

SÃO PAULO
2.002

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia

**AVALIÇÃO DO POTENCIAL DE TRANSPORTE
DA
HIDROVIA TIET- PARANÁ**

WALTER ALOISIO SANTANA

OK

SÃO PAULO
2.002

Orientador:
Marco Antônio Brinati
Professor Doutor do Departamento de
Engenharia Naval e Oceânica da EPUSP

Área de concentração:
Engenharia Naval e Oceânica

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Engenharia

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE TRANSPORTE
DA
HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ**

WALTER ALOISIO SANTANA

dedicação, paciência, carinho e amor.

Aos meus pais, pela educação, incentivo,

Dedicatória

Agradecimentos

A Deus, inteligência suprema, causa primeira de todas as coisas.

Ao meu orientador, Dr. Marco Antônio Brinati, pelo grande estímulo, paciência, dedicação, amizade e a oportunidade da orientação.

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e a ANP – Agência Nacional do Petróleo pelo apoio financeiro que permitiu a execução deste trabalho.

Aos meus amigos de pós-graduação Alex, Alexandre, André, Carla, Celso, César, Claudiomar, Delmo, Dewar, Eduardo, Euclides, François, Giuliana, Gonzalo, Jairo, José Gonzalo, Jean, Liria, Luis Alberto, Luis Emmanuel, Luis Robles, Paulo e Robson.

Aos professores de quem cursei disciplinas e adquiri conhecimentos ao longo desta jornada, Brustein (PRO), Fadiças (PRO), Gualda(PTR), Kazuo (PNV), Marco (PNV), Quintanilha (PTR), Rui (PNV) e Sérgio Rocha (PHD).

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Naval, Adevanir (atualmente na FEA), César, Ednilson, Idamaris, Lânia, Neusa (*in memoriam*) e Sandra.

Ao eng.º Augusto Olavo Leite (Dersa), eng.º Carlos Padovezzi (IPT),

Marcelo Bandeira (DH) pelas informações.

Aos Tecnólogos Fluviais, Orion, Humberto, Luis Otávio, Evandro e

Paulo Fontes pelas informações e pela amizade.

Aos meus pais Walter e Maria, pessoas simples porém grandes em

valores imensuráveis, aos quais devo toda minha formação e a própria vida, pois

nesta o tesouro mais valioso que puderam me dar foi a minha formação.

Ao meu irmão Weber, pelo apoio moral e administrativo.

Novamente ao meu orientador, a quem, verdadeiramente, posso

chamar de “professor”, do tipo que pega no lápis e no giz e ensina.

A todos os entrevistados nesta pesquisa e outros que de uma maneira

ou de outra, ajudou-me a conquistar mais este degrau de minha jornada.

RESUMO

Esta Dissertação de Mestrado mostra os resultados de um trabalho de pesquisa com o objetivo de avaliar o potencial de transporte de carga pela hidrovía Tietê-Paraná. A pesquisa teve três fases distintas; inicialmente foram analisados a estrutura física da hidrovía, os rios, os canais, as eclusas, as embarcações e as suas dimensões padrão, as previsões de transporte de cargas e as estatísticas referentes à movimentação efetiva de carga na hidrovía.

Numa segunda fase, foi feito um estudo de opinião, por meio de um *survey*, no qual a intenção foi saber quais eram as perspectivas dos armadores, dos donos de cargas, entidades relacionadas com a hidrovía e especialistas em transporte hidrovário com relação à hidrovía Tietê-Paraná. Esta pesquisa não atingiu totalmente os objetivos, dada a grande variedade e a falta de convergência das respostas, e a partir dela não foram obtidas conclusões relevantes.

Na terceira fase foram feitas análises econômicas para o transporte de soja e farelo de soja pela hidrovía Tietê-Paraná, cujos principais alvos foram: a comparação entre os desempenhos econômicos do comboio simples e duplo, o efeito da sazonalidade da demanda sobre o custo de transporte, a análise da sensibilidade dos parâmetros principais, análise de cenários, a avaliação do desempenho econômico de duas empresas armadoras e a comparação do desempenho do sistema rodo-hidro-ferrovário com o sistema rodoviário direto.

Ao final são apresentadas as principais conclusões sobre o potencial de transporte da hidrovía Tietê-Paraná.

This Dissertation shows the results of a research with the objective of evaluate the cargo shipment potential through the Tietê-Paraná Waterway. The research had three distinct phases; initially the focus was on the analysis of the following parts: waterway infrastructure; the rivers, the channels and the locks; the vessels and their standard dimensions, the cargo shipment forecasts and the statistics regarding cargo transportation through the waterway.

In a Second phase, a study of opinion was done by means of a survey, in which the intention was to know which were the perspectives of the shipowners, of the cargoowners of shipments, of the entities related with the waterway and of specialists in inland transportation regarding the Tietê-Paraná Waterway. This research did not reach the objectives it intended to, mainly, because of the wide range and lack of convergence of the answers, and did not provide relevant conclusions.

In the third phase, an economic analysis of soybean and bran of soybean transportation through the Tietê-Paraná Waterway was carried out with the following main objectives: the comparison between the economic performance of the simple and double conveyors; the effect of seasonal demand pattern on the transportation cost; sensitivity analysis of transportation cost with respect to changes of the main parameters; analysis of scenarios; the evaluation of the economic performance of two shipowner companies and the economical comparison between multimodal transportation system and road system.

At the end, are presented the main conclusions about the potential of transportation by the Tietê-Paraná Waterway.

ABSTRACT

RÉSUMÉ

Ce travail de 3^e cycle a pour objectif d'évaluer le potentiel du transport de marchandises à travers la voie fluviale Tietê-Paraná. Le travail s'est concentré en trois grandes parties. La première aborde l'analyse de la structure physique de la voie fluviale; des rivières, des canalisations, des écluses; des embarcations et leurs dimensions standards, les prévisions du transport des marchandises et les statistiques sur la circulation effective des frets par cette voie fluviale.

La seconde partie aborde une étude d'opinion sur les perspectives des armuriers, des propriétaires des frets, des institutions du domaine de transport fluvial et des spécialistes en transport hydroviaire, à respect du Tietê-Paraná. Le travail n'a pas atteint pleinement son objectif du fait de la grande variété des réponses obtenues et du manque de convergence de ces dernières.

La troisième partie aborde une analyse économique du transport de soja, en particulier, des suivants aspects: comparaison des performances économiques des cargaisons à convoi simple et double; l'effet de la saisonnalité des principaux paramètres, l'analyse des scénarios, l'évaluation des performances économiques de deux armuriers, et la comparaison des performances du système tri-dimensionnel routier, fluvial et ferroviaire avec le système routier direct.

Enfin, la dernière partie du travail présente les principales conclusions sur le potentiel du transport par la voie fluviale Tietê-Paraná.

