade de infra-estrutura, podendo tornarem-se determinantes dos fluxos de comércio. Considerando-se uma amostra de 93 países, os autores estimaram em -2,5 a elasticidade de fluxos de comércio em relação aos custos de transporte.

Assim, entende-se também que a situação de extrema carência na logística pública brasileira, particularmente nos seus sistemas de transporte, coloca o Brasil diante uma situação bastante curiosa: o limite para a expansão da produção agrícola atualmente é dado pela logística e não pelas disponibilidades de terras aptas à exploração agropecuária.

Por outro lado, os investimentos na logística pública de transportes podem ter importantes implicações para a nova configuração geográfica do agronegócio brasileiro, com a consolidação da ocupação econômica de áreas das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Objetiva-se, então, elaborar uma reflexão acerca das insuficiências de investimentos na logística pública brasileira e os impactos na economia brasileira, buscando captar reflexos desta carência nos mercados de serviços de logística de transporte no âmbito do agronegócio.

Na seqüência deste artigo, a próxima seção aborda a discussão teórica das relações logística pública e crescimento, com ênfase em experiências internacionais e nacionais no que diz respeito às interações e testes empíricos de comprovação destes relacionamentos. A seção 3 apresenta os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento da pesquisa, enquanto a seção 4 apresenta evidências dos impactos das carências de logística pública captados em algumas atividades do agronegócio. Finalmente, algumas considerações são tecidas.

2. LOGÍSTICA PÚBLICA E CRESCIMENTO ECONÔMICO

Embora seja discutível a relação de causalidade entre logística pública e crescimento (Preston, 2001; Leinbach, 1995), não se tem grandes dificuldades em encontrar uma correlação positiva entre indicadores dessas variáveis.

As principais matrizes teóricas do desenvolvimento posicionam a logística pública com participação direta, indireta ou de forma velada nas diversas teorias de desenvolvimento regional. Às vezes fortalecendo o processo de desenvolvimento, como em Gunnar Myrdal (Schickler, 1974) e na elaboração da teoria da polarização de Perroux (1977), às vezes sendo decisiva, como para os teóricos da base econômica regional (Schickler, 1974), e na teoria das etapas de crescimento, como uma fase obrigatória (Rostow, 1974).

As externalidades proporcionadas pela logística pública propiciam melhores condições para a ocorrência da atividade econômica. De forma direta, a logística pública, por intermédio de certos serviços públicos, também é considerada como bem final, pois pode melhorar o bem-estar e a qualidade de vida daqueles que a consomem. De forma indireta, ao criar condições favoráveis para o desenvolvimento de empresas, indústrias e emprego, conforme Ferreira (1996), ocorre aumento do produto final, incrementando a produtividade, ao mesmo tempo em que reduz o custo por unidade de insumo. Produtividade mais elevada, por sua vez, traduz-se em elevação da remuneração dos fatores, o que estimula o investimento e o emprego. Além do mais, um nível adequado de logística pública pode provocar um efeito “manada” (*crowding in*), na medida em que permite condições atrativas a novos investimentos privados.

Dessa forma, esse recurso pode afetar o grau de desenvolvimento regional, estimulando ou restringindo as disparidades regionais e atuando como elemento de decisão na análise de investimentos públicos ou privados. Isto porque a melhor dotação em logística pública eleva a produtividade dos investimentos privados e as vantagens comparativas localizadas, em relação a outra localização com oferta de infra-estrutura pior equipada. Conrad e Seitz (1997) demonstram que a infra-estrutura pode ser usada como instrumento de política comercial estratégica, considerando-se o caso de competição oligopolística.

Segundo Martin e Rogers (1995), por exemplo, as firmas que operam com retornos crescentes tendem a se localizar nos países com melhor logística doméstica quando o comércio é integrado, visando se beneficiarem de vantagens oriundas de economias de escala. Dessa maneira, o modelo desenvolvido pelos autores sugere que a infra-estrutura pública pode ser usada como um instrumento estratégico para atrair indústrias.

Por outro lado, Castro (1995) enfatiza a questão da logística na orientação dos processos produtivos, buscando atender aos requisitos dos mercados consumidores quanto a qualidade dos insumos e produtos, prazos de entrega, assistência técnica e inovações. Dessa forma, a eficiência do sistema logístico se torna uma condição básica para a competitividade de todos os setores da economia.

Paralelamente a esses efeitos, Benitez (1999) destaca que podem ser acrescentados efeitos autocriadores (a seu próprio crescimento) como consequência de seu incentivo aos indivíduos e empresas quando consideram decisões sobre localização; efeitos sobre a ocupação de novas fronteiras agrícolas; efeitos de aproveitamento das terras via novos acessos; e, conseqüentemente, efeitos econômicos e financeiros.

Cain (1997) chama a atenção para os efeitos diretos e indiretos dos investimentos na logística pública. Por exemplo, citando Fogel (1960)³, embora a taxa privada de retorno da Union Pacific Railroad tivesse sido estimada em 11,6%, considerando-se as externalidades, na forma de custos sociais, tais como subsídios e desapropriações, e benefícios sociais, tais como redução dos custos de transporte e de formação de estoques, a taxa de retorno social do investimento foi estimada em 29,9%.

Nesse contexto, como parte da logística pública, os sistemas de transporte colocam-se como variável estratégica para o desenvolvimento regional e nacional. As externalidades da infra-estrutura de transporte atuam sobre aqueles elementos considerados prioritários em políticas para o desenvolvimento: exploração de recursos, divisão do trabalho, aumento do valor da terra e produção em larga escala. Num contexto histórico das relações entre transporte e desenvolvimento, Fogel (1964) credita as ferrovias americanas como a principal variável explicativa do espetacular crescimento dos Estados Unidos do século XIX.

Para Barat (1969), os investimentos em transportes são estratégicos para uma política de desenvolvimento econômico, principalmente se é levada em conta sua alta relação capital-produto, notadamente nas regiões que se encontram em estágios incipientes de desenvolvimento.

