

UM ENFOQUE LOGÍSTICO SOBRE A INTEGRABILIDADE DA INFRA-ESTRUTURA DA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ

NILSON TREVISAN TORRES

UFRJ / COPPE / Programa de Engenharia de Produção

nilson_trevisan@yahoo.com.br

ÉRITO MARQUES DE SOUZA FILHO

UFRJ / COPPE / Programa de Engenharia de Produção

eritomarkes@yahoo.com.br

Resumo

O presente estudo tem como primeiro objetivo apresentar informações e dados consistentes sobre a atual Matriz de Transportes Brasileira, e como objetivo segundo reiterar a viabilidade da integração sócio-econômica e financeira da infra-estrutura da hidrovia Tietê-Paraná, com a apresentação de estudos comparativos e perspectivas para o futuro das regiões favorecidas pela hidrovia.

Palavras-Chaves: Matriz de Transportes Brasileira; integração sócio-econômica e financeira; hidrovia Tietê-Paraná.

Abstract

The present study has as first goal present information and consistent data about the Brazilian transport current Head office, and as objective second reiterate the infrastructure socioeconomic integration and financier viability of waterway Tietê-Paraná, with the presentation of comparative studies and perspectives for the future of the regions favored by the waterway.

Keywords: Brazilian transport current Head office; socioeconomic integration and financier; hidrovia Tietê-Paraná.

1. PROPÓSITO

Em um primeiro momento a pesquisa que serviu de suporte à elaboração deste artigo procurou tornar inteligíveis os processos históricos pelos qual a matriz de transporte brasileira evoluiu. No segundo momento, verifica-se que um dos principais problemas na matriz de transportes brasileira corresponde à distribuição do transporte de carga excessivamente centrada no modal rodoviário, impedindo a melhoria da competitividade.

Surge assim, como uma alternativa de sucesso reconhecido, a hidrovía Tietê-Paraná, catalisador de desenvolvimento regional, com a formação de corredores de produção e transporte, que ainda proporciona a valorização das áreas marginais, o desenvolvimento de atividades terciárias, o desenvolvimento local, a fixação do homem, a geração de empregos, o aumento na arrecadação de impostos e o escoamento da produção antes concentrada.

A excepcional situação geográfica da Hidrovía Tietê-Paraná, coloca-a como o principal fator de industrialização e desenvolvimento do turismo no interior paulista e de reordenamento da matriz de transportes da região centro-oeste, permitindo a multimodalidade em larga escala, com grande ganho em competitividade para os produtos brasileiros.

2. A MATRIZ DE TRANSPORTES BRASILEIRA

De acordo com STÜLP & PLÁ (1992)[1], um dos segmentos que mais interfere na eficiência dos diversos setores da economia de um país é o de transporte.

O Brasil luta hoje para evitar retroceder a níveis de tecnologia mais baixos, mesmo tendo se tornado, no final do século XX, a primeira nação continental a depender de carros e caminhões para desenvolver sua economia e unir seu território. Essa conquista foi tão importante para o Brasil quanto foi o desenvolvimento da navegação transatlântica para a Europa há cinco séculos atrás e a abertura de canais na China há quase mil anos.

A matriz de transportes brasileira apresenta distorções históricas que a tornam atualmente inadequada para dar suporte ao escoamento da produção agroindustrial, seja para consumo interno seja para produção. Além disto, o transporte de granéis sólidos e líquidos necessita de modais de alta eficiência energética, visto que o preço unitário daqueles produtos é naturalmente baixo, tendo o frete uma influência significativa.

Embora nos caminhos da auto-suficiência de petróleo, o Brasil encontra-se ameaçado de ingressar na dependência do diesel, produto mais caro e escasso no mercado internacional. O Brasil consome uma média de três litros de diesel para cada litro de gasolina, enquanto em outros países essa relação cai para uma faixa entre 0,3 e 1 litro. Esta desproporção obriga o país a recorrer à importação de diesel, já que a compra do óleo bruto ocasionaria maiores excedentes de gasolina. O setor de transporte é responsável por 76,4% da demanda total de óleo diesel, cabendo ao modal rodoviário 89% daquele valor.

A partir da Figura 1, pode-se concluir que já em 2000 a movimentação de cargas através do transporte aquaviário possuía uma expressão muito tímida e desequilibrada em relação ao transporte rodoviário em nosso país, comparada com a dos EUA.

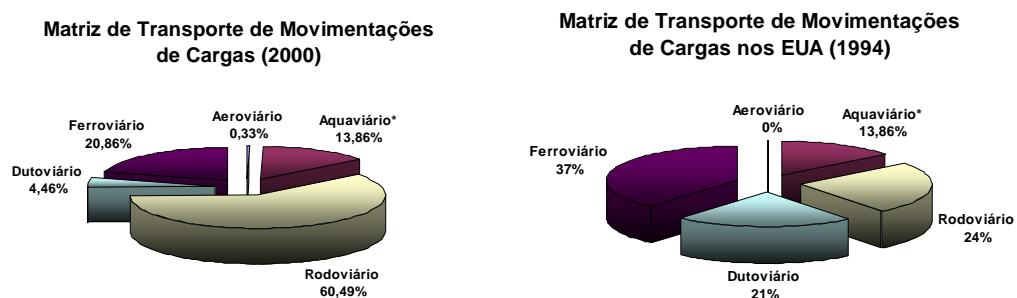


Figura 1 – Matriz de Transporte de Movimentação de Cargas no Brasil -2000 e nos EUA -1994 em ton x km

Fontes: AET - 2001 / GEIPOT e Introduction to Transportation Systems Sussman

(*) Inclui navegação interior, de cabotagem e de longo curso.

Outra comparação, realizada no ano de 2003, pode ser evidenciada entre o Brasil, Argentina e EUA, exclusivamente entre os modais rodoviário, ferroviário e hidroviário, de acordo com a Figura 2.

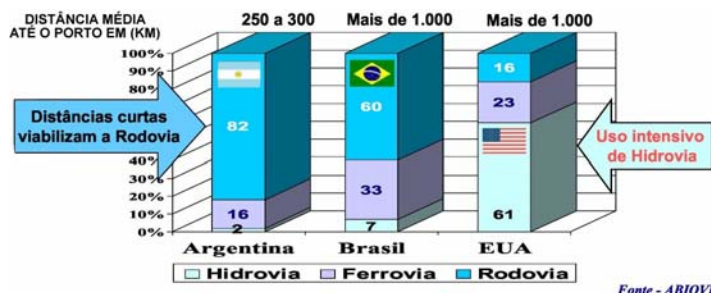


Figura 2 – Matriz de Transporte de Movimentação de Cargas na Argentina, Brasil e EUA em ton x km em 2003.
Fonte: ABIOVE

Coloca-se aqui um fator decisivo: a rodovia é de insuperável eficiência para um movimento em curtas distâncias, de cargas leves, mas revela insuportável ineficiência quando a carga pesa milhares de toneladas e a distância é de milhares de quilômetros. Isto posto, pode-se verificar a Tabela 1, que retrata a “Herança da Ineficiência”.

