

# A LOGÍSTICA DE TRANSPORTE AGRÍCOLA MULTIMODAL DA REGIÃO OESTE PARANAENSE<sup>1</sup>

*Sandra Regina da Silva Pinela Dalmás<sup>2</sup>*

*Débora da Silva Lobo<sup>3</sup>*

*Weimar Freire da Rocha Jr<sup>4</sup>*

**Resumo:** Este artigo compara as opções para o transporte de grãos agrícolas da região Oeste do Paraná. O propósito foi identificar as razões da pouca utilização da hidrovia em comparação à rodovia e ferrovia. A técnica de observação *in loco* foi realizada nos terminais fluvial e ferroviário, e de entrevistas não estruturadas, guiadas, com alguns profissionais responsáveis pela logística de empresas atuantes na comercialização de grãos da região. Utilizou-se de pesquisa documental para a coleta de dados secundários, referentes às características dos transportes e preços dos fretes. A análise do conteúdo foi feita por comparação entre os preços de fretes, perdas, e impacto nos custos relacionados aos problemas ambientais, de cada arranjo configurado. Constatou-se que a preferência pelo modal rodoviário ocorre principalmente devido à falta de infra-estrutura logística para os outros modais. Na comparação de desempenho portuário, o porto de Santos apresenta menor tempo médio de espera para atracamento dos navios, do que o Porto de Paranaguá. Concluiu-se que a utilização da hidrovia é uma alternativa para redução dos custos de transporte na região e há uma demanda latente na região por esforços conjuntos da iniciativa pública e privada para a solução das deficiências existentes no escoamento da produção agrícola da região Oeste do Paraná.

**Palavras-chave:** Logística, Transporte, Multimodalidade, Hidrovia.

## LOGISTIC OF MULTIMODAL AGRICULTURAL TRANSPORT OF THE REGION WEST PARANAENSE

**Abstract:** This article compares the options to the transport of bulk grains from the western region of Paraná. The purpose of the research was to identify the reasons for the low utilization of waterways in comparison with the highways and railways. The technique of observation in loco was accomplished in river and railway terminals and guided unstructured interviews with some professionals responsible for the logistics of companies engaged in the marketing of grain in the region. It has been used some documentary research to gather secondary data, concerning the characteristics of transport and freight prices. The analysis of content was made through comparison between prices of freight, losses, and the impact in the costs related to the environmental problems, of each one of the configured arrangement. It found out that the preference for road modal occurs mainly due to the lack of infrastructure logistics for the other modal ones. In the comparison of performance, the port of Santos presents minor average time of wait to moor a ship than the port of Paranaguá. It was

---

<sup>1</sup> Artigo recebido em 10 de janeiro de 2009 e aprovado em 28 de setembro de 2009.

<sup>2</sup> Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste – *campus* de Toledo (PR), e-mail: sr\_pinela@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, e-mail: dslobo@uol.com.br

<sup>4</sup> Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Professor Adjunto do Curso de Ciências Econômicas e do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da UNIOESTE-Toledo. Membro do Grupo de Pesquisa em Agronegócio e Desenvolvimento Regional - GEPEC. E-mail: wrocha@unioeste.br

concluded that the waterway is an alternative to the costs reduction of transport in the region and that there is a latent demand for joint efforts of public and private initiative to reach the solution of the existing deficiencies for the transport of agricultural production of the western region of Paraná.

**Keywords:** Logistic, Transports, Multimodality, Waterway.

**JEL:** N76

## **INTRODUÇÃO**

Na previsão de investimentos para infra-estrutura logística do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) entre os anos de 2008 e 2010, os recursos, em sua maioria, são direcionados ao transporte rodoviário e os demais modos de transporte deixam de receber investimentos suficientes para serem competitivos. Esse perfil decorre de um círculo vicioso no qual se priorizou a construção de rodovias para o acesso às diversas regiões do Brasil e que, para sua utilização, demanda grandes investimentos em manutenção.

Os custos logísticos são apontados como fator-chave no desempenho do comércio, e o transporte é a atividade logística que envolve a maior parte desses custos. A região Oeste do Paraná, assim como outras regiões do Brasil, enfrenta grandes dificuldades para o escoamento de sua produção agrícola. Isso ocorre por diversas razões, mas principalmente, por problemas de infra-estrutura logística, o que gera muitas desvantagens em relação a custos.

Neste estudo, buscou-se fazer um levantamento das opções de transporte para os grãos agrícolas da região Oeste paranaense, identificar as deficiências quanto à infra-estrutura e levantar os custos dos fretes. O objetivo precípua é analisar a modalidade hidroviária.

Para isso, este artigo está estruturado em quatro seções, incluindo esta introdutória. Na seção a seguir serão demonstrados os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. Na seção três estarão expostos os resultados e discussões sobre as configurações de percursos para os grãos agrícolas da região Oeste do Paraná e, na seção quatro, serão discutidas as considerações finais.

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para esta pesquisa, realizou-se pesquisa bibliográfica por meio de investigação em livros, artigos científicos, revistas, periódicos, anais, teses, dissertações e hipertextos da Internet. Também foi aplicada pesquisa documental direcionada aos relatórios, hipertextos da internet e informações diretas, fornecidos pela Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ) e Confederação Nacional do Transportes (CNT). Assim, os dados secundários puderam ser levantados.

A coleta de dados primários se deu por meio da pesquisa de campo, aplicada sob duas formas: pela investigação empírica, realizada por meio da técnica de observação simples *in loco*, nas instalações de um porto fluvial intermodal, localizado no município de Pederneiras (SP) e nas instalações do terminal ferroviário da Ferroeste, situado no município de Cascavel (PR); por entrevistas não estruturadas, guiadas, aplicadas para alguns profissionais de logística que atuam em oito empresas de comercialização de grãos agrícolas destinados à exportação. As entrevistas foram realizadas no período entre 23/03/2007 e 21/08/2007 e as

empresas foram caracterizadas de forma que o sigilo pudesse ser mantido, conforme solicitação dos entrevistados.