SUMÁRIO

I	DEDICATÓRIA.....	1
II	AGRADECIMENTOS.....	II
IV	RESUMO.....	IV
V	ABSTRACT.....	V
VI	RÉSUMÉ.....	VI
VII	SUMÁRIO.....	VII
XI	LISTA DE FIGURAS.....	XI
XII	LISTA DE TABELA.....	XII
XV	LISTA DE ABREVIATURAS.....	XV
01	Capítulo 1 – Introdução.....	01
01	1.1 – Apresentação.....	01
02	1.2 – Importância da Hidrovia Tietê-Paraná.....	02
05	1.3 – Objetivos.....	05
06	1.4 - Metodologia.....	06
08	1.5 – Delimitamento do Trabalho.....	08
10	Capítulo 2 – A Hidrovia Tietê-Paraná.....	10
10	2.1 – A Via Navegável.....	10
11	2.1.1 – Descrição Geral da Hidrovia Tietê-Paraná.....	11
14	2.1.2 – Eclusas da Hidrovia Tietê-Paraná.....	14
17	2.1.3 – Dimensões das Obras Auxiliares e Complementares para a Navegação.....	17
17	2.2 – Embarcações.....	17
17	2.2.1 – Composição dos Comboios Tipo da Hidrovia Tietê-Paraná.....	17
18	2.2.2 – Comboios Múltiplos e Alternativos.....	18
20	Capítulo 3 – Estudos das Vantagens do Transporte Fluvial.....	20
24	3.1 – Considerações Gerais.....	24
26	3.2 – Exemplos de Estudos no Mundo e no Brasil.....	26
36	3.3 - Casos para Hidrovia Tietê-Paraná.....	36

3.4 – Considerações Finais.....	47
Capítulo 4 – As Cargas.....	50
4.1 – Cargas Hidroviáveis.....	50
4.2 – As Cargas na Área de Influência da Hidrovia Tietê-Paraná.....	52
4.2.1 – Pólos Potenciais de Cargas.....	52
4.2.2 – Terminais de Cargas.....	54
4.3 – Movimentação de Cargas na Hidrovia Tietê-Paraná.....	59
4.3.1 – Estimativas de Movimentação de Cargas Feitas no Passado.....	60
4.3.2 – Capacidade de Tráfego de Cargas na Hidrovia Tietê- Paraná.....	61
4.3.3 – Estatística das Cargas Transportadas ao Longo dos Anos.....	63
4.4 – Considerações Finais.....	69
Capítulo 5 – Avaliação da Hidrovia Tietê-Paraná segundo diferentes setores.....	70
5.1 – Considerações Gerais.....	70
5.2 – Pesquisa de Campo do Presente Trabalho.....	73
5.2.1 – Metodologia das Entrevistas.....	75
5.2.2 – Metodologia das Análises dos Questionários.....	75
5.3 – Desenvolvimento e Análise das Respostas dos Questionários.....	76
5.3.1 – Classe Generalizável.....	77
5.3.2 – Classe Não-Generalizável.....	88
5.4 – Considerações Finais.....	101
Capítulo 6 – Análise Econômica para o Potencial de Transporte103	103
6.1 – Considerações Iniciais.....	103
6.2 – Transporte de Soja e Derivados pela Hidrovia Tietê- Paraná.....	105
6.2.1 – A Produção de Soja no Brasil.....	105

6.2.2 – A Participação das Hidrovias no Escocamento de Soja para	107
Exportação.....	115
6.2.3 – O Transporte de Soja na Hidrovia Tietê-Paraná.....	120
6.2.4 – Viagem Redonda para a Proposta de Análise.....	122
6.3 – Custo do Transporte Hidroviário.....	123
6.3.1 – Estruturas de Custo de Transporte Hidroviário.....	123
6.3.2 – Comparação das Diferentes Propostas de Estruturas de	
Custos de Transporte.....	147
6.3.3 – Uma Proposta de Estrutura de Custos para o Transporte	
Hidroviário.....	149
6.4 – Análise Econômica do Transporte de Soja pela Hidrovia	
Tietê-Paraná.....	150
6.4.1 – Sazonalidade no Transporte de Soja e Farelo na Hidrovia	
Tietê-Paraná.....	151
6.4.2 – Cenário de Estudo (Condição Padrão).....	155
6.4.2 – Análise de Sensibilidade	161
6.4.3 – Análise Econômica de Empresas Armadoras na Hidrovia	
Tietê-Paraná.....	163
6.4.4 – Comparação Econômica Entre um Sistema Multimodal de	
Transporte e o Totalmente Rodoviário.....	170
6.5 – Considerações Finais.....	177
Capítulo 7 – Conclusões e Recomendações.....	185
7.1 – Considerações Finais e Conclusões.....	185
7.2 - Recomendações.....	192
Anexos	
Anexo 1 – A Evolução Histórica da Hidrovia Tietê-Paraná.....	194
Anexo 2 – A via.....	207
2.1 – Considerações Gerais.....	207
2.2 – Características Básicas de Vias Navegáveis Interiores.....	210
2.3 – Balizamento da Hidrovia Tietê-Paraná.....	214
2.4 – Deficiências nas Vias.....	215

Anexo 3 – Embarcações.....	222
3.1 – Conceito de Embarcações Tipo.....	222
3.2 – Tipos de Embarcações.....	223
3.3 – Deficiências das Embarcações na Hidrovia Tietê-Paraná.....	226
Anexo 4 – Cargas.....	228
4.1 – Atracão das Cargas.....	228
4.2 – Estimativas de Movimentação de Cargas.....	235
4.3 – Medidas de Capacidade de Tráfego na Hidrovia Tietê-Paraná.....	248
Anexo 5 – Desenvolvimento das Entrevistas do Survey.....	251
Referências Bibliográficas.....	301

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Espaço Geográfico da Hidrovia Tietê-Paraná.....	13
Figura 2.2 – Comboio Tipo Tietê, em Perfil e em Planta.....	19
Figura 2.3 – Comboio Tipo Paraná, em Perfil e em Planta.....	20
Figura 4.1 – Fluxo de Carga para Hidrovia Tietê-Paraná.....	54
Figura 4.2 – Terminais Intermodais de Cargas na Região de Influência da Hidrovia Tietê-Paraná	58
Figura 6.1 – Variação de Demanda Média de Transporte pela Hidrovia Tietê-Paraná.....	153

LISTA DAS TABELAS

03	- Distribuição Percentual do Movimento de Carga pelas Modalidades de Transporte.....	Tabela 1.1
11	- Municípios Lindeiros e Não Lindeiros da Área de Influência da Hidrovia.....	Tabela 2.1
14	- Distâncias Hidroviárias por Vias nos Tramos da Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 2.2
15	- Gabarito das Eclusas da Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 2.3
16	- Características Gerais das Eclusas da Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 2.4
17	- Obras Auxiliares e Complementares para a navegação na Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 2.5
18	- Dimensões dos Componentes do Comboio Tipo Tietê.....	Tabela 2.6
20	- Dimensões dos Componentes do Comboio Tipo Paraná.....	Tabela 2.7
21	- Dimensões do Comboio Duplo Tipo Tietê com 4 Chatas.....	Tabela 2.8
22	- Dimensões do Comboio Duplo Tietê com 6 Chatas.....	Tabela 2.9
23	- Dimensões do Comboio Duplo Tietê Tipo Alternativo.....	Tabela 2.10
53	- Pólos Potenciais de Cargas.....	Tabela 4.1
55	- Terminais Intermodais Principais Segundo os Planos da CESP.....	Tabela 4.2
56	- Terminais Intermodais Secundários Segundo os Planos da CESP.....	Tabela 4.3
58	- Terminais Intermodais de Cargas Utilizados pelas Principais Empresas de Navegação na Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 4.4
60	- Previsões de movimentação de cargas.....	Tabela 4.5
62	- Capacidades Máximas de Tráfego das Eclusas (Comboio Tietê).....	Tabela 4.6
63	- Capacidade Máxima de Tráfego das Eclusas da Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 4.7
65	- Movimentação de Cargas ao Longo dos Anos na Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 4.8
66	- Movimentação e Percentual de Cargas por Tipo na Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 4.9
67	- Produção de Transporte por Tipo de Cargas na Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 4.10
68	- Movimentação de Cargas na Hidrovia Tietê-Paraná (1.999 a 2.001).....	Tabela 4.11
68	- Momento de Transporte na Hidrovia Tietê-Paraná (1.999 a 2.001).....	Tabela 4.12
106	- Evolução da Produção de Soja no Brasil.....	Tabela 6.1
106	- Evolução da Produção de Soja no Brasil – Participação Regional.....	Tabela 6.2