Herança da ineficiência			
País	Hidrovias%	Ferrovias%	Rodovias%
Canadá	35	52	13
EUA	25	50	25
Rússia	13	83	4
Brasil	2	18	80

Tabela 1 – Herança da Ineficiência
Fonte: ADTP - Agência de Desenvolvimento Tietê-Paraná

2.1. SUBSISTEMA RODOVIÁRIO

Tradicional responsável pela movimentação interna de cargas no Brasil, que fez uma clara opção pela matriz rodoviária, este modal vive hoje o difícil momento de rediscussão e do encontro do seu novo papel diante das mudanças que tendem a ocorrer na matriz de transporte. Seguramente este será o de sua total integração como os demais modais, completando-os, de forma que se construa uma nova matriz, agora calcada em economia de escala, o que assente as bases firmes de um desenvolvimento integrado harmônico da nova logística brasileira.

Um dado importante é a elevada média da frota de veículos de carga. Segundo a Gazeta Mercantil, pesquisa Truk-Frota 2005, neste mesmo ano o Brasil possuía uma frota de 1.436.000 caminhões, com idade média igual ou superior a 15 anos, justificado pelo crescimento acelerado de caminhões extra-pesados. Observou-se que entre 1992 e 2005 a oferta do modal rodoviário cresceu bem menos que 36,6%, em função do aumento da idade média dos caminhões que, em 1992, já era de 10,8 anos. O perfil da frota se alterou substancialmente desde então.

A má conservação das estradas, associada a uma frota com idade avançada, acarreta grandes tempos de viagem e altos custos de manutenção, e conseqüentemente, fretes pouco competitivos. Com relação às rodovias pavimentadas, que em 2004 totalizavam aproximadamente 196.094 km (sendo 58.000 km de rodovias federais) – vide Tabela 2, pode-se verificar que o estado de conservação de nossas rodovias federais, ainda que pavimentadas, é péssimo e alarmante, de acordo com a Figura 3.

MALHA RODOVIÁRIA BRASILEIRA – 2004					
Jurisdição	Rede não Pavimentada		Rede Pavimentada		Total
	Subtotal	Pista Simples	Pista Dupla	Sub-Total	
Rodovias Federais	14.776,9	54.455,2	3.477,9	57.933,1	72.710,0
Rodovias Estaduais	117.240,3	109.093,2	6.332,8	115.426,0	232.666,3
Rodovias Municipais*	1.281.964,8	22.546,4	188,4	22.734,8	1.304.699,6
Total	1.414.982,0	186.094,8	9.999,1	196.093,9	1.610.075,9

Tabela 2 – Malha Rodoviária Brasileira -2004

* Rodovias rurais não pavimentadas e, em sua maioria, sem revestimento.

Fonte: DNIT

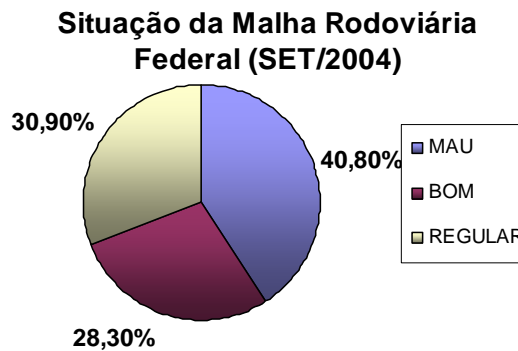


Figura 3 – Situação da Malha Rodoviária federal – SET/2004.
Fonte: Ministério dos Transportes

Um cálculo aproximado aponta que nos 85 países mais pobres, estradas no valor de US\$ 60 bilhões que têm sido perdidas devido à má conservação, poderiam ser recuperadas com uma manutenção preventiva a um custo inferior a US\$ 16 bilhões.

As regiões Sudeste e Sul concentram 55% da malha rodoviária pavimentada em uma área territorial que representa 18% do país. Assim, a densidade de rodovias pavimentadas por quilômetro quadrado daquelas regiões é o dobro da região Nordeste e o quádruplo da região Centro-Oeste. No que tange as novas fronteiras agrícolas, a malha rodoviária apresenta-se insuficiente para atender a demanda por transporte. Há casos de municípios da região Centro-Oeste que observaram suas produções declinarem pela impossibilidade do escoamento ou recebimento de insumos básicos.

Como recurso para melhoria das estradas o governo passou a fazer parcerias com a iniciativa privada, transferindo rodovias federais para exploração de consórcios privados. As concessões são definidas por trechos, nos quais cada concessionário assumiu metas de investimentos para recuperação da pista e ampliação e melhoria dos serviços durante prazos, que podem alcançar 30 anos. O sistema é constituído basicamente pelo repasse, por parte das empresas, de seus custos de manutenção em termos de pedágio, ao usuário, retribuindo-lhe com a diminuição do custo de manutenção de veículos e do tempo de viagem. Porém com as novas políticas do Governo a tendência é que os custos rodoviários continuem a subir, em função de elevadas cobranças de pedágios e eliminação gradual do subsídio ao óleo diesel.

Outro grande problema das rodovias brasileiras tem sido o roubo de cargas (US\$ 32 milhões anuais, em média, segundo a CNT). As cargas mais visadas são pela ordem: produtos têxteis e confecções (15,7%), alimentícios (12%), eletroeletrônicos (10,6%) e de higiene e limpeza (7,1%). Cerca de 97,2% de toda carga roubada no país, concentra-se no Rio de Janeiro (63,6%) e São Paulo (33,6%), principalmente nas rodovias Presidente Dutra, Régis Bittencourt, Fernão Dias e Transbrasiliana.

Vale ressaltar que, além dos problemas de infra-estrutura apresentados pelas rodovias, sua construção causa muito mais impactos ao meio ambiente que a implantação de uma hidrovias, pois esta já existe.

2.2. CUSTOS AMBIENTAIS E ENERGÉTICOS DO SEGMENTO RODOVIÁRIO

As distorções da matriz de transporte no Brasil promovem também custos ambientais e energéticos. Considerando que o transporte de carga consome basicamente diesel e que boa parte das emissões de derivados do carbono provém deste combustível, podemos ter uma indicação dos efeitos ambientais provocados pelo segmento rodoviário de carga através das seguintes informações - ver GOLDEMBERG (1990)[2]:

- em 1990, as emissões de derivados de carbono provocadas pelo setor de transporte corresponderam a 32,9% do total, enquanto em 1970 esse valor era de 29,3%; e
- com relação ao efeito estufa, 55% correspondem às emissões de CO₂ (dióxido de carbono).