A amostra ficou definida como não probabilística e selecionada por tipicidade. Esse método baseou-se em Vergara (2004), a qual esclarece que uma amostra é constituída pela seleção de elementos que o pesquisador considere representativos. Aqui, esses elementos foram descritos como as seguintes características: a) atuar no agronegócio da região Oeste do Paraná, por meio da comercialização e/ou processamento de grãos agrícolas; b) atuar na atividade de exportação de grãos; c) investir em instalações e equipamentos para recepção, transbordo, armazenagem e expedição de granéis agrícolas, que permita a intermodalidade no transporte.

Considerou-se a pesquisa de corte transversal, pela utilização dos dados relacionados aos percursos da hidrovía Tietê-Paraná, referentes aos meses de setembro de 2005, de outubro de 2006 e de maio de 2007, dos dados relativos aos percursos das rodovias e ferrovias, referentes ao mês abril de 2007 e dos dados relacionados às tarifas de fretes rodoviários, ferroviários e hidroviários, referentes ao período entre os meses de março e agosto de 2007.

## 2.1 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi realizada a partir do que propõe Roesch (1999) como Análise de Conteúdo, que prevê três fases fundamentais, sendo elas: a pré-análise, exploração do material (ou exposição dos dados) e tratamento dos resultados (ou extração de conclusões) (Godoy, 1995; Miles e Huberman, 1984; Bardin, 1977).

A abordagem é considerada como qualitativa quando busca esclarecer a falta de utilização do modal hidroviário para o escoamento dos granéis agrícolas da região Oeste do Paraná e quantitativa quando estabelece valores para comparação entre os modais de transporte.

### 2.1.1 Técnicas de análise

Com o propósito de delimitar a abrangência de análise foram determinados os parâmetros constantes no Quadro 1. Eles estão baseados no conjunto de critérios quanto à eficiência logística, sugerido por Bowersox (2001), Ballou (1993) e Martins e Lobo (2005).

Quadro 1 – Parâmetros para as configurações de percursos.

|   |  |
|---|--|
| Conjunto de Critérios                       | Preço do frete<br>Tempo médio de entrega<br>Variabilidade do tempo em trânsito<br>Perdas e danos   |
| Produto                                     | Soja a granel  |
| Capacidade e velocidade média no transporte | Rodoviário: 30 toneladas (50 km/h)<br>Ferroviário: 1.250 toneladas (38 km/h)<br>Ferroviário: 1.750 toneladas (20 km/h)<br>Hidroviário: 5.600 toneladas (12 km/h) |

Fonte: Dados da Pesquisa (2007)

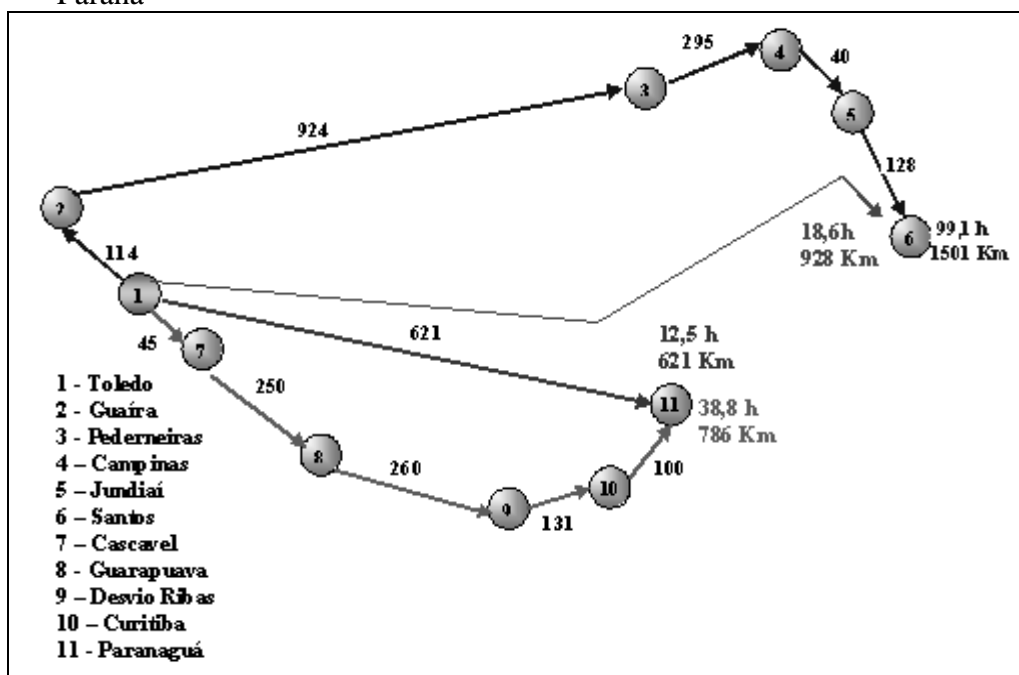
Para o cálculo do tempo gasto e das distâncias percorridas em cada percurso utilizou-se da modelagem baseada no método dos grafos ou redes classificada como direcionada e ponderada, adaptada da sugestão de Lachtermacher (2004) e Gomes e Ribeiro (2004).

O ponto de partida considerado para o transporte foi o município de Toledo (PR), em função de seu desempenho na produção dos três principais grãos produzidos na região (milho, soja e trigo), relativos à safra 2006, obtidos do Instituto Paranaense de Desenvolvimento

Econômico e Social - IPARDES (2007), destacando a microrregião de Toledo com 45% da produção desses grãos, comparativamente às demais microrregiões.

O desenho da rede é constituído de nós que representam os municípios de ocorrência da interconexão entre os modais de transporte, a que foram atribuídos valores relacionados ao tempo e horas de realização do percurso. Os arcos representam as distâncias percorridas, em quilômetros, para cada trecho do percurso. Em cada elo final estão indicadas as distâncias totais percorridas por cada arranjo. A Figura 1 ilustra a rede configurada com esses elementos.

Figura 1 - Rede direcionada para os percursos de transporte de grãos da região Oeste do Paraná



Fonte: Dados da pesquisa (2007)

Considerados os parâmetros determinados no Quadro 1 e os elementos da rede direcionada, constantes na Figura 1, foram determinadas as configurações demonstradas no Quadro 2.