³ Fogel, R. W. *The Union Pacific Railroad: A case in premature enterprise* (The Johns Hopkins Press, Baltimore)

Para Owen (1959), essa relação estreita permite comparações entre países em diferentes estágios de desenvolvimento econômico. Segundo o autor, os indicadores de transportes dos países refletem as potencialidades de produção de riquezas e podem servir de indicadores do desenvolvimento local, tais como, as comparações da extensão de rodovias pavimentadas, da relação número de carros/população e da densidade do tráfego ferroviário.

Muito mais ainda no momento atual, os impactos de evoluções nos sistemas de transporte, ao lado das telecomunicações, sobre a condição de competitividade das regiões e países nos mercados globais são extremamente sensíveis. As capacidades de mobilidade de pessoas e cargas estão alterando profundamente alguns aspectos dos quais a competitividade e as vantagens comparativas das regiões são dependentes. Conforme Nielsen *et al.* (2003), as redes de transporte podem ser consideradas como “locomotivas” de novos sistemas industriais e de organização espacial.

A atenção recente sobre os efeitos da logística pública no produto e na produtividade provocaram a endogeneização de setores da infra-estrutura nos modelos de crescimento. Esses modelos de crescimento permitem que os efeitos das taxas de crescimento temporário dos gastos com infra-estrutura e de outros instrumentos de política fiscal se transformem em efeitos permanentes.

Dentro desse novo paradigma, alguns estudos procuraram mensurar os efeitos do investimento público sobre o produto e a produtividade total dos fatores. De forma pioneira, Aschauer (1989) mostrou os efeitos da logística pública sobre os ganhos de produtividade dos investimentos privados, tendo estimado que o aumento em 1% no nível do capital público implica um incremento entre 0,35 a 0,49% na produtividade dos fatores, enquanto a elasticidade do produto total foi estimada entre 0,36 e 0,39%. Easterly e Rebelo (1993) estimaram que o investimento em transporte e comunicação parecem estar consistentemente correlacionados com crescimento e possuem coeficientes elevados e que não há evidência de *crowding out* entre investimento público em infra-estrutura e investimento privado.

Considerando-se estudos para a realidade brasileira, Ferreira (1996) avaliou as relações entre a logística pública e a renda agregada para o período de 1970 a 1993. Além de ter sido constatada co-integração estatística entre o estoque de capital público e produto, as elasticidades-renda atingiram coeficientes de 0,34 a 1,12.

Benitez (1999) constatou correlações positivas entre produtividade e logística pública para dados da economia brasileira. Essa equação revela que um aumento de 1% na taxa entre a dotação de infra-estrutura e a dotação de capital e de trabalho aumenta a produtividade dos fatores em 0,28%. Isso implica, portanto, uma elasticidade de 0,28, quando se consideram todos os estados brasileiros.

As relações entre transporte e crescimento econômico no Brasil também foram estimadas. Castro (2001) encontrou elasticidades da produção agrícola do cerrado brasileiro em relação aos custos de transporte, -0,21, e em relação a densidade de estradas 0,33.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória que busca relacionar as deficiências na logística pública de transportes e os reflexos na logística do agronegócio brasileiro. Tal relação estará sendo suportada por relações teóricas e compilações da base de dados para fretes do agronegócio e evidências de estudos recentes.

Estudos recentes sobre o mercado de fretes abordam relações de interesse deste artigo, principalmente nos aspectos da formação de fretes entre corredores de transporte e produtos do agronegócio, bem como foi investigada a existência de sazonalidade no frete.

Martins *et al.* (2004a) estudaram os fretes formados nos corredores Santos (SP), Paranaguá (PR), São Francisco (SC) do Sul e Rio Grande (RS) e dos produtos do agronegócio paranaense vis-à-vis a influência entre os corredores e entre produtos, para açúcar, café, farelo de soja, milho, soja e trigo. De acordo com a disponibilidade de dados, foram calculadas as médias dos fretes por faixas de quilometragem, tendo sido de interesse as faixas de 0–200 km, 200–400 km, 400–700 km e acima de 700 km.

Com relação às análises estatísticas, foi utilizado o teste de médias. O objetivo dessa formulação é testar a significância estatística dos fretes praticados nos diferentes corredores estudados. Então, quando se aceita a hipótese de $H_0: \delta = 0$ conclui-se que as médias dos fretes entre dois corredores/produtos são iguais. Quando, porém, se rejeita essa hipótese, as médias dos fretes são distintas, ou seja, para uma mesma faixa de distância, os fretes praticados são diferentes.

No entanto, quando se rejeita a hipótese $H_0: \delta = 0$, ou seja, aceita-se a hipótese $H_A: \delta \neq 0$ as médias dos fretes praticados entre os corredores/produtos são diferentes.

Os estudos de Martins *et al.* (2004b) contemplaram testes de sazonalidade dos fretes praticados, tendo por base os princípios da análise harmônica. A análise de sazonalidade desenvolvida nesta pesquisa foi baseada em série temporal do valor do frete para os produtos café, soja, farelo e trigo para diferentes rotas no Paraná e outras que tivessem localidades do estado como pontos de origem e destino. Uma série de dados é dita sazonal quando contém componentes com comportamento sistemático dentro de determinado período, que podem ser reflexos de condições do tempo, calendário, comportamento dos agentes, e no caso deste estudo, de safras agrícolas.

Os fretes para estes estudos e para as evidências apresentadas neste artigo referem-se ao Sistema de Fretes para Cargas Agrícolas – Sifreca –, do Centro de Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, que relaciona os fretes entre inúmeros pares de origem–destino no Brasil para cargas agrícolas para o período 1998-2004, organizados por faixa de quilometragem.