107	- Participação das Hidrovias no Escamento de Soja e Farelo de Soja.....	Tabela 6.3
109	- Custo de Transporte até o Porto de Rotterdam.....	Tabela 6.4
111	- Despesas com Fretes – Exportação de Soja do Centro-Leste de Mato Grosso (2.000).....	Tabela 6.5
112	- Despesas com Fretes – Exportação de Soja do Oeste de Mato Grosso (2.000).....	Tabela 6.6
112	- Despesas com Fretes – Exportação de Soja do Norte de Mato Grosso (2.000).....	Tabela 6.7
113	- Despesas com Fretes – Exportação de Soja do Centro de Goiás (2.000).....	Tabela 6.8
114	- Despesas com Fretes - Exportação de Soja do Norte de Mato Grosso do Sul (2.000).....	Tabela 6.9
114	- Despesas com Fretes – Exportação de Soja do Sudoeste de Goiás (2.000).....	Tabela 6.10
116	- Produção de Soja em Áreas de Expansão de Fronteira Agrícola 2000-2015.....	Tabela 6.11
117	- Evolução do Transporte de Soja e Farelo de Soja na Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 6.12
117	- Crescimento Percentual de Soja e Derivados na HTP 2000/2001.....	Tabela 6.13
118	- Movimento Total Mensal de Soja e Derivados pela Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 6.14
119	- Sazonalidade de Cargas de Longa Distância por Empresa ao Longo dos Anos pela Hidrovia Tietê-Paraná.....	Tabela 6.15
122	- Distâncias Hidroviárias entre os Principais Pontos da Viagem Redonda.....	Tabela 6.16
123	- Composição dos Custos Fixos e Variáveis – Comboio com 4.400 tpb.....	Tabela 6.17
127	- Velocidades Médias para as Embarcações.....	Tabela 6.18
127	- Tempos de Eclusagens para os Combios.....	Tabela 6.19
127	- Rotas e Pontos de Desmembramentos para o Comboio Duplo.....	Tabela 6.20
127	- Tempo de Manobra, Eclusagem, Carga e Descarga, em horas.....	Tabela 6.21
128	- Custos Fixos e Variáveis para os Combios Tipo e Duplo.....	Tabela 6.22
136	- Parâmetros Estáticos e Dinâmicos.....	Tabela 6.23
144	- Composição dos Custos.....	Tabela 6.24
147	- Comparação das Estruturas de Custos.....	Tabela 6.25
152	- Movimentação de Soja e Derivados para a Análise de Demanda.....	Tabela 6.26
155	- Fração da Demanda de Pico para os Períodos do Ano Operacional.....	Tabela 6.27
156	- Parâmetros da Operação Hidroviária.....	Tabela 6.28
157	- Planilha de Custos Hidroviários Sem Sazonalidade.....	Tabela 6.29
160	- Planilha de Custos Hidroviários Com Sazonalidade.....	Tabela 6.30
161	- Comparação entre os Custos de Transporte Sem Sazonalidade e com Sazonalidade.....	Tabela 6.31

165	- Efeito da Velocidade da Embarcação Sobre o Custo de Transporte.....	Tabela 6.32
166	- Efeito da Velocidade da Embarcação sobre a Capacidade Anual de Transporte.....	Tabela 6.33
166	- Efeito do Tempo Total de Esperas sobre o Custo de Transporte.....	Tabela 6.34
166	- Efeito do Tempo Total de Espera sobre a Capacidade Anual de Transporte.....	Tabela 6.35
167	- Efeito dos Preços do Empurrador e das Chatas no Custo de Transporte.....	Tabela 6.36
167	- Efeito da Variação das Taxas de Financiamento no Custo de Transporte.....	Tabela 6.37
168	- Efeito do Ano Operacional sobre o Custo de Transporte.....	Tabela 6.38
168	- Efeito do Ano Operacional sobre a Capacidade Anual de Transporte.....	Tabela 6.39
169	- Parâmetros para Análise de Cenários.....	Tabela 6.40
170	- Análise de Cenários.....	Tabela 6.41
172	- Movimentação de Soja e Farelo das Empresas "X" e "Y".....	Tabela 6.42
172	- Fator de Utilização das Empresas "X" e "Y" no Pico da Demanda de Transporte.....	Tabela 6.43
173	- Planilha de Custos de Transporte para as Empresas "X" e "Y".....	Tabela 6.44
175	- Comparação de Fretes Praticados para soja da região de Jataí (GO).....	Tabela 6.45
175	- Comparação de Fretes Praticados para a região de Rio Verde (GO).....	Tabela 6.46
176	- Fretes Praticados x Fretes Estimados.....	Tabela 6.47
182	- Despesas com Fretes – Exportação de Soja do Centro de Goiás (2.000) (redefinida).....	Tabela 6.48
183	- Despesas com Fretes - Exportação de Soja do Norte de Mato Grosso do Sul (2.000) (redefinida).....	Tabela 6.49
209	- Gabaritos das Hidrovias Brasileiras.....	Tabela A-2.1
213	- Redução da Velocidade em Função do Raio de Curvatura.....	Tabela A-2.2
225	- Tipos de Embarcações segundo o Acondicionamento das Cargas.....	Tabela A-3.1
246	- Demanda de Transporte de Cargas.....	Tabela A-4.1
247	- Demanda e Produção de Transporte.....	Tabela A-4.2

LISTA DAS ABBREVIATURAS

- ADTP – Agência de Desenvolvimento do Tietê-Paraná
AHRANA – Administração da Hidrovia do Paraná
AHPAR – Administração da Hidrovia Parguai-Paraná
BADESP – Banco de Desenvolvimento do Estado de São Paulo
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRASCONSULT – Empresa Brasileira de Consultoria
CELUSA – Centrais Elétricas Urubupunga S. A
CENAT – Comissão Executiva de Navegação nos rios Tietê e Paraná
CENAV – Comissão Executiva de Navegação
GENEC – Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores S. A
CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina
CET – Capacidade Efetiva de Tráfego
CESP – Companhia Energética de São Paulo
CMT – Capacidade Máxima Teórica de Tráfego
CNA – Companhia de Navegação da Amazônia
CITP – Consórcio Intermunicipal Tietê-Paraná
CODESP – Companhia de Docas do Estado de São Paulo
CODESPAULO – Companhia de Desenvolvimento de São Paulo
DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica
DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S.A
DH – Departamento Hidroviário do Estado de São Paulo
DNER – Departamento Nacional de Estradas e Rodagens
DNPVN – Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
FATEC – Faculdade de Tecnologia
FERROBAN – Ferrovias Bandeirantes
FEPASA – Ferrovias Paulista S.A
GEIPOP – Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
MERCOSUL – Mercado Comum do Cone Sul

MIG – Modelo Institucional e de Gestão	
MT – Ministério dos Transportes	
N.A – Nível d'água	
O/D – Matriz Origem-Destino	
ONU – Organizações das Nações Unidas	
PAC – Plano de Ação Comercial	
PDDT – Plano Diretor de Demanda de Transporte	
P.I.A.N.C – Permanent International Association Navigation	
PIB – Produto Interno Bruto	
PORTOBRAS – Empresa Brasileira de Portos S. A	
PROMOCET – Companhia de Promoção e Pesquisa Científica do	
Estado de São Paulo	
RFESA – Rede Ferroviária Federal S. A	
SICT – Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia	
SPT – Sistema de Planejamento de Transporte	
TRANSESP – Empresa da Secretaria de Transporte do Estado de São	
Paulo	
TVA – Tennessee Valley Authority	
UNESP – Universidade Estadual Paulista	
USP – Universidade de São Paulo	

Capítulo 1 - Introdução

Este capítulo introdutório traz uma breve apresentação da Hidrovia Tietê-Paraná, sua importância, o problema a ser resolvido, os objetivos, a metodologia e o delineamento deste trabalho.