Quadro 2 – Configurações dos percursos para análise.

| Configuração  | Trecho                | Modal       | Via de transporte     |
|---------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
| 1º Multimodal | Toledo-Guaíra         | Rodoviário  | BR-163                |
|               | Guaíra-Pederneiras    | Hidroviário | Hidrovia Tietê-Paraná |
|               | Pederneiras-Santos    | Ferrovário  | Ferrobán-ALL          |
| 2º Monomodal  | Toledo-Curitiba       | Rodoviário  | BR-277                |
|               | Curitiba-Pedro Barros | Rodoviário  | BR-116                |
|               | Pedro Barros-Santos   | Rodoviário  | SP-055                |
| 3º Intermodal | Toledo-Cascavel       | Rodoviário  | BR-467                |
|               | Cascavel-Paranaguá    | Ferrovário  | Ferroeste             |
| 4º Monomodal  | Toledo-Cascavel       | Rodoviário  | BR-467                |
|               | Cascavel-Paranaguá    | Rodoviário  | BR-277                |

Fonte: Dados da Pesquisa (2007)

O cálculo dos preços dos fretes foram efetuados com base nos preços em reais por tonelada (R\$/t) e reais por tonelada.kilômetro (R\$/t.km), fornecidos pelo Sifreca (2007), que

realiza pesquisas sobre o transporte de cargas diversas, com destaque para produtos agrícolas, referentes ao período entre os meses de março e agosto de 2007.

Em relação às perdas no transporte, Ângelo (2005), CNT (2006b) e informações coletadas nas entrevistas apontam que o modal rodoviário de longa distância promove uma perda de carga durante o transporte de 0,75%. Para o transporte de curta distância (ponta rodoviária), esse índice é de 0,40%, no modal ferroviário é de 0,20% e no modal hidroviário é nulo. Considerando, o preço da soja disponibilizado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA)<sup>5</sup> de R\$ 42,19 por saca de 60 quilos, as capacidades de carga, em toneladas para cada configuração, pode-se calcular as perdas.

Quanto ao consumo de combustível, segundo a Antaq (2007), o modal rodoviário consome 96 litros por tonelada em mil quilômetros, enquanto o ferroviário tem, por esse mesmo volume e distância, o consumo de 10 litros e o hidroviário de 5 litros. A partir disso, considerando o preço do óleo diesel a R\$ 1,88 por litro, segundo a ANP (2007), pode ser calculado o consumo de combustível para cada configuração.

A Equação 1 foi desenvolvida para se obter o resultado do desembolso total de cada configuração da rede ilustrada na Figura 1, não sendo considerados os transbordos, por apresentarem o mesmo índice de perdas em todos os modais de transporte analisados.

$$DesembolsoTotal = \sum_{i=1}^n (D_i C_i P_i N_i + T_i) \quad (1)$$

em que:

$D_i$  = Distância percorrida no trecho  $i$  (km).

$C_i$  = Capacidade de carga (t).

$P_i$  = Preço do frete no trecho  $i$  (R\$/t.km).

$N_i$  = Número de viagens no trecho  $i$ .

$T_i$  = Tarifa de pedágio no trecho  $i$ .

$n$  = Número de trechos do arranjo

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O tema desta pesquisa é a logística, que pode ser definida de muitas maneiras, porém Christopher (2002) apresenta uma definição bastante abrangente, na qual é considerada como um processo de gerenciamento estratégico para a aquisição, a movimentação e a armazenagem de insumos, componentes e produtos acabados, incluindo os fluxos de informações correlatas.

O propósito de identificar as deficiências quanto à infra-estrutura fundamenta-se no argumento de Muskin (1983) de que a infra-estrutura física é responsável pelo inter-relacionamento dos interesses de uma organização e da comunidade, pois permite a elevação dos níveis de eficiência organizacional e oportuniza o atendimento de mercados mais amplos. Dessa forma o acesso aos produtos e serviços de uma economia será facilitado, favorecendo o seu desenvolvimento e, conseqüentemente, o aumento do padrão de vida da população daquela região.

A logística no Brasil atravessa um período de mudanças pela busca de eficiência. Esse processo está vinculado principalmente a termos burocráticos e de infra-estrutura. Muskin (1983) coloca o transporte como elemento principal da infra-estrutura física e Wanke e Fleury

<sup>5</sup> Indicadores de Preços CEPEA-Soja. CEPEA (2007)

(2006) complementam que essa atividade é a responsável por 64% dos custos logísticos organizacionais.

Os problemas de transporte são frequentemente advindos da escolha de objetivos econômicos e os não-econômicos. Como exemplo do primeiro, tem-se o aumento da produtividade e do segundo, a elevação dos padrões sociais. Esses objetivos podem ser concorrentes entre si, ou mesmo incompatíveis, mas a busca pelo equilíbrio entre ambos é fundamental para a especialização de uma região.

A possibilidade de arranjo multimodal no sistema de transporte é uma opção válida para o alcance da eficiência logística, pois essa estratégia tem a característica de movimentar mercadorias por mais de um modal de transporte. Essa característica também está presente na intermodalidade, entretanto, a principal diferença entre ambas é que na multimodalidade a mercadoria transportada fica sob a responsabilidade de um único operador ou transportador, que utiliza documento de transporte único. De acordo com Lopez (2000) o operador de transporte multimodal não pode ser considerado como agente, por assumir essa responsabilidade pela mercadoria desde a origem até o destino final, arcando com os prejuízos que possam resultar de perdas, danos ou avarias às cargas sob sua custódia, bem como aqueles decorrentes de atrasos na entrega, quando houver prazo acordado. Além do transporte, estão incluídos os serviços de coleta, unitização, desunitização, consolidação, desconsolidação, movimentação, armazenagem e entrega da carga ao destinatário.

A intermodalidade caracteriza-se pela emissão de documentos separados para cada transporte envolvido e na divisão de responsabilidade entre os transportadores, o que resulta em maior custo e tempo em relação à multimodalidade. Porém, a multimodalidade implica no envolvimento da intermodalidade, pois o Operador de Transporte Multimodal (OTM) estará envolvido numa operação intermodal quando contratar modais de transporte independentes para levar uma carga de sua origem ao destino final, apesar de emitir um único documento para o dono da carga.

Na prática, a multimodalidade não ocorre em nosso país devido aos problemas burocráticos advindos de barreiras fiscais impostas pelos Estados, que se preocupam em perder o recolhimento dos impostos, caso parte de uma operação ocorra em sua jurisdição. Ballou (1993) expõe que as combinações multimodais nem sempre são bem aceitas devido à necessidade de intercâmbio entre equipamentos de um modal para outro, que exige infraestrutura adequada para calibrar as cargas em relação ao volume e tipo de produto.