4. MERCADO DE FRETES: TEORIA E EVIDÊNCIAS DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

As forças que agem no mercado de fretes são diversas e de intensidade bastante diferenciada, tendo em vista as especificidades das regiões e das cargas,. Genericamente, pode-se sistematizar os fatores que interferem na formação dos fretes em dois grupos. Um primeiro consiste de fatores que afetam a demanda de transporte diretamente. O segundo grupo consiste de fatores que afetam os custos da prestação dos serviços, afetando a demanda de forma indireta.

Dentre os fatores do primeiro grupo, pode-se destacar a performance da economia, uma vez que a demanda por transporte é normalmente “demanda derivada”. Segundo Ramanathan (2001) na Índia, a movimentação de cargas cresce a uma taxa superior ao crescimento industrial, tendo sido estimada uma elasticidade-renda industrial da demanda de transporte em 1,183. Conforme Malliagos (1997), a elasticidade-renda agregada da demanda de serviços de transporte no Brasil foi estimada em 0,57.

Outras variáveis também exercem influência sobre a movimentação de cargas, tais como algumas estratégias empresariais, como as decisões sobre localização e políticas de gestão da produção dos estoques e da consolidação das cargas; acordos internacionais de comércio, como o Mercosul e o Nafta; materiais para embalagens (inovações em materiais mais leves); e legislação e gestão de fluxos reversos (por exemplo, pneus inservíveis e embalagens de agrotóxicos, com a finalidade de reciclagem).

Alguns fatores, caracterizados como do segundo grupo, influenciam a demanda de transporte via custos e serviços, representados pela adequação a regulação/desregulamentação, preços dos combustíveis, inovações nos veículos, limites de peso e congestionamentos.

A oferta de transporte tem se modernizado, acompanhando tendências da gestão dos negócios para os quais oferece serviços. Conforme Janelle e Beuthe (1997), a demanda de transporte incorporou alguns aspectos que respondem a era da globalização, como linhas mais longas e específicas, maior sensibilidade ao tempo gasto nas operações, de embarques e de desembarques, maior confiabilidade nas redes de comunicação e redes de computadores, velocidades nos movimentos e transações e padronização de equipamentos e procedimentos.

Assim, atualmente, os transportes estão integrados nos processos de produção, distribuição e consumo (Pedersen, 2001). Desta forma, como sistematizado por Nielsen *et al.* (2003), os sistemas de transporte são pensados como uma parte integrante da cadeia de suprimentos e submetem-se aos objetivos agregados, relacionados aos níveis regional ou industrial.

O que Pedersen (2001) destacou como cadeia logística pode ser uma ferramenta para uma abordagem mais ampla nos estudos sobre o setor de transporte. A cadeia logística consiste de uma série de conexões que juntas movimentam uma matéria-prima do produtor ao consumidor final. As conexões individuais na cadeia podem consistir de diferentes modais de transporte, diferentes atividades de processamento, embalagem e armazenamento.

Alguns estudos evidenciaram estes novos impactos sobre a demanda de transporte. Na Europa, Nielsen *et al.* (2003) relata que, na última década, a estrutura de crescimento da demanda de transporte mudou de diversas formas, sendo a mais importante delas a perda de cargas do trem para o caminhão e o crescimento das redes logísticas. Uma explicação para isso pode ser relacionada às mudanças na

demanda induzida por razões logísticas, especialmente o aumento da flexibilidade das estruturas de produção e distribuição e a melhoria da infra-estrutura.

O novo padrão dos sistemas de produção requer nova e crescente demanda de transporte. Deste modo, os custos de transporte não podem ser vistos como um elemento isolado, como pós-produção, como anteriormente abordados pelas teorias de localização, mas, sim, como parte integrante do processo de produção. Por exemplo, Arcelus e Rowcroft (1993) relatam que a implementação de suprimentos nos moldes *just in time* muitas vezes são inviabilizados pelos acréscimos nos custos logísticos totais ocorridos em função do encarecimento dos fretes unitários (\$/t), à medida que diminuem-se os volumes embarcados.

Por outro lado, os diferentes modais de transporte devem ser vistos como partes da cadeia de transporte, inseridas em estratégias globais, juntamente com gestão dos estoques, embalagem, expedição e seguros. Ou seja, investimentos insuficientes nos sistemas de transporte normalmente implicam oferta em níveis insatisfatórios dos serviços logísticos de transporte, encarecendo os custos de transporte e impossibilitando práticas intermodais desejáveis para distâncias extremamente grandes, como no caso brasileiro. Por outro lado, também deprimem a qualidade dos serviços, prolongando tempo de viagem, aumentando necessidades de manuseio da carga e gerando custos adicionais com sistemas de informação robustos, tais como nos casos de rastreamento da frota via satélite.

4.1. Evidências do agronegócio brasileiro

Na busca de variáveis explicativas dos fretes praticados nos mercados, pode-se localizar uma concentração de abordagens que consideram a distância como principal fator de determinação de valores, independentemente do modal utilizado. Correa Júnior *et al.* (2001), citando Beilock *et al.* (1996), afirmam também que, de modo geral, estudos que procuram identificar os determinantes dos fretes rodoviários são, primeiramente, dependentes das distâncias e ajustados por outros fatores. A distância percorrida influi no valor unitário do transporte, ou seja, no frete por tonelada (R\$/t), implicando a sensibilidade do valor em relação à quilometragem rodada.

Alguns estudos estimaram coeficientes que mensuravam esta relação para o caso brasileiro. Castro (2002) relata os coeficientes estimados para os impactos da distância na formação do frete de 0,0366 para o transporte rodoviário, 0,0154, para o ferroviário, e 0,0328 para o hidroviário na formação dos fretes. Correa Júnior (2001) encontrou como sendo 0,036 o coeficiente na formação do frete rodoviário da soja. Teixeira Filho (2001) estimou a relação frete-distância para lotes como sendo 0,0135 para o modal rodoviário e 0,6253 para o ferroviário.