Quanto ao aspecto energético, o óleo diesel no transporte rodoviário (caminhões e ônibus, basicamente) representa parcela significativa do consumo de energia do setor no país, conforme podemos observar na Tabela 3, onde o segmento rodoviário representa quase 89% do consumo do setor transportes, tanto no que se refere ao óleo diesel como no total de todas as fontes energéticas.

CONSUMO DE ENERGIA - 1994					
	Total		Óleo Diesel		Óleo Diesel/Total em %
	103 TEP	%	103 TEP	%	
Setor Transporte	36.921	100	18.318	79	49,6
Transporte Rodoviário	32.679	19	17.379	75	53,2
Brasil	190.906	17	23.288	100	12,2

Tabela 3 – Consumo de Energia -1994.

Fonte: MME

Cumpramos ainda assinalar que a quantidade de 37 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (TEP) de óleo diesel consumidas no setor de transporte representa 57% de todo o consumo de derivados de petróleo no Brasil, o que mostra que existe uma forte pressão desse setor sobre a conta petróleo, forçando a importação de diesel para suprir a demanda interna.

O Brasil é um país historicamente dependente de óleo diesel importado. Porém em 2006 nos tornamos um país auto-suficiente na produção de petróleo. Em 2004, foram produzidos 1,49 milhões de barris de petróleo por dia (bpd), e consumidos 1,7 milhões de bpd de derivados de petróleo. Porém, neste contexto, dados indicam que a importação de diesel da Petrobras no primeiro semestre de 2003 foi 19 vezes maior do que a de todos os outros agentes juntos em função de políticas governamentais, tornando difícil para os agentes privados importar derivados por preços competitivos, especialmente no caso do óleo diesel.

O consumo de energia reflete o predomínio do transporte rodoviário no Brasil, ressaltado por sua relativa ineficiência energética em relação ao transporte ferroviário e hidroviário – Figura 4.

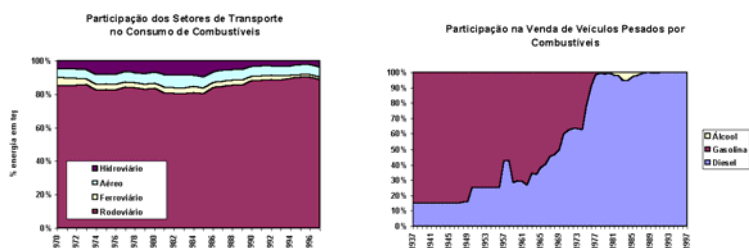


Figura 4 – Participação dos Setores de transporte no Consumo de Combustíveis e Participação na Venda de Veículos Pesados por Combustíveis. Fonte: MME

A Figura 4 mostra ainda que as vendas no mercado interno sofreram grandes variações no decorrer das três últimas décadas. Na implementação da indústria automobilística no Brasil o diesel foi definido como de uso exclusivo para carga e transporte coletivo o que levou a favorecer seus usuários com um preço menor por energia fornecida. Esta tendência foi acentuada após o primeiro choque de petróleo (1973) quando a participação do diesel nos comerciais pesados chegou a praticamente 100%.

Fica clara a nossa dependência externa do óleo diesel e que, como já dito anteriormente, esta desproporção obriga o país a recorrer à importação de diesel, pois a compra do óleo bruto ocasionaria maiores excedentes de gasolina. Este fator é conclusivo na deficiência de nossa matriz de transportes, principalmente motivado pela dependência excessiva do setor rodoviário.

2.3. SUBSISTEMA FERROVIÁRIO

Até o século XVIII, os altos preços de transporte impediam que a maior parte dos alimentos fosse movimentada para além de 15 km. Escreveu Fernand Braudel, em "O jogo das trocas", que na Europa pré-industrial: "quando mercadorias viajavam, elas naturalmente aumentavam de preço proporcionalmente ao tamanho da viagem". As ferrovias abriram

novos horizontes por toda a parte, mas no Brasil custos de transporte altos e a falta de capital humano e financeiro ajudaram a alimentar tendências inflacionárias de longo prazo.

Entretanto, o esgotamento da capacidade de investimento do Estado fez com que o governo optasse pela privatização da operação do transporte ferroviário, iniciada em 1996 e concluída em 1999. A malha de RFFSA foi dividida em cinco lotes: Sul, Oeste, Leste e Nordeste, com bitola métrica, e Sudeste, com bitola larga. Além destes foram privatizados um trecho isolado, a Ferrovia Tereza Cristina, e a malha da FEPASA, de forma conjunta (bitolas larga e métrica).

As ferrovias brasileiras estavam em Estado caótico, com suas linhas férreas e terminais rodoviários em Estado de decomposição e sem condições de uso, o que impedia a redução de custos e prazos de transporte de cargas, resultando no encarecimento das mercadorias e perda de competitividade ao consumidor final.

A infra-estrutura ferroviária e hidroviária do país é insuficiente para realizar o transporte de grãos. Isto faz com que seja necessária a utilização do modal rodoviário para o transporte de grande parte da produção de soja brasileira, mesmo quando se trata de longas distâncias. O problema desta predominância também se dá pelo baixo aproveitamento do transporte, pois um caminhão carrega, por exemplo, cerca de 150 vezes menos soja do que uma composição ferroviária e cerca de 600 vezes menos do que um comboio de barcaças numa hidrovia como a do Rio Madeira.

A RFFSA sempre deu prejuízo. Em algumas de suas divisões operacionais a despesa supera várias vezes a receita. A sua sobrevivência dependia, conseqüentemente, de enormes subsídios do governo, o que aumentava o déficit público. Como a quase totalidade das empresas estatais, ela possuía débitos crônicos com a Previdência Social e com o fundo de pensão de seus funcionários. Na RFFSA, estes valores chegaram a US\$1,5 bilhões e US\$500 milhões, respectivamente. Para viabilizar a sua privatização, o Tesouro Nacional assumiu estes e outros débitos, pagando à Previdência com títulos de doze anos, sendo quatro de carência¹.

O maior problema da privatização das ferrovias é que o frete ferroviário subiu desproporcionalmente, e sua eficiência não obteve ganhos significativos. Considera-se ainda uma oferta de serviços neste setor bem abaixo da demanda, pois os investimentos na via permanente são tímidos e a velocidade comercial é muito lenta, tornado o “*transit time*” muito baixo.

Além da precariedade em que atualmente se encontra, outro problema grave enfrentado pelo modal ferroviário, é o que se refere ao tempo nos terminais, visto que os vagões chegam a passar aos 70% do ciclo nos terminais e apenas 30% realizando o transporte propriamente dito.