### 3.1 A INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE PARA CARGAS AGRÍCOLAS

O transporte de cargas agrícolas no país é predominantemente feito pelo modo rodoviário e isso se deve a diversos fatores, como: a legislação vigente, que facilita a entrada no mercado devido ao baixo investimento, se comparado aos outros modais; a falta de investimentos nas ferrovias e nas hidrovias; a fragilidade da administração pública, muito presente nas duas últimas modalidades e ausente na rodoviária. Além desses fatores, até meados da década de 50, eram bastante incipientes os esforços para a coordenação de sistemas de transportes no Brasil e, com a implantação da indústria automobilística, o desenvolvimento do transporte rodoviário ganhou impulso.

O livre acesso à atividade de transporte rodoviário e também as facilidades de financiamento, oferecidas pelo mercado financeiro para a aquisição de veículos e equipamentos, permitem aos autônomos a exploração desses serviços sem planejamento e controle adequados do capital investido. Caixeta-Filho (2001) alerta que os transportadores rodoviários mal conseguem cobrir suas despesas operacionais com as remunerações obtidas

com os fretes, o que torna inviável constituir reservas para o ressarcimento dos custos fixos envolvidos na atividade.

O transporte rodoviário é o mais utilizado por apresentar um sistema mais estruturado que os demais modais. Entretanto, o transporte hidroviário, seguido do ferroviário, é mais indicado para o transporte de grãos agrícolas, caracterizado como de grandes volumes e baixo valor agregado. Entretanto, o modal ferroviário oferece maior estímulo para investimentos, por apresentar maior disponibilidade de utilização no curto prazo.

### 3.2 DECISÕES SOBRE TRANSPORTE

A escolha entre sistemas alternativos de transporte para a alocação de recursos é uma atribuição delicada aos gestores públicos, pois de acordo com Martins e Caixeta-Filho (1998), deve ser levado em consideração, não somente os anseios da comunidade, mas também incorporar cenários futuros de desenvolvimento.

Wanke e Fleury (2006) adotam o sentido estratégico para as decisões de transporte sugerindo ser observada a composição da estrutura de custos. Para os autores, decisões de transporte de cargas que refletem maior proporção de custos fixos e de custos indiretos devem ser cuidadosamente analisadas, ou seja, a ênfase na exploração de economias de escala no transporte de cargas deve ocorrer quando o volume/peso total a ser transportado e a distância a ser percorrida são consideráveis, a flutuação da operação é pequena e os produtos, os clientes e as rotas são homogêneos.

No ambiente interno das organizações, os fatores mais importantes para a tomada de decisão quanto ao modal de transporte estão focados na busca da eficiência operacional. Na pesquisa realizada neste trabalho, esses fatores se resumem em:

- a) **Preço do frete:** principal critério para a escolha do transporte, devido à possibilidade imediata de redução dos custos logísticos.
- b) **Rapidez na entrega:** o tempo médio e a variabilidade no tempo de entrega são levados em conta para medir o desempenho do transporte e podem ser decisivos na tomada de decisão por um determinado modal. A falta de capacidade para armazenagem nos locais próximos às colheitas implica em maior agilidade e flexibilidade para carregamentos e descargas, principalmente nas épocas de safras. Nesse caso, o modal indicado foi o rodoviário.
- c) **Confiabilidade nos serviços:** A preservação da qualidade dos produtos transportados, desde a origem até o destino final, é um requisito considerado muito importante, pela maioria dos gerentes entrevistados, para a escolha por determinado modal de transporte, pois é uma exigência indiscutível para a manutenção dos contratos. Devido à necessidade de transbordos no modal hidroviário, nenhum gerente o indicou confiável, principalmente pela falta de disponibilidade de instalações para esses processos.

### 3.3 DESEMPENHO DOS MODAIS RODOVIÁRIO, FERROVIÁRIO E HIDROVIÁRIO

Os principais gargalos logísticos para a movimentação dos grãos agrícolas produzidos na região Oeste do Paraná estão resumidos no Quadro 3.

Quadro 3 – Principais gargalos nos modais de transporte de grãos agrícolas.

| RODOVIÁRIO   | FERROVIÁRIO   | HIDROVIÁRIO  |
|--|---|--|
| <p>a) Restrição de velocidade devido à:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• excesso de peso;</li> <li>• inadequação das pistas para tráfego de caminhões bi-trens;</li> <li>• problemas funcionais que inviabilizam o uso de faixas adicionais.</li> <li>• percursos em terrenos ondulados ou montanhosos: 43% das rodovias do PR.</li> </ul> | <p>a) Velocidade média comercial baixa: 25 km/h.</p> <p>b) Variabilidade no tempo de entrega devido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• passagens de níveis críticas: 11 no Paraná. Referem-se aos riscos nos trajetos de perímetro urbano, sinalização deficiente ou inadequada, irregularidades na malha e/ou passagens clandestinas;</li> <li>• diferenças entre bitolas<sup>6</sup> na malha ferroviária;</li> <li>• Pontos de estrangulamento críticos: restrição de velocidade e capacidade em trechos com traçado sinuoso e sem manutenção.</li> </ul> | <p>Variabilidade no tempo de entrega devido a:</p> <p>a) transposições de eclusas e pontes: exige desmembramento dos comboios;</p> <p>b) adequação do leito do rio para o calado ideal de 3 metros.</p> <p>c) pontos críticos de navegação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• canal sob a ponte internacional de Guaíra com apenas 2 metros de calado;</li> <li>• trechos de corrente livre e de proteção ambiental, com bancos de areia móveis.</li> </ul> |

Fonte: CNT (2006a); CNT (2006b); MT (2007)

### 3.3.1 Transporte hidroviário

Em avaliação aos programas de manutenção das hidrovias brasileiras, efetuada pelo Tribunal de Contas da União – TCU foi detectado que, com exceção da hidrovia Tietê-Paraná, todas as outras apresentam deficiências nas atividades que visam garantir as condições de navegação. Também constatou-se que os superintendentes das administrações hidroviárias encontram dificuldades no relacionamento com o Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes (DNIT). Os principais problemas detectados decorrem da morosidade no ressarcimento de recursos às companhias docas, da falta de capacidade técnica da autarquia, das condições de fiscalização deficientes pelo departamento e da falta de política definida para o setor aquaviário que, segundo os entrevistados na avaliação, deveria ser proposta uma política pelo Ministério dos Transportes (BRASIL, 2006).