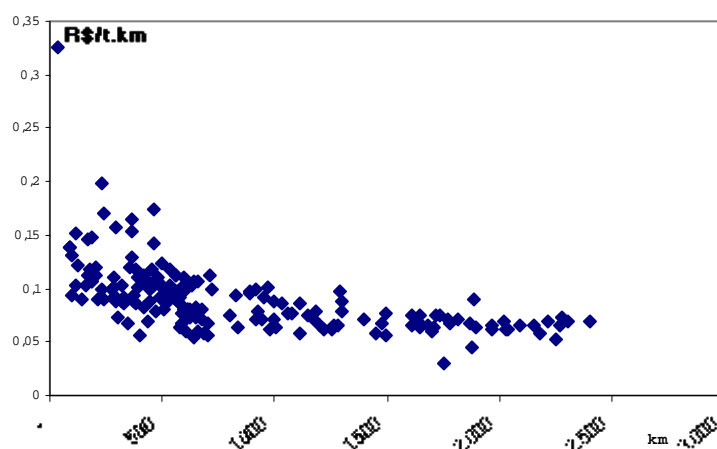
Tomando-se o caso dos agronegócios brasileiros, Tabela 1, comprova-se que maiores distâncias implicam fretes unitários superiores (R\$/t.). Porém, pode-se também observar que a remuneração do quilômetro percorrido (R\$/t.km), o momento do transporte, caminha em trajetória inversa. Este é o chamado princípio da economia da distância, comprovado por McCann (2001), e terá ocorrência mais ou menos intensa conforme a competição e a contestabilidade dos mercados (DAVIES, 1986). No caso do Brasil, a queda é bastante abrupta e dá competitividade ao transporte rodoviário em faixas de distância que, por princípio, deveriam ser mais apropriadas aos modais ferroviário, hidroviário e cabotagem, refletindo o excesso de oferta do serviço rodoviário (Figura 3).

TABELA 1
Fretes rodoviários para a movimentação da soja em junho de 2004

| Origem | Destino | km | R\$/t | R\$/t.km |
|----------------|---------------|-----|-------|----------|
| Rio Verde – GO | Jataí – GO | 88 | 11,00 | 0,1250 |
| Rio Verde – GO | Orlândia – SP | 547 | 39,00 | 0,0713 |

Fonte: sifreca.esalq.usp.br.

FIGURA 3
Comportamento do frete R\$/t.km para a soja em maio de 2004
 Fonte: Dados básicos de sifreca.esalq.usp.br



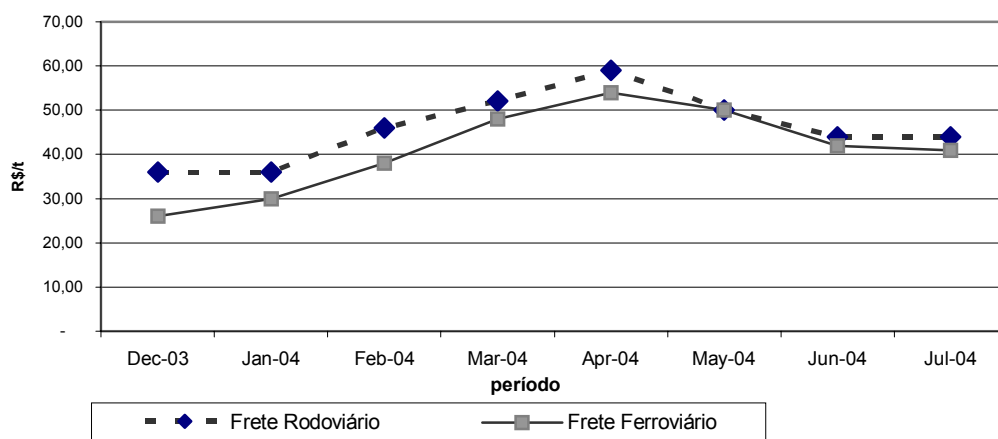
Além de fatores intrínsecos ao mercado rodoviário, este fato reflete também as carências de investimento na logística pública. A baixa remuneração R\$/t.km aceita modal rodoviário em distâncias tais como acima dos 1.000 km acabam auxiliando na inibição da demanda e da viabilidade do transportador ferroviário em distâncias mais compatíveis teoricamente com este modal, prejudicando análises de investimentos em ramais e expansão da malha. No caso das hidrovias, a demanda é freada pela baixa disponibilidade de estruturas de armazenagem e oferta irregular do serviço, aliadas a condição imposta pela natureza, que refere-se a localização geográfica de nossas bacias hidrográficas.

Ou seja, restrições históricas dos investimentos na ampliação dos sistemas de transporte e falta de logística de terminais e armazéns acumulam-se e favorecem a predominância do transporte rodoviário, caracteristicamente, de produtos de baixo valor agregado e para grandes distâncias, afrontando princípios da economia dos transportes no que diz respeito à matriz de transporte para países de tal dimensão territorial e especificamente de cargas com as características de commodities agrícolas (CANN, 2001).

Como efeito destas distorções, a efetiva concorrência entre os modais ocorre em distâncias extremamente curtas e apropriadas ao transporte rodoviário, como no caso da movimentação de soja entre Maringá e o Porto de Paranaguá, no estado do Paraná (Figura 4).

A falta de investimentos no nível adequado para viabilizar o uso de todos modais e na conservação da malha rodoviária atual afeta a praticamente todos os setores da economia. Uma vez que os fretes são formados nos corredores (MARTINS, 2004a), e resultam de negociação entre embarcadores (atentos aos volumes e características das cargas, associados à especificidade requerida dos ativos de transporte) e transportadores e agenciadores, algumas cargas passam a pagar fretes do mercado de soja, mesmo sem ter o mesmo valor de mercado deste produto.

FIGURA 4
Fretes rodoviário e ferroviário para grãos no estado do Paraná, rota Maringá-Paranaguá, dezembro de 2003 a julho de 2004



Fonte: Martins (2004b).