Outras considerações ainda podem ser feitas, levando-se em conta que no Brasil existem cerca de 11.000 passagens de trens em nível, o traçado da malha ferroviária é em torno de 30% mais longo do que o das rodovias e ainda, se comparado ao sistema americano, a velocidade média de nossos trens é em torno de 23 Km/h – já nos EUA é de 80 Km/h; a produtividade de nossa malha ferroviária, para distâncias equivalentes, corresponde a cerca de 30% da malha americana. Em termos de investimentos, pode-se concluir que os EUA investem cerca de três vezes mais em suas ferrovias o que o Brasil.

Em junho de 2005 a malha ferroviária nacional totalizava 28.671 km. As principais empresas operadoras do transporte de carga eram responsáveis por uma malha rodoviária cuja extensão era de 23.342 km em bitola métrica, 4.968 em bitola larga (1,6m) e 361 km em bitola mista, totalizando os 28.671 km, de acordo com a Figura 5.

Verifica-se nos últimos anos que, com a s privatizações, o setor ferroviário vem apresentando índices positivos expressivos, devido ao aumento de investimentos (vide Tabela 4), bem como o aumento de carga movimentada, dado que houve um crescimento na

¹ O descalbro administrativo da RFFSA é tão grande que ela possui US\$ 4 bilhões em imóveis não ligados à operação. Nunca pensou em vendê-los para pagar suas dívidas e implementar um programa de modernização.

Produção de Transporte (TKU – em milhões de toneladas por quilômetros úteis) de 7,6% entre 2002 e 2003, e de 12,6% entre 2003 e 2004.



Figura 5 – Situação da Malha Ferroviária Federal – JUN/2005
Fonte: Agência Nacional de Transportes Terrestres

O sistema ferroviário nacional é o maior da América Latina, em termos de carga transportada, atingindo 162,2 bilhões de TKUs, em 2001².

2.4. SUBSISTEMA HIDROVIÁRIO

Esse sistema de movimento, em relação aos outros (ferroviário, aéreo e rodoviário), tem as seguintes especificidades do ponto de vista econômico, o baixo custo de transporte e a grande capacidade de carga; do ponto de vista topológico, um sistema técnico rígido (respeita a conformação e o traçado original dos rios), necessitando da intermodalidade para funcionar; do ponto de vista temporal, apresenta baixa velocidade - CONTEL (2001)[4]. Presta-se, assim, a transportar produtos de grande volume e baixo valor agregado.

O sistema hidroviário ousa ser hoje o eixo principal dos corredores de transporte intermodais, para a racionalização do transporte de cargas no Brasil, principalmente na movimentação de cargas dos novos *fronts* agrícolas.

A extensão total de águas superficiais flúvio-lacustre no Brasil é estimada em 50.000 km. Destes, 27.420 km são naturalmente navegáveis ou já canalizados. A este número podem ser acrescidos outros 15.408 km, dependendo de obras de melhoramento e transposição, para se tornarem viáveis.

Nos Estados Unidos a rede hidroviária atinge 50.000 km, sendo que apenas a bacia do rio Mississipi possui 8.000 km de vias navegáveis; na Europa, atinge mais de 26.000 km, dos quais cerca de 10.000 km são constituídos de canais artificiais. A interligação dos rios Reno, Meno e Danúbio, com transposição de nível de 243 metros, com 69 eclusas, constituiu uma hidrovia de 3.500 km, ligando o Mar do Norte ao Mar Negro; a ex-União Soviética é a detentora da maior rede hidroviária do mundo com cerca de 146.000 km, dos quais 10.000 km são de canais artificiais.

Responsável por aproximadamente 19% do movimento de transporte de carga registrado no país, divide-se em fluvial e marítimo. Existem 44 portos no território nacional sendo 6 na região norte, 13 na nordeste, 13 na sudeste, 10 na sul e 2 na centro-oeste, onde emprega cerca de 62 mil trabalhadores.

3. OS CUSTOS ENVOLVIDOS NO TRANSPORTE MULTIMODAL

A transferência de uma determinada quantidade de carga deve dar-se ao menor custo total, utilizando diversos modos de transporte.

² Os dados operacionais e econômico-financeiros encontram-se disponíveis no SIADE - Sistema de Acompanhamento do Desempenho das Concessionárias de Serviços Públicos de Transporte Ferroviário.

Quando a carga é ou pode ser transportada mediante o emprego de mais de uma modalidade de transporte, a discussão quanto à eficiência no processo de distribuição ou transferência consiste em estabelecer a quantidade de carga que deve ser transportada por cada modal, visando obter o menor custo total. Segundo BALLOU (1993)[5], são eles:

- **CUSTOS DO FRETE** - o elevado custo do frete ocorre principalmente devido à falta de hidrovias, a insuficiência de ferrovias e a precariedade de estradas asfaltadas; observa-se um aspecto interessante sobre a análise dos fretes ferroviários que, de acordo com as pesquisas efetuadas, sua competitividade é maior para curtas e médias distâncias, diferentemente do que é reportado na literatura, onde a maior competitividade para este setor é alcançada em percursos com distâncias maiores que 800 km;
- **O CUSTO DO SEGURO DA CARGA** - as alíquotas podem ser fixas ou percentuais; a fixa depende do tipo de carga transportada, e a percentual incide sobre o valor da nota fiscal. Evidentemente, devido a maior propensão a furtos, e diferença de valor agregado na carga, o seguro rodoviário é mais oneroso do que nos outros modais³;
- **O CUSTO DA PERDA DA CARGA** - é caracterizada pela carga perdida ou avariada durante o trajeto e manipulação da mercadoria (transbordo); a percentagem de carga perdida é dependente do modal utilizado, tipo de acondicionamento do produto, idade e estado de manutenção da frota, número de transbordos, etc.; Produtos containerizados não apresentam perda; já os granéis são os campeões, especialmente quando se trata de transporte rodoviário feito por veículos antigos, chegando a gerar uma perda de cerca de 2% da carga;
- **O CUSTO DO ICMS** - A incidência dos impostos na operação de transportes varia de acordo com o produto, modal, localidade, atividade e especialidade da empresa, trajeto do transporte, etc.; no Brasil, de todos os tributos incidentes sobre o transporte de cargas, o ICMS é, sem sombra de dúvidas, o mais representativo; O cálculo deste custo incidente sobre a operação de transporte é feito sobre o valor da prestação do serviço (frete); a alíquota é dependente do Estado de origem e de destino da carga.
- **O CUSTO DA ARMAZENAGEM** - quando se fala em armazenagem relacionada à atividade de transporte, a necessidade ou não de executá-la depende, dentre outras coisas, do modal de transporte que se está adotando; em essência, todos os modais demandam uma armazenagem prévia, pois necessitam de acúmulo de materiais para completar uma carga;
- **O CUSTO DO ESTOQUE EM TRÂNSITO** - refere-se ao custo de oportunidade do capital imobilizado no período em trânsito, representando o ganho que se poderia ter aplicando o valor da mercadoria em alguma operação financeira durante o período em que a mesma está sendo transportada; representam um custo bastante relevante quando se está comparando alternativas diferentes de transporte, especialmente porque gera um *trade-off* juntamente com o frete, pois os modais que têm o frete mais barato (ferrovia e hidrovias), em geral têm velocidades mais baixas e, portanto, imobilizam o capital por mais tempo, gerando um custo de estoque em trânsito maior; e
- **TRANSBORDO** - é o maior desafio na implantação do transporte multimodal, pois requer pessoal treinado e equipamentos adequados, sendo geralmente operações onerosas oferecendo alguma dose de risco e danos a carga; quando essas exigências são atendidas o transporte multimodal torna-se competitivo; este custo varia em função do equipamento empregado, da mão de obra, especificidade da operação e custos das instalações.