Quanto à fiscalização ambiental, o TCU destacou a dificuldade de interação entre o Ibama e as administrações hidroviárias. Dentre as principais reclamações, estão: a alta rotatividade do pessoal do Ibama; a falta de trabalhos conjuntos com as gerências regionais; a morosidade no atendimento de solicitações de autorizações e as dificuldades para a aprovação de projetos de licenciamento ambiental.

A hidrovia Tietê-Paraná apresenta particularidades distintas de outras hidrovias brasileiras, por ser constituída de rios canalizados, correspondentes a uma sucessão de reservatórios artificiais, construídos para a produção de energia hidrelétrica. Essa hidrovia percorre todo o interior do estado de São Paulo pelo Rio Tietê. No rio Paraná ela divide os estados do Mato Grosso do Sul, Goiás e Paraná, incluindo a divisa com o país vizinho, o Paraguai. Apesar disso, a opção pelo modal hidroviário na região Oeste do Paraná apresenta a mesma tendência nacional, de necessidade de “aculturação” hidroviária, conforme proposto por Caixeta-Filho (2001), dependendo de operacionalização de terminais hidroviários e melhor avaliação e redimensionamento de sistemas de eclusas.

Uma das razões para a não utilização da hidrovia na região Oeste do Paraná é que, grande parte das indústrias de processamento dos grãos, está localizada na região de

<sup>6</sup> Distância padrão entre os trilhos



Guarapuava, de Araucária e de Ponta Grossa, distantes da hidrovia Tietê-Paraná, além da falta de ligação dessa hidrovia com outros modais de transporte. Além disso, essa hidrovia sofre concorrência direta com rodovias e ferrovias para o transporte de grãos oriundos dos estados do Mato Grosso do Sul e de Goiás. Todo seu percurso é acompanhado pelas rodovias SP-300 e SP-310 (Anhanguera), pelas ferrovias Ferroeste e Ferronorte, consideradas como corredores de exportação muito importantes no país.

A distância a ser percorrida na hidrovia também é considerada como um fator determinante para a escolha do transporte de cargas e o trecho existente na hidrovia Tietê-Paraná, com origem em Guaíra e destino no porto de Santos, é bem maior do que aquele com a mesma origem e destino ao porto de Paranaguá, percorrido pela rodovia. Além disso, o sentido do curso do rio Paraná é considerado contrário ao fluxo de exportação e incoerente com o propósito das estratégias voltadas à logística de distribuição.

As preocupações quanto à eficiência do sistema hidroviário persistem mesmo com a idéia de melhorias nas instalações dos portos fluviais, pois os embarcadores não percebem o atributo confiabilidade nesse sistema, devido principalmente à possibilidade da falta de empurradores ou chatas.

Percebeu-se, nesta pesquisa, a ausência de discussões para o uso de hidrovia. Esse comportamento destacou-se nas empresas organizadas em forma de cooperativa, justificado pela existência de uma cultura organizacional focada na integralização vertical, o que reforça a possibilidade de internalização das ações. Dessa maneira, as políticas adotadas promovem alienação dos propósitos organizacionais a um sistema fechado, o que inibe a percepção de novas técnicas administrativas, como um melhor desempenho logístico pela utilização da multimodalidade, por exemplo.

### 3.3.2 Aspectos relacionados à segurança no transporte

Os transportes realizados pelo modal rodoviário dinamizam o mercado de seguros, devido ao grande número de acidentes com avarias e perda das cargas. Por isso, na maioria dos casos, a seguradora exige daqueles que decidem proteger seu patrimônio, a contratação de uma terceira empresa para fazer o gerenciamento de risco da frota.

De acordo com o cálculo realizado por Quatro Rodas (2007), com base na Pesquisa Anual de Serviços do IBGE, os custos das operações de segurança no transporte de carga, em 2004, refletem entre 2,5% e 10% sobre o valor da carga e, segundo a Federação Nacional das Empresas de Seguros Privados e Capitalização (Fenaseg), estes custos geralmente são repassados para o cliente na cobrança do frete.

Apesar da dificuldade na obtenção de dados estatísticos e informações sobre acidentes, verifica-se por meio do DH (2006), que o número de acidentes na hidrovia, por ano, é muito pequeno em relação aos demais modais. Os sinistros que ocorrem são, em sua maioria, causados por colisão em eclusas, que representa 75% dos casos e em nenhum desses ocorreu perda da carga.

### 3.3.3 Aspectos relacionados ao meio ambiente

A hidrovia oferece menor impacto ambiental, comparativamente às demais opções de transporte. A ocupação do solo, por exemplo, não impede a produção de alimentos para a população, devido à permanência da produção de peixes e outras fontes alimentares. O mesmo não ocorre com o modal rodoviário, que exige pavimentação e túneis para o tráfego dos veículos, ocupando áreas de terra consideráveis, além de participar com 56% dos custos

para a construção e manutenção de vias. O modal ferroviário participa com 37% e o modal hidroviário com apenas 5% dos custos, além de sua vida útil ser mais alta.

Quanto aos custos relativos à poluição atmosférica, o transporte rodoviário tem participação de 91% nesses custos. De acordo com estudos realizados pela ANTAQ (2007), a emissão de gás carbônico, para cada mil toneladas por quilômetro útil (TKU) na hidrovía, corresponde a apenas 17% da emitida pelo modal rodoviário. Em relação à emissão de monóxido de carbono, essa proporção se torna mais importante, pois o modal hidroviário emite apenas 5,5% do emitido pelo sistema rodoviário.

### 3.3.4 Desempenho dos portos de Santos e Paranaguá: destinos das cargas

Os portos de Santos e Paranaguá movimentam, além de outras cargas, os grãos sólidos e apresentam a soja como um produto comum a ambos. Segundo Caixeta-Filho (2006), esses portos são considerados os que possuem terminais mais eficientes para o agronegócio da soja.