No contexto do agronegócio, Martins (2004b), por exemplo, testou a hipótese do frete da movimentação da soja interferir na formação dos fretes em outros produtos. Houve constatação de interferência para o transporte do trigo, nas faixas 200-400 km e 400-700 km quando as rotas consideravam pontos de origem e destino fora do Paraná, isto é quando testavam os fretes entre corredores fora do Estado. No transporte de milho, ficou constatada a interferência da safra da soja, mesmo por que as safras ocorrem em épocas semelhantes (“safrinha”), nas faixas de distâncias de 200-400 km e 400-700 km. Ficou constatado que o farelo tem frete influenciado pelas movimentações de soja para distâncias entre 200-400 km e 400-700 km.

A concentração age também sobre o frete de outros produtos que utilizam os mesmos sistemas rodoviários congestionados, implicando ativos mais caros e cargas de maior risco ou com necessidade de cuidados especiais. Por exemplo, os embarcadores do óleo de soja e de carga refrigerada exigem caminhões específicos para o transporte, o que resulta em *sunk costs* para o prestador do serviço. Os ofertantes consideram esta necessidade e o risco, e, então, os fretes refletem as exigências da carga, conforme é mostrado na Tabela 2, pois há a necessidade de remunerar o ativo específico, o caminhão tanque. No caso de cargas sensíveis, que apresentam altos volumes de perdas, remunera-se também o serviço mais especializado.

TABELA 2
Fretes rodoviários para a movimentação de alguns produtos, novembro de 2003

| Produto | Origem | Destino | Distância | R\$/t |
|--|------------------|---------------------|-----------|--------|
| Cargas com baixa especificidade quanto ao ativo | | | | |
| Açúcar sacas | Sud Menucci (SP) | Santos (SP) | 663 | 60,00 |
| Soja (granel) | Nova Mutum (MT) | Alto Taquari (MT) | 750 | 48,67 |
| Cargas refrigeradas | | | | |
| Carne bovina | Bataiporã (MS) | São Paulo (SP) | 763 | 108,00 |
| Carga sensível | | | | |
| Mamão | Linhares (ES) | Rio de Janeiro (RJ) | 672 | 129,60 |
| Tomate | Itaperuna (RJ) | São Paulo (SP) | 640 | 96,58 |
| Granéis líquidos | | | | |
| Óleo de soja (granel) | Rio Verde (GO) | Contagem (MG) | 793 | 71,00 |

Fonte: Informe Sifreca, 7(80), dezembro de 2003.

Considerando-se os volumes expressivos da movimentação de soja no Brasil, o que confere aos embarcadores desta carga uma posição de destaque, a carência de infra-estrutura implica que todo o sistema fique sobrecarregado nos períodos de colheita. Como resultado da sazonalidade da demanda e a falta de uma adequada provisão de logística pública, os fretes acompanham os picos de necessidade de serviços. Por exemplo, no Brasil, nos períodos da safra o valor é bem maior: no mês de março (pico da safra de verão) o frete se torna mais caro em relação à entressafra, no mês de novembro, como mostra a Tabela 3.

Nesse caso, a sazonalidade reflete a falta de alternativas modais em regiões com sólidas condições de expansão da produção agropecuária, como é o caso das áreas do cerrado brasileiro.

TABELA 3
Fretes rodoviários para movimentação da soja na rota Jataí (GO)- Uberlândia (MG), em novembro de 2003 e março de 2004

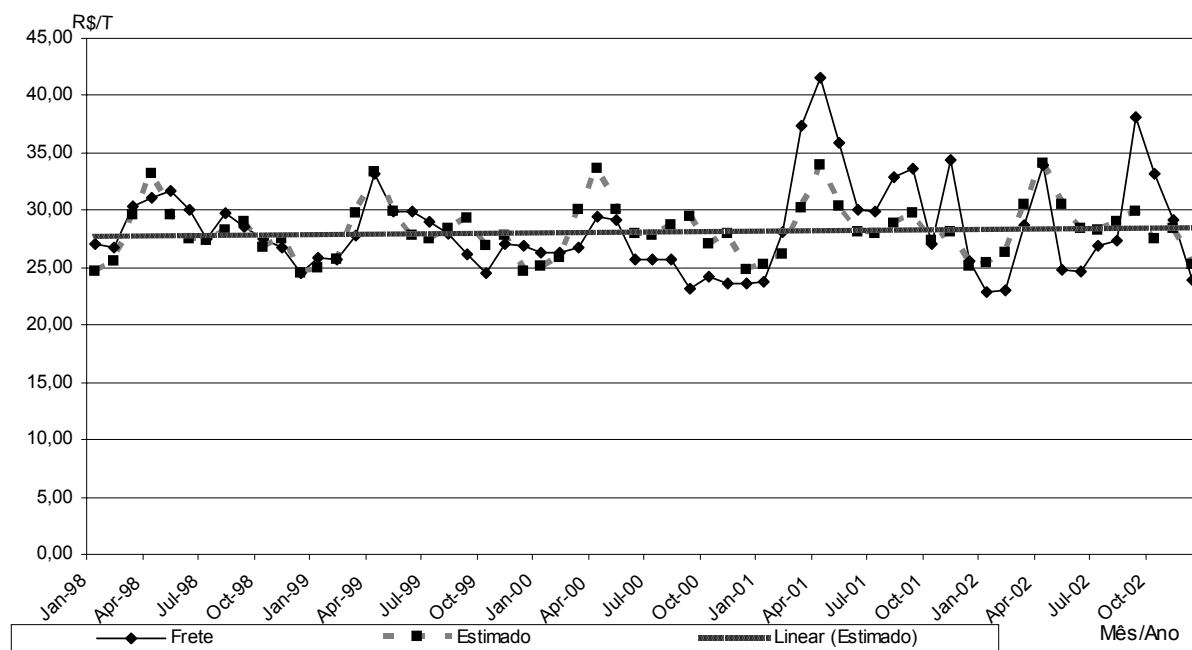
| Meses | R\$/t | R\$/t.km |
|--------|-------|----------|
| Nov/03 | 32,33 | 0,0787 |
| Mar/04 | 41,73 | 0,1015 |