1.1 – Apresentação

O projeto da Hidrovia Tietê-Paraná foi idealizado há mais de 50 anos dentro do Programa Energético Brasileiro, no qual se previa a canalização dos rios Tietê e Paraná através de uma sucessão de reservatórios em cascata, concebidos sob a ótica de aproveitamento múltiplo das águas. As eclusas, obras de transposição de desnível, foram paulatinamente sendo construídas, embora carentes de um planejamento global e sistêmico que visualizasse a futura integração da hidrovia com os outros meios de transporte, de acordo com **Barros (1.992)**.

Hoje a hidrovia Tietê-Paraná está tecnicamente pronta, porém em fase de operacionalização, com vários programas em andamento como a radiocomunicação, normatização de tráfego, normatização das embarcações, impressão das cartas náuticas, melhoria do balizamento existente e complementação de obras auxiliares à navegação, como canais, muros guias, etc.

Numa visão sistêmica, que integre a hidrovia com outros modais de transporte e a insira no sistema logístico nacional e internacional, muito ainda deve

ser feito tanto na área organizacional quanto na técnico-operacional. É preciso uma política definida para que o setor se desenvolva e possa catalisar os recursos necessários ao desenvolvimento regional.

1.2 – Importância da hidrovia

Os países desenvolvidos e ricos investiram e continuam investindo em hidrovias. Seguem incentivando e implementando a navegação interior, visando uma diminuição nos valores de frete. Em suas políticas de transporte, preferem a hidrovia e a ferrovia para transportar grandes quantidades de carga, por longas extensões; reservando às rodovias o transporte de cargas nobres ou perecíveis, até 400 km de extensão aproximadamente, de acordo com **MTT (1.994)** e também, trechos de ponta nos sistemas multimodais.

Nos países europeus, principalmente os países com acesso ao mar do Norte, como Holanda, Bélgica França e Alemanha, as ligações de bacias por meio de canais artificiais favorecem o transporte hidroviário e tornam a navegação um meio mais seguro e barato de intercâmbio de mercadorias, principalmente as de grande peso específico, segundo **Portobrás (1.989.b)**.

Nos Estados Unidos, o sistema hidroviário é o resultado de um planejamento global e integrado, em que o transporte foi considerado como elemento principal do desenvolvimento regional, como é o caso do vale do Tennessee.

Já os países em desenvolvimento e pobres do terceiro mundo, ao contrário, desperdiçam seus escassos recursos financeiros no transporte rodoviário, que consome mais combustível e, conseqüentemente, pode tornar-se (e é, na maioria das vezes) mais caro.

No Brasil, cerca de 70 % das cargas são transportadas por rodovias, 28% por ferrovias e, apenas 2% por hidrovias, de acordo com MT (1.994). A Tabela 1.1, não é tão recente, mas dá uma idéia e mostra esta distribuição percentual por modal para o Brasil e também para alguns países citados. Hoje esses números podem ter sofridos alterações, mas a comparação é válida.

Tabela 1.1 – Distribuição Percentual do Movimento de Carga pelas Modalidades de Transporte

Países	Hidrovia	Ferrovia	Rodovia
Holanda	75	8	17
Canada	35	52	13
Alemanha	29	53	18
EUA	25	50	25
França	17	55	28
Rússia	13	83	4
Brasil	2	28	70

Fonte: Globo Rural (01/94)apud MT (1.994)

Nos países desenvolvidos, como pode ser observado pela Tabela 1.1, a participação das rodovias é menor e a economia gerada pelo setor de transporte,

muito maior. Aqui no Brasil, a situação se inverte e a distância média de transporte de cargas agrícolas por rodovias é da ordem de 1.000 km, segundo MT (1.994).

O mais interessante é que o Brasil é um país privilegiado em termos de recursos naturais para a navegação, já que cerca de três quartos do seu território está situado em área de influência direta de um sistema hidroviário, mas não utiliza este potencial.

Entre as bacias brasileiras, a área de influência da Hidrovia Tietê-Paraná é a que se situa na região de maior desenvolvimento econômico e de maior produção agrícola. Uma das vantagens da hidrovia Tietê-Paraná estaria justamente na oportunidade de transporte a custos reduzidos, se comparados aos modais terrestres, principalmente o rodoviário, hoje dominante no país. É claro que é difícil deixar de utilizar o transportes rodoviário, porém esta utilização pode ser feita do modo mais racional e econômico possível, através da integração multimodal que se apresenta como solução para uma menor composição de custos para o transporte de mercadorias e também para um melhor planejamento regional dos sistemas logísticos de transporte, a exemplo dos norte-americanos e dos europeus.

A importância da hidrovia Tietê-Paraná não se reserva tão somente a nível regional ou nacional, pois tem, ainda, a possibilidade de integrar os países do bloco econômico Mercosul, formado por Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai, por meio da ligação da bacia do Paraná com as bacias do rio da Prata, Uruguai e

Paraguai, formando um sistema de aproximadamente 7.700 km de vias navegáveis, denominado "Hidrovia do Mercosul", segundo CESP (1.995.a).

1.3 – Objetivos

O objetivo deste trabalho é avaliar o potencial de transporte da hidrovia Tietê-Paraná, analisando-a nos contextos histórico, físico-geográfico, mercadológico, "social" e econômico.

No contexto histórico é objetivo mostrar a evolução cronológica dos principais fatos que marcaram a hidrovia, desde a sua concepção até os dias atuais.

Para o contexto físico-geográfico é objetivo apresentar a localização da hidrovia dentro do cenário nacional por meio de mapas, destacando a localização dos rios, das barragens, os reservatórios, as eclusas, canais, etc. Ainda neste contexto é objetivo apresentar os tipos de embarcações compatíveis com os rios e as obras auxiliares à navegação.

Em termos mercadológicos, é objetivo saber o potencial da hidrovia com relação as principais cargas, os pólos produtores e consumidores, as características, a capacidade de transporte e as estatísticas de transporte de cargas.

No contexto "social" é objetivo fazer uma pesquisa de opinião por meio de um *survey*, entrevistando e buscando saber o que pensam sobre a Hidrovia

Tietê-Paraná os armadores, os donos de cargas, organismos, entidades e especialistas

em transporte hidroviário.

Por fim, num contexto econômico, é objetivo avaliar as vantagens, em termos de redução de frete, da utilização da hidrovia Tietê-Paraná no processo logístico regional. Dentro da própria estrutura da hidrovia, é objetivo analisar as possíveis vantagens de utilização do comboio duplo com relação ao comboio simples e examinar também o impacto da sazonalidade da demanda sobre o custo de transporte de soja e farelo na hidrovia Tietê-Paraná.