Os indicadores de desempenho operacional apresentados pela ANTAQ (2005) para a soja e farelo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Indicadores de desempenho operacional dos portos de Santos e Paranaguá para a soja e farelo a granel - 2004

| PORTO/Terminal | Tempo Médio de Espera (h) | Consignação Média* (t/navio) | Prancha Média ** Diária (t/dia) |
|----------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| SANTOS         | 20                        | 38.389                       | 13.697                          |
| PARANAGUÁ      | 138                       | 32.122                       | 13.003                          |

Fonte: ANTAQ (2005)

Notas:

\* Total da quantidade média de carga movimentada por navio.

\*\* Produtividade no atendimento ao navio, considerando o início e término da atracação.

A partir dos resultados da Tabela 1, pode-se afirmar que o tempo do navio atracar e ser descarregado nos dois terminais é de três dias. Considerando a consignação média e o tempo médio de espera para atracar, esse tempo é de três dias e quinze horas para o porto de Santos e oito dias e cinco horas para o porto de Paranaguá. O percentual da carga ou produto que cada terminal ou conjunto de berços atendeu, em relação à movimentação total dos produtos, um resultado favorável ocorreu para o porto de Paranaguá que, em média, teve melhor desempenho. O preço médio total cobrado nos portos para o manuseio das cargas, para as tarifas portuárias e para as taxas de entrada e saída de grãos sólidos, é de aproximadamente R\$ 6,00 para o porto de Santos e de R\$ 11,00 para o porto de Paranaguá. Estes valores foram resultantes da média da somatória dos serviços acima citados, praticados pelos terminais de grãos sólidos de cada porto. Verifica-se, portanto, que entre os dois portos, o de Santos apresenta maior eficiência quanto aos custos portuários.

## 3.4 ANÁLISE DA MULTIMODALIDADE PARA O TRANSPORTE DE GRÃOS DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

Aplicada a Equação 1, obteve-se os resultados de cada configuração, resumidos na Tabela 2. Esses resultados permitirão analisar a opção pela multimodalidade no transporte de cargas de grãos agrícolas da região Oeste do Paraná, em que será comparada com a

intermodalidade rodo-ferroviária e com a forma mais utilizada pelos embarcadores da região, o transporte monomodal rodoviário.

Tabela 2 – Comparação entre as configurações de transporte.

| Trecho               | Modal                                    | Dist. km | Tempo (h) | Capacidade carga (t) | Frete  |          |                | Perdas R\$ <sup>(*)</sup> | Consumo Combustível R\$ <sup>(**)</sup> |
|----------------------|--|----------|-----------|----------------------|--------|----------|----------------|---------------------------|---|
|                      |  |          |           |                      | R\$/t  | R\$/t.km | Desembolso R\$ |                           |   |
| 1 Toledo a Santos    | Rodoviário<br>Hidroviário<br>Ferroviário | 1.501    | 99,1      | 5600                 | 109,56 | 0,07     | 613.548,88     | 23.162,31                 | 212.602,43                              |
| 2 Toledo a Paranaguá | Rodoviário<br>Ferroviário                | 786      | 38,8      | 1250                 | 61,32  | 0,078    | 76.650,00      | 158,21                    | 27.565,50                               |
| 3 Toledo a Paranaguá | Rodoviário                               | 621      | 12,4      | 30                   | 67,01  | 0,108    | 2.010,42       | 5.301,88                  | 3.362,34                                |
| 4 Toledo a Santos    | Rodoviário                               | 928      | 18,6      | 30                   | 92,90  | 1,10     | 2.786,86       | 158,21                    | 5.024,56                                |

Fonte: Dados da pesquisa (2007)

Nas configurações 1 e 4 da Tabela 2, verifica-se que a maior capacidade de carga no modal hidroviário, por cada viagem, apesar do ganho em escala depende de grande desembolso imediato, o que pode ser considerado um problema para os pequenos produtores da região, que preferem enviar suas cargas em pequenas quantidades devido à falta de capital de giro para cobrir grandes valores. Esse fator acarreta maior utilização do modal rodoviário, já que o valor do desembolso imediato pelo arranjo monomodal (trecho 3) representa 2,6% do desembolsado pelo arranjo intermodal (trecho 2) e apenas 0,39%, do arranjo multimodal (trecho 1).

A falta de investimentos em terminais de transbordo e adequações nos leitos dos rios fazem o modal hidroviário ser visto como última opção de transporte neste estudo. A escala reduzida nesse modal dificulta a diluição de custos fixos, o que implica em operarem com margens de contribuição e, conseqüentemente, preços maiores.

O arranjo do trecho 2 (intermodal) apresenta o menor preço por tonelada, porém, sofre com o problema de falta de disponibilidade de locomotivas e vagões, além de trechos com restrições de peso e velocidade. Para as cargas destinadas à exportação, o problema é a descontinuidade da operação da malha pela Ferroeste até o porto de Paranaguá. A partir do terminal de Guarapuava, a operação fica sob o encargo de outra empresa. Uma das reclamações mais freqüentes é que as cargas oriundas de Cascavel, com destino ao porto de Paranaguá, ficam retidas por horas ou dias no terminal de Guarapuava para nova composição, de acordo com a ordem de programação para embarque a partir de Guarapuava, o que causa custos de estoque em trânsito, que representaria o ganho sobre aplicações do valor da mercadoria em alguma operação financeira, durante o período que esta é transportada.

A necessidade de desmembramento dos comboios ferroviários em até 50% da carga, para atender às restrições de capacidade e velocidade em alguns trechos, afeta diretamente no custo. O tempo estimado de 38,8 horas para a realização do percurso, relativo ao arranjo intermodal é afetado por esses problemas e pode levar até 8 dias para um comboio sair de Cascavel e chegar ao porto.

A oportunidade de utilização do modal hidroviário como forma de diluir os custos por tonelada transportada, é beneficiada com a estratégia de se organizar por meio de cooperativas. Esse modelo de organização é muito comum na região Oeste do Paraná, entretanto, as ações para a busca de eficiência logística são muito recentes. Nesta pesquisa verificou-se que raramente são analisadas as necessidades dos cooperados quanto à infraestrutura logística e isso poderia ser feito nas reuniões periódicas ou assembleias anuais.