Fonte: Informe Sifreca, 7(80), dezembro de 2003 e 8(84), abril de 2004

Embora seja sensível na análise gráfica, comprovar estatisticamente a sazonalidade não é uma tarefa fácil. Martins *et al.* (2004b) elaboraram testes para vários produtos e para diversas faixas de quilometragem, não tendo sido obtido êxito significativo na identificação de comportamentos sazonais. Por exemplo, para a estimativa do frete para soja em rotas no estado do Paraná na faixa de 200 a 400 km, embora graficamente (Figura 5) os movimentos sejam relativamente bem sincronizados, não se obtém razoável ajustamento do modelo estatístico. Embora graficamente possam ser observados picos de fretes referentes aos meses de abril, a comprovação estatística da sazonalidade, para este período, também pode ter sido prejudicada por alterações observadas recentemente neste mercado.

FIGURA 5

Fretes real, estimado e tendência - soja em rotas no estado do Paraná na faixa de 200 a 400 km, 1998-2002



Fonte: Martins (2004b).

Uma dessas alterações diz respeito à conjuntura bastante instável, que estimulou diferentes estratégias de mercado para negociações das safras. Períodos de safras elevadas não plenamente esperadas (“super safras”) implicam significativo aumento de demanda de transporte, como ocorreu em 2001, pela reduzida capacidade estática de armazenagem. O excesso de produção tem que ser comercializado obrigatoriamente no momento da colheita, sobrecarregando o mercado.

Por outro lado, safras que ocorrem dentro das expectativas e no volume programado de comercialização, porém com preços em ascensão ou condições cambiais favoráveis, provocam retenção de produção, aguardando que as condições continuem a melhorar para a venda do produto, implicando estratégias de esvaziamento de armazéns que podem estar ocupados com milho e farelo, como ocorreu em 2002 no Paraná.

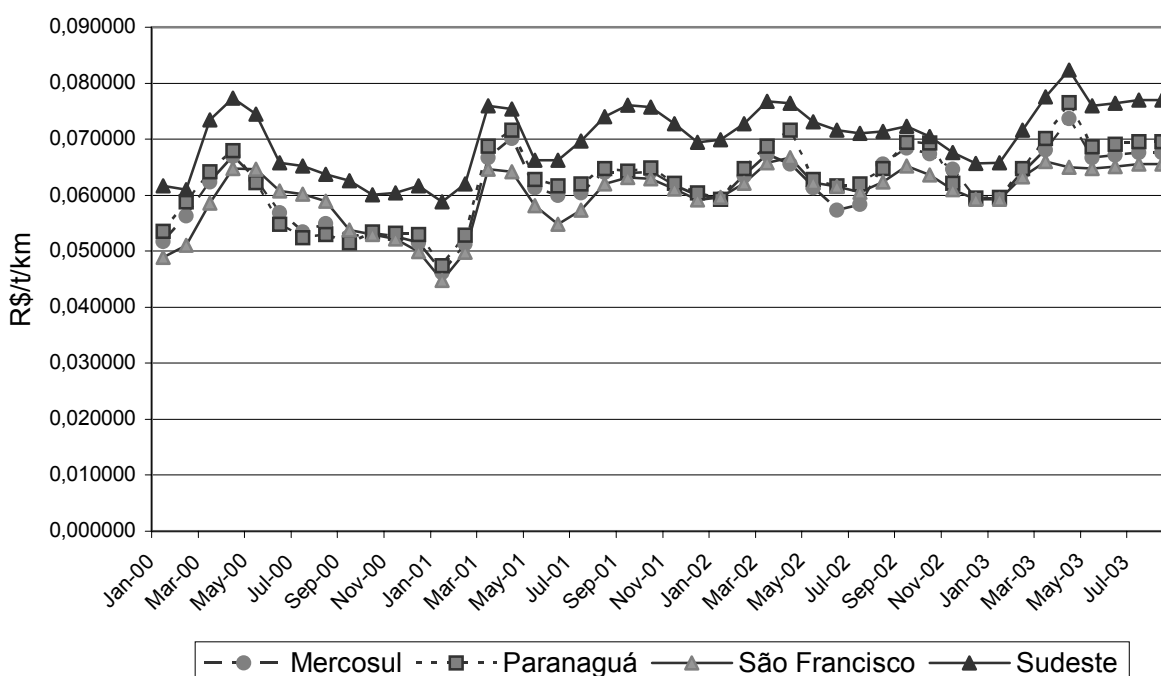
A carência de logística pública é uma variável tipicamente brasileira, adicional ao complexo mercado de fretes, e implica substanciais diferenças regionais nos fretes praticados. Conforme constataram Martins *et al.* (2004a), os congestionamentos provocados pela pouca disponibilidade de outros modais e insuficiência de estruturas de armazenagem, implicam formação diferenciada de fretes entre as regiões e disputas entre embarcadores de cargas diferenciadas pelos prestadores de serviço do mercado, nivelando fretes de mercadorias com valores de mercado diferenciados, como é o caso da interferência do frete da soja sobre o do milho. Este é também um reflexo da distribuição desigual do estoque de logística pública, destacado em Barros e Raposo (2002).