4. A HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ

³ Cita-se algumas modalidades de seguro rodoviário utilizados no Brasil: Responsabilidade Civil do Transportador Rodoviário - Carga (RCTR-C); Responsabilidade Civil Facultativa por Desaparecimento de Carga (RCF-DC); Seguro de Casco e Seguro Contra Terceiros;

4.1. BREVE HISTÓRICO DA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ

O Paraná e o Tietê foram vias naturais para a penetração de Entradas, Bandeiras e Monções, que partiram, em meados do século XVI, de Araraitaguaba, hoje cidade de Porto Feliz. Com o advento da máquina a vapor, este meio natural de penetração ao Centro-Oeste foi se expandindo comercialmente. Assim a navegação começou a ser introduzida nos rios Tietê e Piracicaba, desde Conchas e Ártemis, respectivamente, até hoje o inundado salto de Avanhandava. Pelo rio Paraná, a navegação adentrou as regiões do antigo Estado do Mato grosso, além de São Paulo e Paraná, utilizando os afluentes Amambaí, Ivinhema, Pardo e outros. Transportavam principalmente erva-mate, madeira e gado.

Desde a 2ª Guerra Mundial, o Governo do Estado de São Paulo têm construído uma série de imensas barragens ao longo do Tietê, captando uma fonte de energia barata e colocando-a a serviço da explosão industrial do Brasil, voltando-se para a experiência internacional, particularmente a do Vale do Tennessee, onde uma bem planejada hidrovia estimula o desenvolvimento econômico.

O uso dos rios Paraná e Tietê como via navegável, na concepção moderna do termo, vem sendo proposta desde meados da década de 50, quando um grupo de engenheiros iniciou os estudos de aproveitamento múltiplo de suas águas.

Em 1992, com o término do enchimento do reservatório de Três Irmãos no rio Tiete e da inauguração da eclusa de Nova Avanhandava, concluiu-se o processo de integração das hidrovias do rio Tietê e do rio Paraná, com a navegação utilizando-se do canal artificial de Pereira Barreto, que interliga os reservatórios de Três Irmãos e o reservatório de Ilha Solteira. Neste trecho, a navegação foi concluída através de seis eclusas, vencendo o desnível de 123 metros existente entre os reservatórios de Barra Bonita e Ilha Solteira – vide Figura 6.



Figura 6 - Bacia do Rio Paraná

Fonte: Agência de Desenvolvimento Tietê-Paraná

A operação comercial da hidrovia é recente, pois ocorreu na medida em que foram concluídas as diversas obras dos aproveitamentos múltiplos nos dois rios. A Hidrovia do Tietê começou em 1981, com o transporte regional de cana-de-açúcar, material de construção e calcário, ao longo de uma extensão de 300 km. Em 1991, iniciou-se o de longa distância através de todo o rio Tietê e do Tramo Norte do Rio Paraná, ligados pelo canal artificial de Pereira Barreto, possibilitando que a navegação alcançasse o sul do Estado de Goiás e o oeste do Estado de Minas Gerais, perfazendo 1.100 km de hidrovias principais.

A eclusa de Jupιά integra o rio Tietê ao Tramo Sul do rio Paraná com a navegação atingindo o aproveitamento hidroelétrico de Itaipu. São mais 750 km de hidrovias principais e 550 km de secundárias, estas últimas penetrando principalmente o Estado de Mato Grosso do Sul. Neste trecho do rio Paraná, em 1998, foi entregue o aproveitamento múltiplo de Porto Primavera, que melhorou as condições de navegabilidade da Hidrovia.

Com a operação comercial de Jupιά, a Hidrovia Tietê-Paraná está completa em sua primeira fase, totalizando 2.400 km navegáveis.

4.2. A HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ – SUAS CARACTERÍSTICAS

Esta via possui enorme importância econômica por permitir o transporte de grãos e outras mercadorias de cinco estados: Mato Grosso do Sul, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Ela possuía inicialmente 1.250 quilômetros navegáveis, sendo 450 no rio Tietê, em

São Paulo, e 800 no rio Paraná, na divisa de São Paulo com o Mato Grosso do Sul e na fronteira do Paraná com o Paraguai e a Argentina. Com a operação comercial de Jupiá, a Hidrovia Tietê-Paraná está completa em sua primeira fase, totalizando hoje ao todo 2.400 quilômetros de vias navegáveis, desde Piracicaba e Conchas (SP) até Goiás e Minas Gerais, ao Norte, e Mato Grosso do Sul, Paraná e Paraguai, ao Sul. Liga cinco dos maiores estados produtores de soja do País e é considerada, estrategicamente, a Hidrovia do Mercosul - vide Tabela 4.

Hidrovia Tietê-Paraná – trechos navegáveis	
Rio	Extensão (km)
Tietê	450
Paraná	800
Paranaíba	750
Rio Grande	400
TOTAL	2.400

Tabela 4 - Maiores sistemas fluviais do mundo
Fonte: Agência de Desenvolvimento Tietê-Paraná

Segundo consultores internacionais, na região dos rios Tietê e Paraná, dentro do Estado de São Paulo, encontram-se 18 das 30 melhores cidades para negócios do Brasil: Bauru, Campinas, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Franca, Araraquara, São Paulo, Guarulhos, São Bernardo do Campo, Santos, Piracicaba, Mogi das Cruzes, São Carlos, Araçatuba, Marília, Americana, São Caetano do Sul e São José dos Campos.

Estudos apontam que a área lindeira à Hidrovia é a mais indicada do interior paulista para indústrias como moageiras de grãos, moinhos de trigo, misturadoras de fertilizante, moageiras de calcário, madeireiras, de celulose e papel, de aglomerados, extratos e condimentos, sucos de frutas, de pescado de água doce criado em confinamento, de açúcar e álcool, melaço, rações, além de caldeiraria pesada, estaleiros, equipamentos náuticos de esporte e lazer. A Hidrovia Tietê-Paraná desponta ainda como nova e exótica oferta turística nacional.