Um dos fatores que afasta as vantagens de custo na utilização do modal hidroviário é o preço do frete rodoviário estar muito abaixo do que deveria para cobrir os custos desse transporte. Fica evidente o problema enfrentado pelos transportadores, pois, tomando como exemplo a configuração monomodal (trecho 3), verifica-se que o consumo de combustível seria de R\$ 3,3 mil e o valor pago pelo embarcador seria de R\$ 2,01 mil, o que significa um prejuízo de R\$ 1,35 mil por viagem. Na configuração monomodal (trecho 4) o prejuízo seria de R\$ 2,24 mil.

A tendência é que o quadro acima se agrave, pois o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) criou um programa de financiamento a caminhoneiros, denominado Programa Procaminhoneiro, o qual disponibiliza crédito para financiamento de caminhões, carretas, sistema de rastreamento e seguro do equipamento, incluindo veículos e equipamentos usados. O financiamento pode ser pleiteado também por pessoas físicas (autônomos), o que pode levar muitos trabalhadores, vinculados ao regime trabalhista vigente no país, a mudar sua situação de emprego, aderindo ao programa para atuar nesse segmento como autônomo, o que aumenta ainda mais a competição e a guerra por preços de fretes mais baratos.

Uma análise comparativa de desempenho entre os modais de transporte rodoviário e hidroviário está ilustrada na Tabela 3, com distâncias equivalentes e volume de carga balanceado.

Tabela 3 – Comparação entre modais nos percursos efetuados pela hidrovia e rodovia

| Trecho               | Modal | Km  | Km/h | Tempo (h) | Capacidade (t) | Frete R\$/t.Km | Nº Viagens | Frete Total R\$ | Pedágio   | Desembolso Total R\$ | R\$/t |
|----------------------|-------|-----|------|-----------|----------------|----------------|------------|-----------------|-----------|----------------------|-------|
| Guaíra a Pederneiras | Hidro | 924 | 12   | 77,0      | 5.600          | 0,05           | 1          | 236.470,08      | 0,00      | 236.470,08           | 42,23 |
| Toledo a Santos      | Rodo  | 928 | 50   | 18,56     | 30             | 0,09           | 186,67     | 467.712,00      | 52.501,87 | 520.213,87           | 92,90 |

Fonte: Dados da pesquisa (2007)

Os dados da Tabela 3 indicam que o preço do frete rodoviário por tonelada/quilômetro é 80% maior do que o hidroviário. O valor total a ser desembolsado, no modal rodoviário, para o volume de 5.600 toneladas, que é a capacidade de carga do modal hidroviário, seria de R\$ 520,21 mil, ou seja, mais do que o dobro do valor que seria desembolsado pelo modal hidroviário. No curto prazo, a decisão de fracionar a carga seria uma solução para os problemas de desentaxa de valores dos produtores. Entretanto, no longo prazo, traria grandes prejuízos tanto para os produtores quanto para os usuários das rodovias, que pagam tarifas e impostos para a sua conservação e construções que facilitem o fluxo intenso dos caminhões.

A falta de ligação ferroviária e de infra-estrutura para a intermodalidade com os demais modais nos portos fluviais impede a utilização desse modal na região e provoca a falta de confiabilidade por parte dos embarcadores, das práticas operacionais dos transportadores hidroviários, da disponibilidade de barcaças e de empurradores.

Considerando os destinos para as cargas, verificou-se que o porto de Santos apresenta melhor desempenho em relação ao tempo de espera para carregar e descarregar, o que evita os custos de estoque em trânsito. Esse fato pode compensar as despesas adicionais, relacionadas às maiores distâncias percorridas. Diferente do porto de Paranaguá, o porto de Santos recebe produtos transgênicos, o que permite escoamento das cargas oriundas do Paraguai, onde grande parte dos grãos cultivados são geneticamente modificados (transgênicos) na tentativa de ganhar produtividade. Aqueles produtores estão utilizando os portos da Argentina para a exportação de suas safras.

Os portos de São Francisco e de Itajaí, situados no estado de Santa Catarina, seriam alternativas para o embarque dos grãos agrícolas da região Oeste e também da produção do

Paraguai, porém, apresentam problemas de capacidade e de acesso para a movimentação de grãos, o que dificulta o fluxo no porto e encarece os custos logísticos.

Diante do exposto, pode-se afirmar que há potencialidades para a implementação da multimodalidade com o propósito de escoar a produção agrícola da região Oeste do Paraná. O serviço de um Operador de Transporte Multimodal (OTM) é importante para os pequenos produtores que não têm a possibilidade de realizar operações de altos custos, o que pode ser minimizado através do volume de carga disponível para operação pelo OTM.

O principal obstáculo para a implementação da multimodalidade advém de barreiras fiscais impostas pelos Estados, que se preocupam em perder o recolhimento dos impostos, caso parte de uma operação ocorra em sua jurisdição. Além disso, ficam evidentes alguns gargalos logísticos, como: a ineficiência de operação da malha ferroviária; a falta de conhecimento da alternativa de transporte hidroviário, como consequência da falta de investimentos em infra-estrutura e incentivo para a sua execução; a falta de regulação para o transporte rodoviário, o que poderá acarretar caos e falência do setor no longo prazo e; a falta de planejamento estratégico das empresas, exceto as de grande porte, atuantes na comercialização dos grãos, que propiciem ações para o atendimento das necessidades logísticas da região.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo permitiu constatar que o baixo valor do frete cobrado pela utilização do modal rodoviário, para o transporte de grãos agrícolas, ocorre devido à concorrência acirrada no setor, principalmente entre os motoristas autônomos, o que implica em remuneração deficiente para a sustentação da atividade no médio e longo prazo. Essa dinâmica mascara a eficiência desse modal de transporte e inibe o desenvolvimento de ações para implementação do transporte hidroviário.

Apesar de os produtores da região utilizarem, com maior frequência, o modal rodoviário a composição multimodal torna-se mais eficiente, se considerada a capacidade de carga do modal hidroviário, que permite maior diluição dos custos, o que já resulta em menor valor desembolsado por tonelada/quilômetro, mesmo sem considerar os custos indiretos. Os investimentos efetuados por alguns embarcadores da região em terminais de transbordo e armazéns da ferrovia poderiam ser direcionados para o transporte mais indicado à movimentação de grãos agrícolas, que é o hidroviário.