Martins *et al.* (2004a) concluíram que os fretes diferem-se entre os corredores da região Centro-Sul do Brasil (Figura 6). Os maiores valores são praticados nas rotas com destino a Santos. Em

razão da localização geográfica, os dados sugerem que a logística de transportes estruturada para atender ao Porto de Rio Grande está bem consolidada, trabalhando-se com volumes bem previsíveis e com pequeno poder de atração de cargas de outras regiões, tais como do Centro-Oeste brasileiro. Ou seja, o mercado de fretes na área de abrangência do Porto de Rio Grande está menos susceptível a choques de demanda. Some-se a isto a concorrência dos modais hidroviário e ferroviário disponibilizados pelo interior do Rio Grande do Sul, nas regiões produtoras. Nos casos dos outros corredores, mesmo havendo disponibilidade de outros modais, a soja compete pelos veículos disponíveis que também atendem a cargas igualmente sazonais e coincidentes temporalmente, como algodão e açúcar, e outras cargas de trânsito ininterrupto, como o café.

FIGURA 6

Evolução do frete de farelo de soja nos principais corredores de exportação para distâncias superiores a 1.201 km, fevereiro de 2000 a agosto de 2003



Fonte: Martins *et al.* (2004a)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo elaborar uma reflexão acerca dos impactos das insuficiências de investimentos na logística pública brasileira de transportes e buscar evidências dos impactos nos mercados de serviços de logística de transporte no âmbito do agronegócio.

Considerando-se a grande disponibilidade de terras a ocupar, porém, em regiões com provisão bastante insatisfatória de sistemas de transporte, entende-se que o agronegócio brasileiro forma um conjunto de atividades dos mais sacrificados com a carência de logística pública, especialmente no que diz respeito aos transportes.

Tais restrições são bastante severas à medida que ficaram evidenciadas em algumas situações de amplo impacto. Numa situação, as carências estão implicando uma certa linearidade dos fretes no mercado, com fortes impactos para cargas de mais baixo valor agregado e de mercado. Mesmo os setores industriais, isto é, sem sazonalidade na produção, são afetados com estes acréscimos de custos. Além disso, as regiões melhor localizadas em termos da logística do agronegócio (tais como proximidade dos portos e de centros consumidores) estão pagando fretes maiores em virtude do saturamento dos sistemas de transporte e não encontram opções de reposicionamento. Como resultado, o produtor perde renda, as grandes empresas perdem competitividade e o consumidor paga mais caro pelos produtos.

Em função de tais restrições na qualidade dos serviços, os embarcadores definiram novas estratégias de contratação de fretes, com menor ênfase sobre o valor do frete. Aumentos de custos generalizados, dentre eles, o frete e pedágios, conjugados com inflexibilidade nos preços internacionais e insuficiência de estruturas de armazenagem nos portos, estimularam as empresas a fazer nova gestão da contratação dos fretes, buscando prestadores de serviço mais formalizados, com menos negociação com carreteiros, e oferecendo cargas com frequência durante todo o ano, contra uma relação contratual mais segura, viabilizada pela estratégia logística implementada.

Entende-se que uma cristalização deste novo cenário pode se constituir em uma força bastante vigorosa para a concentração no setor. Neste cenário, os ajustes implicam somas vultosas de recursos acessíveis apenas ao grandes negócios. Esta evidência também tem sido observada. Por exemplo, os grandes embarcadores com atuação nacional definiram recentemente nova estratégia logística de investimento em estruturas de armazenagem para receber a safra, principalmente da região Centro-Oeste. Além disso, as empresas têm estruturado logística própria, com investimentos nos modais ferro e hidroviário, em veículos e infra-estruturas de armazenagem e de terminais.

Em linhas gerais, pode-se concluir pelo papel estratégico da logística pública de transportes para o crescimento do agronegócio das áreas de fronteira com possibilidades de expansão nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

REFERÊNCIAS

- ABDELWAHAB, A. M. Elasticities of mode choice probabilities and markemand: Evidence from a simultaneous mode choice/shipment-sizefreight transport model. **Transportation Research – Logisticis and Transportation Review**. 34(4): 257-266, 1998
- ARCELUS, F. J.; ROWCROFT, J. E. Freight rates for small shipments. **International Journal of Production Economics**. 30-31: 571-577, 1993.
- ASCHAUER, D. Is public expenditure productive? **Journal of Monetary Economics**, 23:177-200, 1989.
- BARAT, J. O investimento em transporte como fator de desenvolvimento regional: uma análise da expansão rodoviária no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v.23, n.3, p.25-52, jul.-set./1969.
- BARBOSA, M. Z.; ASSUNÇÃO, R. Ocupação territorial da produção e da agroindústria da soja no Brasil, nas décadas de 80 e 90. **Informações Econômicas**, v. 31, n. 11, p. 7-16, novembro/2001.
- BARROS, A. R.; RAPOSO, I. Dotação de infra-estrutura como limitante para redução de disparidades regionais no Brasil (Compact Disc). II ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS, São Paulo, 2002. **Anais do...**, São Paulo, 2002.
- BEILOCK, R.; BONEVA, P.; JOTOVA, G.; KOSTADINOVA, K.; VASSILEVA, D. Road conditions, border crossing and freight rates in Europe and Western Asia. **Transportation Quarterly**, v. 50, n. 1, p. 79-90, Winter 1996.
- BENITEZ, R. M. A infra-estrutura, sua relação com a produtividade total dos fatores e seu reflexo sobre o produto regional. **Planejamento e políticas públicas**, 19: 278-306, junho/1999.
- BEUTHE, M.; JOURQUIM, B; GEERTS, JEAN-FRANÇOIS; HA, CHRISTIAN KOUL À NDJANG. Freight transportation demand elasticities: a geographic multimodal transportation network analysis. **Transportation Research – Part E**. 37: 253-266, 2001.
- CAIN, L. P. Historical perspective on infrastructure and US economic development. **Regional Science and Urban Economics**, 27, 117-138, 1997.
- CANN, P. A proof of the relationship between optimal vehicle size, haulage length and the structure of distance-transport costs. **Transportation Research – Part A**, 35, 671-693, 2001.
- CASTRO, N. P. **Intermodalidade, intramodalidade e o transporte de longa distância no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 1995. (Textos para discussão, 367)
- CASTRO, N. P. **Expansão agrícola nos cerrados: o papel das políticas de preços mínimos, de crédito rural e de transportes**. IPEA, 2001. (Relatório de pesquisa).
- CONRAD, K.; SEITZ, H. infrastructure provision and international market share rivalry. **Regional Science and Urban Economics**, 27, 715-734, 1997.
- CORREA JÚNIOR, G. Principais determinantes de preço do frete rodoviário para o transporte de soja em grãos em diferentes estados brasileiros: uma análise econométrica. 2001. 83 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo.