1.4 – Metodologia

Há, na literatura de métodos de pesquisa, diferentes classificações quanto à estrutura, quanto aos instrumentos e quanto a abordagem da pesquisa. Não é intenção aqui entrar nesse nível de discussão, logo o presente trabalho, no seu contexto geral, será definido e considerado como sendo um trabalho de “método misto”, o qual segundo **Bryman (1.989)**, apresenta tanto características dos métodos tradicionais (quantitativos), seguindo a sequência: revisão bibliográfica, hipóteses, coleta de dados, análise e conclusão, como também características de métodos não-tradicionais (qualitativos ou interpretativos), nos quais o uso de *survey* e análises estatísticas substituem as hipóteses. Embora o presente trabalho não seja um estudo de caso, ele possui certas características deste tipo de tratamento, que de acordo **Yin (1.989)**:

- investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real;

- Documentos e dados sobre a evolução histórica da Hidrovia Tietê-Paraná;
- Dados técnicos sobre as características dos elementos que compõem a hidrovia;
- Dados sobre sistemas hidroviários;
- Dados sobre outros modais;
- Estudos de natureza técnica e científica para a hidrovia Tietê-Paraná e outros sistemas hidroviários;
- Evolução histórica de estudos e previsões movimentação de cargas na hidrovia;
- Dados estatísticos sobre a movimentação de carga ao longo dos anos;
- Pesquisa de campo, através de um *survey*, que tem uma metodologia própria e de caráter "misto", melhor definida no capítulo 5;

Então, para atingir tais objetivos, o presente trabalho, investiga a hidrovia dentro do contexto contemporâneo e da vida real, estuda as situações de fronteiras, onde muitas coisas ainda não estão claras e utiliza-se para isso, várias fontes de informação (documentos, históricos, dados, entrevistas, etc) no seu conteúdo, sendo as coletas baseadas em:

hipóteses.

a serem analisados torna a pesquisa também qualitativa, dando-a flexibilidade nas mais estruturada na relação de causa-efeito, porém o fato de haver vários parâmetros Como parte do método quantitativo, a pesquisa busca uma relação

- usa múltiplas fontes de informação.
- clara;
- estuda situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são

- Análise econômica da utilização da hidrovia;
- Análise econômica das vantagens da utilização do comboio duplo sobre o comboio tipo.

1.5– Delimitação do Trabalho

A seguir, mostra-se, de forma sucinta, como está estruturado o trabalho, com o intuito de atingir os objetivos estabelecidos.

No capítulo 2 são apresentados os elementos que compõem a hidrovia Tietê-Paraná; a via, contendo uma abordagem sobre os aspectos físicos e técnicos, e as embarcações, contendo as definições das embarcações-tipo que podem trafegar em cada trecho da hidrovia, bem como outros tipos, tais como as embarcações múltiplas.

O capítulo 3 traz uma apresentação do sistema de transporte fluvial, sua importância e suas vantagens, analisando a sua utilização em países europeus, nos Estados Unidos, e no Brasil (com ênfase para a hidrovia Tietê-Paraná); são apresentados trabalhos técnico-científicos, salientando as vantagens do sistema fluvial sobre os outros modais ou na combinação integrada com estes.

No capítulo 4 tem-se a definição de cargas hidroviáveis e são mostradas as estimativas de tráfego de cargas, feitas nas décadas passadas e comparadas com movimentação de cargas ao longo dos anos até os dias atuais.

Serão, também, identificados os polos potenciais de carga, bem como as localidades estratégicas dos terminais intermodais de carga. Ainda, neste capítulo, será mostrada a capacidade de transporte da via com base nas suas características e limitações.

O capítulo 5 traz o trabalho de campo da atual pesquisa, um *survey*, no qual foram coletadas as opiniões de empresários donos das cargas, dos armadores, de especialistas e dos organismos privados e governamentais ligadas ao setor de transporte hidroviário a partir de questionários específicos para cada classe.

Já o capítulo 6 traz uma análise econômica da hidrovia Tietê-Paraná, apoiada em estruturas de custos de recentes trabalhos, porém, acrescentando às idéias destes, uma abordagem de comparação entre utilização do comboio duplo e do comboio simples, para o transporte de soja. Também neste capítulo é estudado o efeito da sazonalidade no custo de transporte e analisado o desempenho de algumas empresas armadoras do sistema. E, para finalizar, é feita uma comparação de custos de transporte de soja da região Sudoeste de Goiás até o porto de Santos, entre um sistema multimodal (rodo-hidro-ferroviário, que inclui a hidrovia Tietê-Paraná) e o transporte totalmente rodoviário.

Finalmente as conclusões obtidas no trabalho são objeto do capítulo 7, sendo também dadas sugestões para trabalhos futuros e continuidade da pesquisa.

Capítulo 2 – A Hidrovia Tietê-Paraná

Como já foi dito no capítulo anterior, a Hidrovia Tietê-Paraná foi idealizada há 50 anos e de lá até os nossos dias foram muitos os personagens, os fatos, os eventos, as obras e toda uma evolução que fizeram dos rios Tietê e Paraná uma hidrovia potencialmente navegável. Uma exposição mais detalhada desta evolução pode ser melhor observada no **Anexo 1**.

Neste capítulo são apresentados os principais elementos que compõem a Hidrovia Tietê-Paraná, as vias e as embarcações.

2.1 – A Via Navegável

Nesta seção são apresentados a descrição do espaço físico da hidrovia Tietê-Paraná, sua área de influência, suas regiões de abrangência e os elementos integrantes dela, bem como os rios, canais e eclusas.

Uma discussão sobre vias navegáveis, conceito de navegabilidade, classificação de vias navegáveis segundo alguns aspectos tais como a artificialidade da via e o tipo de embarcação (quanto as dimensões) que pode nela tráfegar está presente no **Anexo 2**. Também estão contidos, neste anexo, informações sobre o balizamento e as principais deficiências da via.

2.1.1 – Descrição Geral da Hidrovia Tietê-Paraná

A hidrovia Tietê-Paraná está inserida numa área de 76 milhões de hectares, representando cerca de 8,5 % do território nacional, porém numa região economicamente ativa e responsável pela metade do PIB brasileiro, abrangendo regiões de 5 estados da Federação, ou sejam São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Paraná, segundo **Barros (1.992)**, sendo 77 municípios litorâneos e 129 não litorâneos em sua área de influência, segundo **CESP (1.995.c)**. A Tabela 2.1 ilustra melhor estes municípios distribuídos por bacias dos rios Tietê e Paraná.

Tabela 2.1 – Municípios Litorâneos e Não Litorâneos da Área de Influência da Hidrovia

	Litorâneos	Não Litorâneos	Total
Rio Tietê	58	99	157
Rio Paraná	19	30	49
Total	77	129	206

Fonte: CESP (1.995c)

Hoje a hidrovia está totalmente canalizada, tendo perdido muitas das características naturais de navegação, transformando-se numa sucessão de reservatórios em cascata transpostos por eclusas. Conta com 2.400 km navegáveis entre vias principais e secundárias, divididas em três tramos distintos e integrados entre si. O ponto de integração dos três tramos situa-se na entrada do canal de Pereira Barreto, no reservatório de Três Irmãos, segundo **CESP (1.995.a)**. Estes tramos de navegação são:

- **Tramo Sul do Paraná** : estende-se desde o município de Foz do Iguaçu (Brasil) e Ciudad del Leste (Paraguai), no rio Paraná (barragem de Itaipu), até o ponto de integração (incluindo um trecho no Tietê, que vai da sua foz, no reservatório de Jupia, até o reservatório de Três Irmãos)

Pereira Barreto.

A rota do Tramo Norte do Rio Paraná é compreendida por um reservatório e um canal que são o **reservatório de Ilha Solteira e o canal de**

- **Tramo Norte do Paraná** : estende-se desde o município de São Simão (GO) e Chaveslândia (MG), no rio Paranaíba e Iturama (MG) e Guarani do Oeste (SP), no rio Grande, até o ponto de integração.

Três Irmãos

A rota de navegação neste tramo se estende ao longo de seis reservatórios sucessivos e em cascata obedecendo à seguinte sequência dos seguintes reservatórios, **Barra Bonita, Bariri, Ibitinga, Promissão, Nova Avanhandava e**

ponto de integração definido acima.