A Hidrovia do rio Tietê admitia, inicialmente, a navegação de embarcações de 2,5 m de calado, totalizando 2.200 toneladas de carga por comboio (comboio Tietê), até 6.600 ton (comboio triplo Tietê); investimentos em obras de proteção de pilares e ampliação de vãos das pontes das rodovias que passam sobre a hidrovia, foi aumentado o calado (profundidade) máximo permitido para as embarcações trafegarem, o que possibilita o aumento do volume da carga transportada por barça. Até 1999 o calado garantido estava abaixo de 2,50 metros. Esse valor subiu para 2,70 metros em 2003 e 2,80 em 2004. No ano passado chegou-se a 2,90 metros. Há pretensões em aumentá-lo para 3 metros nos próximos meses, de acordo com Oswaldo Rosseto Júnior, diretor do Departamento Hidroviário da Secretaria de Estado dos Transportes. Isto possibilita um acréscimo de até 800 toneladas por comboio de quatro barças, operando a uma velocidade entre 12 e 14 km/h.

O calado do rio Paraná foi projetado para 3,5 m. Entretanto, necessita da construção do Aproveitamento de Ilha Grande, em Guairá; como a obra foi postergada pela ELETROSUL, os comboios do rio Paraná passaram, a partir de 1999/2000, para 2,5 m de calado, podendo operar até comboio triplo Tietê (6.600 toneladas de carga). Atualmente, o calado do rio Paraná entre Itaipu e Jupiá (750 km) é de 1,5/1,8 m, necessitando de dragagem em alguns trechos entre Guairá e a foz do rio Paranapanema para garantir os 2,5 m.

O Governo do Estado de São Paulo conseguiu que a navegação fluvial se estendesse através do baixo rio Piracicaba, afluente do rio Tietê, atingindo a mais importante região industrial do interior paulista.

Entre janeiro e dezembro de 2005 foram transportados 3,5 milhões de toneladas na Hidrovia Tietê-Paraná, um aumento de 12% em relação ao ano anterior, sendo 1,2 milhões de toneladas de cargas de longo curso, como farelo, soja, grãos de ordem geral, fertilizantes e calcário agrícola. É previsto um aumento de 10% para o ano de 2006⁴.

⁴ A soja foi o produto mais transportado no ano de 2005 contabilizando 937 mil toneladas, com um aumento de 37% em relação a 2004, seguido da cana-de-açúcar com 807 mil toneladas. Segue-se, respectivamente, o

Apesar do aumento progressivo no volume de carga transportada, os registros de acidentes na via vêm diminuindo. Em 2005 o número de acidentes caiu 20% em relação a 2004, com o registro de apenas 8 acidentes. Em 2004 foram 10 acidentes.

Os valores são ainda mais expressivos se comparar 1999, com 2005. Em 1999 ocorreram 22 acidentes e foram transportados 1,641 milhões de toneladas. Isso significa que em 2005 houve uma redução de aproximadamente 64% no número de acidentes com relação a 1999. Por outro lado o volume de carga movimentado registrou um aumento em 113% em relação ao mesmo período⁵.

Projeta-se para o ano 2010 o início do processo de saturação da Hidrovia Tietê, ou 20 milhões de toneladas transportadas, sendo quase 25% deste total representado por carga regional ou de menor percurso, como cana-de-açúcar e materiais de construção, principalmente areia e cascalho.

Nestas condições, a hidrovia do Tietê terá atingido a produção de transporte de aproximadamente 12 bilhões de toneladas x quilômetros úteis (TKU).

4.3. A INTERMODALIDADE NA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ

A experiência mundial mostra que os benefícios econômicos de transporte de uma hidrovia somente se materializam quando também os transportes de ponta e complementar são eficientes e baratos. Unicamente desta forma é assegurado o deslocamento econômico e seguro de mercadorias porta a porta.

A hidrovia Tietê-Paraná não foge desse aspecto, pois alcança os grandes centros consumidores representados por São Paulo e Santos. O extremo a montante da hidrovia, está conectado à bitola larga da FERROBAN (antiga FEPASA), que transpõe o reservatório de Bariri em Pederneiras e Jaú. A hidrovia está conectada a partir de Anhembi ou Conchas à bitola métrica da FEPASA, alcançando São Paulo e Santos e conectando-se à RFFSA com destino a Ponta Grossa e Paranaguá, no Estado do Paraná.

Nos extremos da hidrovia, principalmente em Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Paraná, a ligação de ponta é rodoviária. Para curtas distâncias, poderá ser assegurado o máximo de aproveitamento operacional e econômico dos caminhões pelo aumento de rotatividade dos mesmos.

De modo geral, os terminais são privados, operando com cadências elevadas de transbordo, evitando ociosidade das embarcações tanto em carga/descarga quanto em tempo de fila.

4.4. CARGAS HIDROVIÁVEIS NA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ

O transporte hidroviário é, geralmente, responsável pelo deslocamento de elevados volumes de carga de baixo valor unitário a grandes distâncias, isto é, produtos que traduzem elevadas produções de transporte (tonelada-quilômetro)⁶. Deve-se considerar que, ao todo, a Hidrovia Tietê-Paraná polariza mais de duzentos municípios, oitenta deles lindeiros ao rio Tietê.

Para a qualificação de fluxos hidroviários de carga, consideram-se aqui os produtos que, contidos na área de influência da hidrovia, apresentam produções elevadas e estão distantes dos locais de transformação, consumo e exportação. É o caso dos grãos, farelos, fertilizantes, calcário agrícola, carvão-vegetal e madeira, álcool e derivados de petróleo. Em menores quantidades, podem ser considerados ainda cimento, aço, materiais de construção, contêineres e *roll-on roll-off*.

transporte de 681 mil toneladas de areia; 266 mil toneladas de milho, um aumento de 69% em relação a 2004, e 166 mil toneladas de madeira. O movimento de adubo, trigo, cascalho e outros somaram 248 mil toneladas.

⁵ O Governo do Estado tem sinalizado positivamente no tocante a otimização do uso da via e dos equipamentos existentes, propondo-se a transpor os desafios de, simultaneamente, aumentar a capacidade de carga dos comboios e diminuir o número de acidentes. Seus investimentos na Hidrovia Tietê-Paraná nos últimos 10 anos foram de R\$ 563.148.000,00.

⁶ Um fator significativo quanto à viabilidade hidroviária é o baixo valor intrínseco do produto transportado.