- CORREA JÚNIOR, G.; REZENDE, M. L.; MARTINS, R. S.; CAIXETA-FILHO, J. V. Fatores determinantes do valor do frete e o caso das centrais de cargas. *In*: MARTINS, R. S.; CAIXETA-FILHO, J. V. **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2001. Cap.4
- DAVIES, J. E. Competition, contestability and the liner shipping industry. **Journal of Transport Economics**, 20(3), 299-312, 1986.
- EASTERLY, W. & REBELO, S. Fiscal policy and economic growth: an empirical investigation. **Journal of Monetary Economics**, 32: 417-458, 1993.
- FERREIRA, P. C. Investimento em infra-estrutura no Brasil: fatos estilizados e relações de longo prazo. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 26, p. 231-252, 1996.
- FOGEL, R. W. **Railroads and american economic growth: essays in econometric history**. Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1964.
- GEIPOT. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Corredores estratégicos de desenvolvimento** – Alternativas para escoamento de soja para exportação. Brasília: GEIPOT, 2001.
- JANELLE, D.G.; BEUTHE, M. Globalization and research issues in transportation. **Journal of Transport Geography**. Vol. 5(3), pp.199-206, 1997.
- KRUGMAN, P. Urban concentration: the role of increasing returns and transport. **The World Bank Observer**. 241:74, 1994.
- LEINBACH, T. R. Transport and third world development: review, issues, and prescription. **Transportation Research-A**, Vol. 29A, No. 5, pp. 337-344, 1995.
- LIMÃO, N.; VENABLES, A. J. **Infraestrutura, geographical disadvantage and transport costs**, 2002. (netec.wustl.edu/BibEc/data/Papers/fthwobaco2257.html – acessado em 10 de outubro de 2002)
- MALLIAGROS, T. G. O impacto da infra-estrutura sobre o crescimento da produtividade do setor privado e do produto brasileiro: Análise empírica e evolução histórica. Rio de Janeiro: EPGE/Fundação Getúlio Vargas, 1997.
- MARTIN, P.; ROGERS, C. A. Industrial location and public infrastructure. **Journal of International Economics**, 39: 335-51, 1995.
- MARTINS, R. S., LOBO, D. S., SALVADOR, E. L., PEREIRA, S. M. Características do mercado de fretes rodoviários para produtos do agronegócio nos corredores de exportação do centro-sul brasileiro. **Teoria e Evidência Econômica**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, v.12, n.22, p.35 - 50, 2004a.
- MARTINS, R. S., LOBO, D. S., ARAÚJO, M. P., SALVADOR, E. L., SCHERER, A. **Logística Agroindustrial no Estado do Paraná**. Curitiba, 2004b. (Relatório do Conv. 016/2003 - Unioeste/Fundação Araucária)
- McCANN, P. A proof of the relationship between optimal vehicle size, haulage length and the structure of distance-transport costs. **Transportation Research – Part A**, 35, 671-693, 2001.

- NIELSEN, L. D.; JESPERSEN, P. H.; PETERSEN, T.; HANSEN, L. G. Freight transport growth —a theoretical and methodological framework. **European Journal of Operational Research**, 144: 295 –305, 2003.
- OWEN, W. Transportation and economic development. **American Economic Review**, v.49, n.2, p.79-88, May/1959. (LXXI^o Annual Meeting of the American Economic Association - Panel Session: Special Problems Facing Underdeveloped Countries)
- PÊGO FILHO, B.; CÂNDIDO JÚNIOR, J. O.; PEREIRA, F. **Investimento e financiamento da infra-estrutura**. Brasília, IPEA, 1999. (Texto para discussão, 680).
- PERROUX, F. O conceito do pólo de desenvolvimento. In: SCHWARTZMAN, J. (org.). **Economia regional: textos escolhidos**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1977. p. 145 - 156.
- PRESTON, J. Integrating transport with socio-economic activity: a research agenda for the new millennium. **Journal of Transport Geography**, 9: pp. 13-24, 2001.
- PEDERSEN, P. O. Freight transportation under globalisation and its impact on Africa. **Journal of Transport Geography**, 9: 85-99, 2001.
- RAMANATHAN, R. The long-run behaviour of transport performance in Índia: a cointegration approach. **Transportation Research Part A**, 35: 309-320, 2001
- ROSTOW, W. W. **Etapas do desenvolvimento econômico**. 5^a. Ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1974
- SCHINCKLER, S. A teoria da base de econômica regional: aspectos conceituais e testes empíricos. In: HADDAD, P. R. (ed.). **Planejamento regional: métodos e aplicação ao caso brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA/IPLAN, 1974. p. 7-51 (Monografia, 8)
- SOUSA, F. L. A localização da indústria de transformação brasileira nas últimas três décadas. (Compact Disc) II ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS. São Paulo, 2002. **Anais do...**, São Paulo, 2002.
- TEIXEIRA FILHO, J. L. L., Modelos analíticos de fretes cobrados para o transporte de carga. Rio de Janeiro, 2001. Dissertação (Mestrado) – Instituto Militar de Engenharia.
- WORLD BANK. **World development report 1994: Infrastructure for development**. Washington, World Bank, 1994.
- WINSTON, C. Conceptual development in the economics of transportation: na interpretive survey. **Journal of Economic Literature**. XXIII(1): 57-94, 1985.