- **Tramo Tietê** : estende-se desde o município de Santa Maria da Serra no rio Piracicaba e Conchas/Piracicaba no rio Tietê, até o

Tabela 2.2 – Distâncias Hidroviárias por Vias nos Tramos da Hidrovia Tietê-Paraná

Tipos de vias / rios	Tietê	Paraná		Total
		Tramo Norte	Tramo Sul	
Principais (km)	554	349	739	1.642
Secundárias (km)	66	50	642	758
Total	620	399	1.381	2.400

Fonte: CESP (1.995.c)

2.1.2 – Eclusas da Hidrovia Tietê-Paraná

A hidrovia Tietê-Paraná apresenta dois gabaritos diferentes de eclusas. As eclusas padrão Tietê foram baseadas em uma eclusa francesa, inaugurada na década de 50, época em que a hidrovia foi planejada. As dimensões daquela eclusa, em planta, eram da ordem de 12 x 142 m, segundo CESP (1.995.a); na classificação A-2.1 no Anexo 2); já as eclusas do rio Paraná obedeceram a dimensões maiores (acreditando que a movimentação de carga neste rio fosse superior a do rio Tietê) e a classificação se enquadrava entre as eclusas de gabarito III .

A Tabela 2.3 mostra as dimensões de projeto das eclusas da hidrovia Tietê-Paraná. Na prática, em virtude de alguns erros na execução das obras há algumas variações na largura e comprimento das eclusas da hidrovia Tietê-Paraná em relação ao gabarito de projeto para cada rio, conforme ilustra a Tabela 2.4

Tabela 2.3 – Gabarito das Eclusas da Hidrovia Tietê-Paraná

Dimensões	Rio Tietê	Rio Paraná
Comprimento (m)	142,00	210,00
Largura (m)	12,00	17,00
Profundidade Mínima (m)	3,50	4,50
Altura livre nas máscaras (m)	7,00	10,00

Fonte: CESP (1.995.c)

Tabela 2.4 – Características Gerais das Eclusas da Hidrovia Tietê-Paraná

CARACTERÍSTICAS GERAIS	RIO TIETÊ								RIO PARANÁ	
	BARRA BONITA	BARIRI	IBITINGA	PROMISSÃO	NOVA AVANHANDAVA		TRÊS IRMÃOS		JUPIÁ	PORTO PRIMAVERA
COMPRIMENTO (m)	147.25	142.00	142.45	142.00	SUP. 142.00	INF. 142.00	SUP. 142.00	INF. 142.00	210.00	210.00
LARGURA (m)	11.76	12.02	12.04	12.00	12.10	12.10	12.10	12.10	17.00	17.00
PROFUNDIDADE MÍNIMA (m)	3.00	3.000	3.00	3.00	3.00	3.00	4.50	4.50	4.50	4.50
ALTURA MÁSCARA (m)	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	10.00	10.00	10.00	10.00
DESNIVEL MÁXIMO (m)	25.00	24.00	23.00	27.00	18.00	16.60	24.30	25.50	23.00	22.60
TEMPO DE ENCHIMENTO (minutos)	11	10	10	15	10	10	11	11	15	15
CICLO ECLUSAGEM (minutos)	59	53	57	67	57	53	59	57	67	67

2.1.3 - Dimensões das Obras Auxiliares e Complementares para a Navegação.

As obras auxiliares e complementares para a navegação na hidrovia Tietê-Paraná obedecem às seguintes dimensões conforme a Tabela 2.5 e tem como objetivo, garantir, com eficiência, a manobrábilidade dos comboios tipo em cada rio.

Tabela 2.5 – Obras Auxiliares e Complementares para a Navegação na Hidrovia Tietê-Paraná

Propriedades	Rio Tietê	Rio Paraná
Largura Mínima de canais retos (m)	48,40	70,40
Pé de piloto mínimo em acesso às eclusas (m)	0,50	0,50
Raio de Curvatura Mínimo (m)	800,00	1.500,00
Sobrelargura em Canais Curvos (m)	12,00	14,00
Vão mínimo entre pilares de pontes (m)	1 vão de 50 m ou 2 vãos de 25 m	1 vão de 100 m ou 2 vãos de 50 m

Fonte: Adaptação de informações da referência CESP (1.995.a)

2.2 - Embarcações

Nesta seção são apresentadas as embarcações – tipo e as embarcações alternativas para a hidrovia Tietê e Paraná. Uma noção sobre embarcação tipo, tipos de embarcações e as principais deficiências pode melhor ser constatada no Anexo 3

2.2.1 – Composição dos Comboios Tipo da Hidrovia Tietê-Paraná

As dimensões máximas de uma embarcação ou do comboio de empurra estão em função das dimensões das eclusas, canais e das condições gerais da via. A Hidrovia Tietê-Paraná não é homogênea, no que tange as dimensões das embarcações, e, assim, há um comboio tipo para cada um dos rios.

a) Comboio Tipo Tietê

O comboio padrão do tipo Tietê é composto por um empurrador e duas chatas em linha, obedecendo às seguintes dimensões mostradas na Tabela 2.6. Cada chata tem capacidade de carga de 1.100-1.200 t, logo a capacidade total do comboio é de 2.200-2.400 t; a Figura 2.2 ilustra esta formação do comboio tipo do Tietê.

Tabela 2.6 – Dimensões dos Componentes do Comboio Tipo Tietê

Dimensões	Chata		Empurrador		Comboio
	Variação	Commum	Variação	Commum	
L (m)	57,00 a 60,00	58,00	17,00 a 23,00	21,00	137,00
B (m)	-	11,00	9,00 a 11,00	10,00	11,00
H (m) atual	-	1,80	1,60 a 1,70	1,60	1,80
H (m) futuro	-	2,50	1,60 a 2,00	2,00	2,50

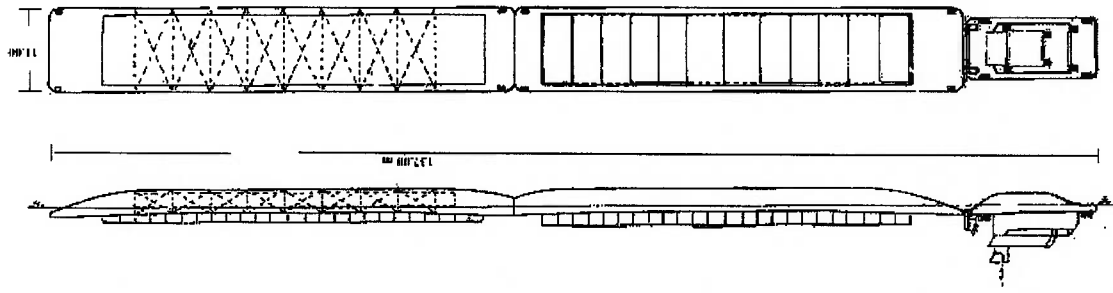
Fonte: Adaptação das informações em CESP (1.995.a)

A Figura 2.3 mostra o comboio tipo Paraná em perfil e em planta respectivamente.