Outros tipos de cargas, mesmo em menores quantidades, possuem deslocamento facilitado pela hidrovia, como cascalho e areia, cana-de-açúcar, ferro de construção, cimento, materiais de construção, contêineres e *roll-on roll-off*. Exauridas as reservas de areia e cascalho do rio Tietê, haverá a tendência de transportar, pela hidrovia, esse material a partir das reservas de Jupuí para jusante, considerado de qualidade excelente.

Os produtos unitizados têm viabilidade de transporte mantendo intercâmbio com o Paraguai e a Região Amazônica, esta conectada com Porto Velho, a partir de São Simão e BR 364.

5. ASPECTOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS DA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ

A embarcação-tipo do Tietê é um comboio formado por um empurrador de 850HP conduzindo duas chatas de aproximadamente 1.150 toneladas cada. Este comboio-tipo é delimitado pelas eclusas do Tietê, com câmaras de 142x12 metros, permitindo o calado operacional de 2,9 metros. A jusante de Nova Avanhandava, principalmente em direção ao Tramo Norte, cerca de 400 quilômetros sem a necessidade de eclusagens, podem ser acopladas de três a quatro comboios-tipo Tietê, totalizando até 9.200 toneladas de capacidade.

O comboio-tipo do Paraná, delimitado por eclusas de 210x17 metros, é formado por um empurrador e seis chatas de até 3,5 metros de calado, totalizando 7.500 toneladas de capacidade. Para avaliações operacionais e econômicas comparativas, foi considerado desempenho de um caminhão graneleiro de 27 toneladas de capacidade nominal, uma composição ferroviária de 2.000 toneladas de capacidade e um comboio-tipo Tietê de 850HP e 2.300 toneladas de carga. Considerou-se a distância de 1.000 quilômetros, se o transporte for unicamente rodoviário, e 30% mais extenso, se multimodal, o que representa, aproximadamente, as condições de escoamento de grãos desde Goiás até Santos.

Os custos dos modais mencionados serão:

- **Hidroviário:** 9 milésimos de dólar por tonelada-quilômetro;
- **Ferrovário:** 20 milésimos de dólar por tonelada-quilômetro;
- **Rodoviário:** 45-50 milésimos de dólar por tonelada-quilômetro;
- **Transbordo:** 2,50 dólares por tonelada.

Enquanto os custos guardam relação entre modais de 1,0 : 2,2 : 5,4, os fretes sofrem distorções, mantendo no período de safra a relação aproximada de 1,0 : 1,17 : 4,2. Outra comparação pode apurada através da distância percorrida por 1 ton de carga com 1 litro de combustível nos três modais, desconsiderando-se quaisquer outros tipos de custos, obtendo-se a relação 1 : 3,4 : 8,68, como descrito na Figura 7.



Figura 7 – Comparação de Distância Percorrida por 1 ton de Carga com 1 litro de Combustível.
Fonte: *Challenges and Opportunities for the U.S. Marine Transportation System*.

Em geral os fretes rodoviários normais tornam inviável a lotação normal do caminhão de 27 toneladas, forçando a sobrecarga de até 50% em relação à lei da balança, o que provoca a rápida deterioração das estradas.

Um caminhão de 27 toneladas tem preço da ordem de 180 mil dólares. O comboio Tietê pode ser adquirido na faixa de 2 a 2,3 milhões de dólares. A capacidade estática do comboio equivale a 85 caminhões. No percurso mencionado de 1.000 quilômetros, o caminhão, operando no limite, transporta aproximadamente 340 toneladas de carga em um mês. Se a distância de transporte for reduzida para 100 quilômetros, isto é, nas funções típicas

de transporte de ponta, o mesmo caminhão transportará nove vezes mais carga no período, auferindo maiores relações custo/benefício.

Na distância de 800 a 1.000 quilômetros, à velocidade de 12 Km/h e operando 24 h/dia, um comboio de 2.300 toneladas substitui dinamicamente 25 caminhões. Isto quer dizer que o comboio implicará em um investimento 50% menor, vida útil de três a cinco vezes maior e custos cinco vezes menores.

Considerando-se as distâncias de transporte mencionadas, a diferença do frete rodoviário integral e multimodal, entre o sul de Goiás e Santos, estará na faixa de 20 a 30 dólares por tonelada, a favor da hidrovia.

Sob outra ótica, pode-se concluir que a hidrovia é possível transportar com um litro de óleo diesel, 575 toneladas por quilômetro, isto é, quase que cinco vezes a mais o que a ferrovia transporta com o mesmo combustível e praticamente vinte vezes a mais o que o transporte rodoviário pode transportar através de um caminhão com o mesmo litro de óleo diesel, de acordo com a Tabela 5.

CONSUMO DE ÓLEO DIESEL		
Meio de Transporte	Carga	consumo de óleo diesel
Rodovia	30 ton/km	1 litro
Ferrovia	125 ton/km	1 litro
HIDROVIA	575 ton/km	1 litro

Tabela 5 – Comparação de distancia percorrida por 1 tonelada de carga com 1 litro de combustível.

Em outra análise, a partir das Tabelas 21 e 22, verifica-se que o transporte hidroviário se apresenta com maior poder de competitividade frente aos demais modais. O empurrador possui o menor peso morto, a maior força de tração, o menor consumo de energia, o menor, a menor quantidade de uso de equipamentos, a maior vida útil e o menor custo do frete em reais por quilômetro. A hidrovia não apresenta problema de desmatamento e tem um custo para investimento em dólares em torno de 16% do que tem a rodovia.

A eficiência dos modais de transporte está ainda associada a seu gasto de energia (tonelada de mercadoria por quilometro transportado). A quantidade de energia (kcal) necessária para transportar uma tonelada de mercadoria por quilometro (tkm), segundo Loftness (1978)[9], é:

- **dutovia:** 70 kcal/tkm;
- **ferrovia:** 105 kcal/tkm;
- **hidrovia:** 107 kcal/tkm;
- **rodovia:** 439 kcal/tkm; e
- **aerovia:** 6.578 kcal/tkm.

6. A HIDROVIA TIETÊ – PARANÁ HOJE

O governo paulista e empresas privadas deverão investir pelo menos R\$ 89 milhões na Hidrovia Tietê-Paraná até 2009 para minimizar seus principais gargalos e ampliar a movimentação de cargas agrícolas em suas águas. Do aporte mínimo previsto, R\$ 62 milhões servirão para que os vãos sejam ampliados e a proteção de pilares de pontes, R\$ 12 milhões para alargar e aprofundar canais e o restante deverá ser destinado a obras de geradoras de energia.