Percebeu-se, portanto, que utilização da hidrovia favorece a eficiência logística da região. Entretanto, a execução de obras para a navegabilidade da hidrovia e operação de terminais fluviais depende de maior representatividade dos produtores da região no desenvolvimento de políticas públicas que contemplem seus interesses. Para isso, o caminho mais adequado é a organização desses produtores em forma de associações de classe, como é o caso da Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos (ABEF), que frequentemente conseguem vantagens para a comercialização de seus produtos.

Dessa forma, o problema de pesquisa pode ser respondido e os objetivos atendidos. Como recomendação para trabalhos posteriores, sugere-se o estudo de viabilidade operacional e financeira para a adequação da transposição da ponte de Guaíra e também para os trechos de “corrente livre”, nos quais ocorrem a movimentação de bancos de areia e a presença de rochedos submersos perigosos para a navegação. Também sugere o aprofundamento nas questões relacionadas aos obstáculos para o desenvolvimento da integração dos transportes no Brasil e a exploração da multimodalidade.

Conclui-se, portanto, que a utilização da hidrovia como alternativa de redução dos custos de transporte é pertinente, porém exige ações conjuntas, da iniciativa pública e privada, na busca de criar e desenvolver soluções para os problemas encontrados.

## **REFERÊNCIAS**

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEL (ANP). **Relatório mensal de acompanhamento de mercado: agosto de 2007**. Coordenadoria de Defesa da Concorrência. Disponível em: <[www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)>. Acesso em: 29 out. 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO (ANTAQ). Serviços. Estatísticas. **Anuário Estatístico Portuário**. Relatório 2005. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/NovositeAntaq/estatisticas/anuario.asp>>. Acesso em: 07 abr. 2007.

\_\_\_\_\_. **Investimento no transporte hidroviário interior**. Palestra. Apresentação de Fernando Antonio Brito Fialho. Rio de Janeiro, 08 out. 2007. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/NovoSiteantaq/pdf/palestras/IBEF07.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2007.

ÂNGELO, L. B. **Custos logísticos de transferência de produtos**. Grupo de Estudos Logísticos (GELOG), UFSC, fev. 2005. Disponível em: <[www.gelog.ufsc.br/publicacao.htm](http://www.gelog.ufsc.br/publicacao.htm)>. Acesso em: 02 set. 2007.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. Transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Avaliação do programa manutenção de hidrovias. Relator Ministro Augusto Nardes. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programa de Governo, 2006. 36 p.

CAIXETA-FILHO, J.V. Competitividade do transporte no *agribusiness* brasileiro. In: CAIXETA-FILHO, J.; GAMEIRO, A. H. (Orgs.). **Transporte e logística em sistemas agroindustriais**. São Paulo: Atlas, 2001.

\_\_\_\_\_. Novos corredores devem mudar matriz de transporte. **Visão Agrícola**. A Cadeia Produtiva da Soja. Piracicaba, ano 3, n. 5, p. 127-129, jul. 2006.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **Análise mensal da soja**. Indicadores de preços CEPEA-Soja. Out. 2007. ESALQ/USP. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/agromensal/>>. Acesso em: 15 nov. 2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa rodoviária 2006**. Relatório Gerencial. Brasília: Confederação Nacional do Transporte, 2006. 156 p. (a)

\_\_\_\_\_. **Pesquisa ferroviária 2006**. Relatório analítico. Brasília: Confederação Nacional do Transporte, 2006. 132 p. (b)

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimento**: estratégias para a redução de custo e melhoria dos serviços. São Paulo: Pioneira, 2002.

DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO (DH). **Hidrovia Tietê-Paraná bate recorde de movimentação de cargas em 2005**. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado dos Transportes de São Paulo. Notícias. São Paulo, 07 mar. 2006. Disponível em: <Disponível em: [www.transportes.sp.gov.br/v20/noticias/exibe.asp?cod-592](http://www.transportes.sp.gov.br/v20/noticias/exibe.asp?cod-592)>. Acesso em: 22 set. 2007.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. 35, 2, mar./abr. 1995 p. 57-63.

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Learning, 2004.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Agropecuária, extração vegetal e silvicultura**. Economia. Anuário Estatístico do Estado do Paraná 2007. Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/anuario\\_2007/index.html](http://www.ipardes.gov.br/anuario_2007/index.html)>. Acesso: 25 jan. 2009.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões**: modelagem em excel. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

LOPEZ, J. M. C.. **Os custos logísticos do comércio exterior brasileiro**. São Paulo: Aduaneiras, 2000.

MARTINS, R. S.; CAIXETA-FILHO, J. V. O desenvolvimento dos sistemas de transporte: auge, abandono e reativação recente das ferrovias. **Teoria e evidência econômica**, Passo Fundo: Ed. Universitária/Universidade de Passo Fundo, v. 6, n. 11, p. 67-89, Nov. 1998.

MARTINS, R. S.; LOBO, D.S. Preferência declarada pelos gestores da logística quanto aos atributos do transporte rodoviário: o caso do agronegócio brasileiro. **In: Conferência Internacional PENSA sobre Cadeias Agroalimentares /Networks Economics and Management**. 5. 2005, Ribeirão Preto (SP): FEARP/USP, 2005.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis**: A sourcebook of new methods. Beverly Hills: Sage Publications, 1984.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES (MT). Transporte aquaviário. **Principais hidrovias**. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br>>. Acesso em: 22 mar. 2007.

MUSKIN, J. B. The physical distribution infrastructure. **Transportation Quarterly**, Westpon: Eno Fundation for Transportation, v. 37, n. 1, p. 115-133, Jan. 1983.

QUATRO RODAS. **Risco Calculado**. Quatro Frotas S/A. Economia. Disponível em: <<http://quatrorodas.abril.com.br/frota/index.shtml>>. Acesso em: 15/09/2007.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE FRETE (SIFRECA). Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP. Piracicaba, SP. **Preços de Fretes**. Disponível em: <<http://sifreca.esalq.usp.br/sifreca/pt/index.php>>. Acesso em 10 mai. 2007.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 5. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2004.

WANKE, P.; FLEURY P. F. Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos. In: NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Orgs). *Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil*. Cap. 12. Brasília, 2006. p. 409-464. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/sites/000/livros/estruturadinamica/capitulo%2012\\_transporte.pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/livros/estruturadinamica/capitulo%2012_transporte.pdf)>. Acesso em 05 abr. 2007.