Na Tabela 2.7, o calado de projeto é tratado como calado futuro, uma vez que no Tramo Sul, há alguns trechos (ver Anexo 3), onde em períodos de estiagens e mesmo atualmente, não se consegue garantir profundidade mínima para tal calado de navegação. Tais trechos estão na dependência da execução da barragem de Ilha Grande, o que com a formação do seu lago, elevaria o nível d'água nos trechos críticos, garantindo assim a navegação com o comboio tem capacidade total de carga de 6.600 t, para o calado de projeto que é de 3,50 m. dimensões mostradas na Tabela 2.7. Cada chata tem capacidade de 1.100 t, logo este chatas, em formação ou arranjo 3 x 2, ou seja 2 filas de 3 chatas em cada fila e tem as O comboio padrão do tipo Paraná é formado por um empurrador e seis

b) Comboio Tipo Paraná

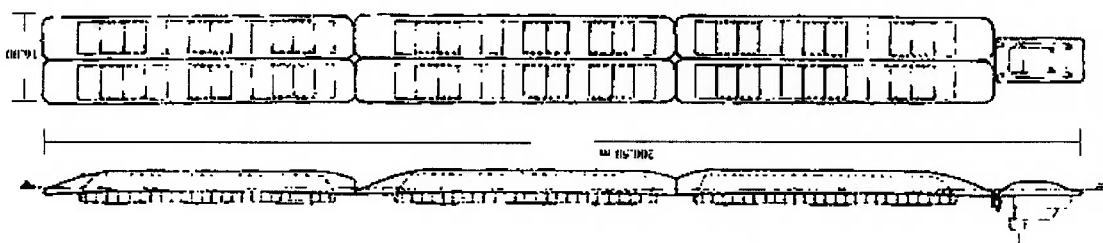
Figura 2.2 – Comboio Tipo Tietê, em Perfil e em Planta



Como a hidrovia apresenta algumas restrições em termos de calado, em virtude da profundidade do canal navegável em alguns trechos, principalmente em trechos

2.2.2 – Comboios Múltiplos e Alternativos

Figura 2.3 – Comboio Tipo Paraná, em Perfil e em Planta



Fonte: Adaptação das informações em CESP (1.995.a) e Riva (1.995)

Dimensões	Variação		L (m)	B (m)	H (m) atual	Tramo Sul	H (m) futuro	Tramo Sul	H (m) atual	Tramo Norte
	Chata	Empurrador								
	Variação	Comum	57,00 a 60,00	-	-		-		3,50	-
	Comum	Variação	58,50	8,00	1,80		3,50		1,50 a 1,60	1,80
	Comum	Comum	21,00 a 25,00	9,00 a 11,00	1,60		2,50		1,60	1,80
	Comum	Comum	25,00	10,00	1,60		2,50		1,60	1,80
Comboio			200,50	16,00	1,80		3,50		1,80	3,50

Tabela 2.7 – Dimensões dos Componentes do Comboio Tipo Paraná

de integração entre os dois rios, recomenda-se a utilização de comboios alternativos. Por exemplo, no tramo sul do Paraná até a implantação do aproveitamento de Ilha Grande, recomenda-se a utilização de comboios duplos e triplos, ou seja comboios com a capacidade de carga dobrada ou triplicada em relação ao comboio tipo Tietê, operando aliviados, e com desmembramento nas passagens das eclusas de Porto Primavera, Jupia, Três Irmãos, canal de Pereira Barreto.(no caso de cruzamento) e pontes, segundo CESP (1.995.a).

a) Comboio Duplo Tietê com 4 Chatas

É um comboio com a capacidade de carga dobrada em relação ao comboio tipo e dispõe de um empurrador (de maior potência) e quatro chatas com arranjo de formação 2 x 2. A capacidade de carga deste comboio está na faixa de 4.400-4.800 t, segundo CESP (1.995c). Este tipo de comboio tem as seguintes dimensões mostradas na Tabela 2.8.

Tabela 2.8 – Dimensões do Comboio Duplo Tipo Tietê com 4 Chatas

	Empurrador	Chatas	Comboio
Comprimento (m)	21,00	58,00 x 2	137,00
Boca (m)	10,00	11,00 x 2	22,00
Calado(m)	2,00	2,50	2,50

Fonte: Riva (1.995)

b) Comboio Duplo Tietê com 6 Chatas

É composto por um empurrador e seis chatas, sendo este comboio semelhante ao comboio tipo Paraná na forma de seu arranjo, que é de 3 x 2. Cada chata tem capacidade de carga de 800 t, o que totaliza uma capacidade total de 4.800 t, segundo Riva (1.995). Este comboio totaliza um comprimento total de 138 m, já ultrapassando em 1 m o limite recomendado para que se possa transpor as eclusas do rio Tietê com segurança, portanto deve haver muito cuidado para operá-lo junto as eclusas. Esta e as demais dimensões estão mostradas na Tabela 2.9.

Tabela 2.9 – Dimensões do Comboio Duplo Tietê com 6 Chatas

	Empurrador	Chatas	Comboio
Comprimento (m)	21,00	39,00 x 3	138,00
Boca (m)	10,00	11,00 x 2	22,00
Calado(m)	2,00	2,50	2,50

Fonte: Riva (1.995)

c) Comboio Duplo Tietê Tipo Alternativo com 6 Chatas

Este comboio, conhecido como *comboio tipo alternativo*, é projetado principalmente para atender às necessidades atuais no tramo Sul do Paraná ou na integração, deste com o tramo Tietê; ele assemelha-se ao comboio duplo Tietê de 6 chatas na formação, ou seja com 2 fileiras de 3 chatas, e se diferencia em algumas dimensões, como pode ser observado na Tabela 2.10.

	Empurrador	Chatas	Comboio
Comprimento (m)	18,00	39,00	135,00
Boca (m)	10,00	11,00 x 2	22,00
Calado(m)	1,50	2,00	2,00

Fonte: Riva (1.995)

Tabela 2.10 – Dimensões do Comboio Duplo Tietê Tipo Alternativo

Capítulo 3 – Revisão Bibliográfica

Neste capítulo serão apresentados alguns estudos recentes das vantagens de sistema de transporte fluvial nos Estados Unidos, na Europa e no Brasil.

3.1 – Considerações Gerais

Para analisar e avaliar um sistema de transporte, vamos primeiro verificar como este sistema é abordado no plano internacional. É sabido que a navegação interior compreende a navegação fluvial e lacustre e se desenvolve obedecendo basicamente a duas linhas mestras, segundo **Portobrás (1.989.b)**:

- Atendimento a uma necessidade específica de transporte
- Integração a um sistema maior de planejamento

O primeiro caso é verificado em grande parte da rede navegável européia, principalmente nos países com acesso ao mar do Norte, como Holanda, Bélgica, França e Alemanha entre outros, onde as ligações de bacias por meio de canais artificiais constituem a maneira mais segura e barata de intercâmbio das mercadorias de grande peso específico e volumes elevados.

O segundo caso pode ser exemplificado pelo vale do Tennessee, nos Estados Unidos, onde todo o sistema foi alvo de um planejamento integrado, no qual

o transporte foi considerado como elemento fundamental para o desenvolvimento da região; o projeto promoveu infra-estrutura adequada para o desenvolvimento das áreas carentes, além de ser uma forma de gerar empregos na quantidade desejada. Dentro de um planejamento de longo prazo, foram sendo construída as obras básicas da hidrovia juntamente com as de geração de energia elétrica.

Confrontando a realidade brasileira, principalmente com os sistemas de navegação interior americano e europeu, verifica-se que o atendimento a uma necessidade específica de transporte ocorre em regiões nas quais a hidrovia é praticamente o único modo viável de transporte, seja por suas características econômicas ou físicas. Como exemplo, pode ser citado o transporte fluvial na Amazônia.

A viabilização da navegação fluvial integrada a um sistema maior de planejamento e desenvolvimento regional é essencial para a maturação das hidrovias brasileiras, como é o caso, entre outros rios, do Araguaia, Tocantins, São Francisco, Madeira, Paraguai, etc. A efetivação da navegação nos rios Tietê e Paraná, cuja área de influência encontra-se posicionada numa das regiões mais desenvolvidas do país, depende dessas mesmas premissas.