Com isso, a expectativa é elevar a taxa de crescimento anual do volume transportado pela hidrovia, que nos últimos anos ficou em torno de 10% graças à diversificação de cargas e ao avanço de soja e cana. Também se espera que se diminua a subutilização da capacidade da via, que no total alcança 20 milhões de toneladas por ano. Em 2004, conforme o Departamento Hidroviário da Secretaria de Transportes de São Paulo - que administra o principal trecho da hidrovia - transitaram por ela 3,105 milhões de toneladas, principalmente de soja em grão (683 mil), farelo de soja (644 mil) e cana (800 mil). O departamento estima movimentação total de 3,416 milhões de toneladas em 2005.

O transporte hidroviário apresenta vantagens econômicas em relação aos outros meios de transporte especialmente para cargas não perecíveis. Segundo cálculos, para se transportar 1 tonelada de carga não perecível por mil quilômetros, o frete hidroviário sai por US\$ 14. Em ferrovias, por sua vez, o custo pode chegar a US\$ 29, e por estradas, a US\$ 39 para os mesmos volume e distância. Cada comboio composto por 4 barcaças transporta 6 mil toneladas - o equivalente à capacidade de 200 carretas, mas com gastos com combustíveis 20 vezes menores.

7. CONCLUSÕES

O custo da negligência e do atraso é alto. Nos Estados Unidos, uma tonelada de grãos chega ao porto exportador, via ferrovia, por US\$9; no Brasil, o custo de transporte rodoviário, varia entre US\$25 a US\$40, com os custos de transporte freqüentemente representando 8-15% do preço final de exportação.

O Brasil já pagou muito caro pela adoção de um modelo de desperdício nos transportes. Estes custos contribuem maciçamente para a diminuição da fatia da América do Sul nas exportações mundiais, de 12,5% na década de 1950 para 3,5% em 1990. É difícil entender como essas ineficiências têm persistido por tanto tempo.

Também a ausência de terminais bem equipados dificulta o emprego da intermodalidade. Com freqüência, aquilo que por princípio deveria reduzir as despesas de transporte - o emprego do meio mais econômico em cada trecho da viagem - acaba por encarecê-las.

A privatização dos transportes poderá reduzir o Custo Brasil em 25 a 30%. Quando um investidor toma conta de algum serviço estatal ele, em geral, adquire duas parcelas. Uma delas pode ser avaliada por critérios objetivos, servindo de base à fixação do preço de venda do ativo. A segunda é uma "parcela invisível" que poderá ser até maior que a primeira, pois está embutida na precariedade da gestão pública, carregada de vícios difíceis de serem removidos.

Mas a mudança da matriz de transporte leva tempo, principalmente pelo fato de as rodovias receberem investimentos imediatos, por conta do histórico equivocado dado à logística de transporte do Brasil.

A Hidrovia Tietê-Paraná exerce influência em uma área de 1,5 milhões de quilômetros quadrados, com 75 milhões de habitantes e que responde por 73% do PIB brasileiro. Integrados, os sistemas hidroviários Tietê-Paraná e Paraná-Paraguai têm uma área de influência de 4,8 milhões quilômetros quadrados, com 90 milhões de habitantes, representando mais de 85% do PIB dos países do Mercosul.

Do turismo à agricultura, à indústria e ao comércio, a Hidrovia Tietê-Paraná é, enfim, um rio de negócios.

Por não apresentar ligação direta com o mar, a Hidrovia Tietê-Paraná acaba necessitando de duas saídas, a conjugação com outras modalidades de transporte na captação de cargas para a hidrovia e na retirada destas para o ponto de destino final, principalmente quando o carregamento é de grãos.

Como a hidrovia tem localização fixa, para que se possa efetuar o transporte das regiões produtoras de grãos do sul de Goiás e Mato Grosso, com destino às cidades do Estado de São Paulo e ao Porto de Santos, surge à necessidade de utilização do transporte multimodal/intermodal - rodoviário e ferroviário.

Assim surge um problema: a elevação dos custos hidroviários, causada pela não utilização de cargas de retorno e pela ociosidade do equipamento, diminui a competitividade da alternativa multimodal que em certos casos é mais cara que apenas utilizar a rodovia.

8. BIBLIOGRAFIA

[1] STÜLP, V.J.; PLÁ, J.A. "*Estudo do setor agroindustrial da soja*", Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1992. 168p.

- [2] GOLDEMBERG, J., “*SOS Planeta Terra - o efeito estufa*”, São Paulo - Brasiliense, 1990.
- [3] BRAUDEL, F., “*Civilização Material, Economia e Capitalismo Séculos XV-XVIII (Vol.2 – O Jogo das Trocas)*”, São Paulo, Martins Fontes, 1996.
- [4] CONTEL, F. B., “*Os sistemas de movimento do território brasileiro*”, In: Santos, M. & Silveira, M. L. O Brasil - Território e Sociedade no início do século XXI. Record, Rio de Janeiro/ São Paulo, 2001.
- [5] BALLOU, R. H., “*Logística Empresarial*”, São Paulo, Atlas, 1993.
- [6] Programa de Desenvolvimento Tietê-Paraná Brasil Mercosul, “*Os Desafios de uma Região*”, ADTP, MiniMax Editora Especializada Ltda, 1999.
- [7] MELLO, S., RIBEIRO, P., Agência de Desenvolvimento Tietê-Paraná – “*Hidrovia: Uma alternativa de desenvolvimento regional*”, Prêmio Editorial Ltda, 1999.
- [8] QUINTELA, W., Agência de Desenvolvimento Tietê-Paraná – “*Participação Privada – Principais projetos de infra-estrutura no Brasil*”, Edição ADTP, 1999.
- [9] SILVESTRIM, C.A., Agência de Desenvolvimento Tietê-Paraná – “*TIETÊ-PARANÁ Master Plan*” – Edição ADTP, 1999.
- [10] BERNARDES, E.M., “*Desenvolvimento do vale do Tietê-Paraná: um enfoque de estoque de capitais*”, Tese de Doutorado, ESALQ-USP, 2002.
- [11] NÓBREGA, C.A.W, “*As hidrovias como Fator de Integração Nacional*” – Seminário ANTAQ , 2004.
- [12] NASCIMENTO, M.B.C., “*Uma análise do sistema hidroviário e seu impacto no desenvolvimento da agroindústria brasileira*”, Tese de doutorado COPPE – UFRJ, 2000.
- [13] FAJARDO, A.P., “*Estudo do transporte da soja produzida nos Estados do Pará e Mato Grosso*” - Tese de doutorado COPPE – UFRJ, 2001.
- [14] Site <http://www.adtp.org.br>, acessado em NOV/2005.
- [15] Site <http://www.saopaulo.sp.gov.br>, acessado em JAN/2006.
- [16] Site http://www.aestiete.com.br/hidrovia/imp_hidro.htm, acessado em JAN/2006.
- [17] Site <http://www.estanciabarrabonita.com.br>, acessado em JAN/2006.