O Brasil possui cerca de 40.000 km de hidrovias fisicamente aproveitáveis para a navegação, potencial equivalente ao norte-americano, e bastante superior ao europeu com 26.500 km, segundo **Fialho (1.993)**.

Dai & Schonfeld (1.996) elaboraram um modelo de simulação para o transporte fluvial de carvão efetuado por meio de comboio de empurra, com transposição de uma série de eclusas no rio Ohio, nos Estados Unidos. O modelo foi desenvolvido para analisar os efeitos econômicos do congestionamento, a confiabilidade e a qualidade do serviço. Baseado na teoria das filas e em modelos de custos logísticos, o modelo observa os atrasos e os custos econômicos das sucessivas eclusagens. Os resultados indicaram que o modelo é capaz de simular a operação do

3.2 – Exemplos de Estudos no Mundo e no Brasil

Após estas considerações iniciais, apresentaremos alguns estudos recentes sobre avaliações do transporte fluvial no mundo, no Brasil e no caso específico para a hidrovia Tietê-Paraná.

Existem algumas bacias que, segundo **Fialho (1.993)**, apesar de mostrarem quantidades relevantes de extensão navegável, estão situadas em regiões muito pouco desenvolvidas, situação da bacia dos rios Tocantins e Araguaia, ou muito pobres, caso dos rios nordestinos. Dentro deste contexto de bacias hidrográficas, destaca-se a bacia Tietê-Paraná, situada na região de melhor situação sócio-econômica do país, abrangendo áreas em cinco estados brasileiros já definidos.

Brasil não tem desenvolvido sua navegação interior como seria desejável, privilegiando o transporte interno sobre rodas.

estudo e alguns dos quais são citados a seguir.

nestas necessidades, foram elaborados por acadêmicos e técnicos, vários projetos e vantagens principais a densidade da rede e o alto grau de conectividade. Com base navegáveis via canais artificiais, uma vez que o sistema europeu possui como investimento e melhorias, principalmente na interligação dos principais levantamentos de toda a estrutura hidroviária europeia, destacando as necessidades de **Bierman & Rydzkowiak, apud Oliveira (1996)**, realizaram o responsável por 60% do transporte da safra norte-americana.

no mercado mundial, principalmente no caso da soja, para a qual o sistema fluvial é escoamento de grãos está próximo à saturação, o que os torna menos competitivos duplicação e aumento do comprimento das câmaras das eclusas, uma vez que o segundo **Lamp (1999)**, é um "caminho apertado" e exige (e está em processo de) *and Control Systems for Navigation Locks and Dams*. O rio Mississippi atualmente, exigidos. Isto é constatado no relatório técnico **USACE (1997) - Control Stations** nas eclusas e permitir uma taxa de operação adequada aos níveis atualmente utilizando os mais modernos avanços tecnológicos para reduzir as perdas de tempo controle de tráfego nas eclusas, através de sistemas de controle automatizados, e, concomitantemente, vem desenvolvendo projetos para a construção de estações de executando a duplicação das eclusas junto aos reservatórios das usinas hidroelétricas responsável pelas hidroviárias norte-americanas. Esta agência vem estudando e hidrovia. Isto é uma preocupação para o *U.S Army Corps of Engineers*, a agência formação de filas extensas quando o volume de tráfego se aproxima da capacidade da sistema suficientemente bem para os propósitos analíticos e também indicam a

Muskatirovic & Jovanovic (1.993) destacam a experiência ao longo dos anos de planejamento, de construções e das obras de manutenção a navegação no rio Danúbio, considerado o mais importante rio da Europa Central. Na Itália, **Vorano (1.993)** também salientou a importância do sistema hidroviário *Paduan-Veneto*, formado pelo rio Pó e Ticino e outros sistemas hidroviários italianos, interligados por canais, bem como Fissero Tartaro, Brondolo, Milan-Cremona, Padua-Venice, Veneta, Ferrara-Ravenna, etc. O autor apontou as vantagens econômicas do sistema hidroviário em comparação ao sistema rodoviário, além das vantagens do transporte fluvio-marítimo, que permite a ligação dos portos dos mares Adriático e Mediterrâneo com os portos hidroviários interiores italianos.

Marchal & Zhang (1.994), apresentaram uma modelagem para uma rede hidroviária na Bélgica, em que foram usadas teorias e metodologias de análises sistêmicas, métodos de análises técnicas e econômicas e modernas tecnologias computacionais para simular o comportamento de tráfego de embarcações em rede. O modelo é uma ferramenta importante para as tomadas de decisões para a rede de transporte local e europeia, por simular os tempos nos portos e de eclusagem, as velocidades e fluxo das embarcações (que são controladas via satélite), além de estimar custos, fluxo das embarcações, buscando, assim, otimizar a capacidade de tráfego na rede e permitir as melhores opções para uma composição multimodal de transporte. Para a mesma rede hidroviária, **Beuthe & Jourquin (1.994)** apresentam um método de análise de custos propondo uma modificação de cada uma destas vias navegáveis, objetivando a otimização do sistema como um todo.

Ciortan *et al* (1.993), destacam as realizações e as perspectivas para as vias navegáveis na Romênia, principalmente para o rio Danúbio, considerado o elo de ligação entre os países da Europa Central e a Ocidental. Com o término, em 1992, do canal Reno-Meno-Danúbio, teve-se um novo impulso no desenvolvimento da navegação na Romênia, que, para melhorar as condições de transporte para os seus 25 portos, vem construindo usinas hidroelétricas para o aproveitamento múltiplo das águas, além da projeção de outras obras para a correção de pontos críticos. Também, tem-se o intuito de alcançar regiões importantes do país com vias navegáveis interligadas com as vias rodoviárias e ferroviárias e com canais que dão acesso aos portos do Mar Negro. O canal Danúbio-Bucareste une o Danúbio à capital através da ligação com o rio Arges. Outras vias navegáveis estão sendo interligadas na Romênia, tudo objetivando a melhor economia em termos de custos de transporte.

Assim como no rio Danúbio, no rio Reno vários outros projetos são elaborados por técnicos e pesquisadores objetivando sempre a otimização do sistema fluvial; entre eles podemos citar *Compas et al* (1.994), que propuseram uma regulação do nível d'água dos reservatórios em território francês, por meio de automatização do sistema, garantindo níveis adequados à navegação.

No Brasil, apesar de pouca tradição no transporte hidroviário, alguns autores, técnicos ou pesquisadores, também salientaram a importância da inserção do transporte hidroviário na matriz de transporte. Alguns deles somente deram a devida

importância à otimização do sistema quando este é praticamente a única opção de transporte; outros salientaram a importância e fizeram modelagens para saber o quanto é vantajosa a utilização do modal hidroviário seja isoladamente ou na integração com outros modais, objetivando os menores custos logísticos para o setor de transporte de cargas específicas ou, de um modo geral, para uma determinada lista de possíveis cargas ditas "hidroviáveis".

Balan (1.981) desenvolveu um modelo para a otimização de comboios integrados de chatas com aplicação ao dimensionamento do transporte fluvial de bauxita na Amazônia, consistindo de um equacionamento do problema e da determinação de uma solução ótima atendendo o critério de "mínimo custo de transporte". O modelo permite tanto a otimização das características do comboio em função das restrições da hidrovia, como a otimização conjunta embarcação-hidrovia sempre que houvesse interesse em investir na hidrovia em benefício da redução de custo de transporte. A comparação modal neste caso não foi feita, uma vez que nesta região o transporte dominante é o hidroviário e, na época, pouquíssimas rodovias cortavam a região considerada; logo a otimização mencionada referiu-se ao melhor aproveitamento da interação entre embarcação e hidrovia.

Lopes (1.996) descreveu uma metodologia de projeto e da implantação de um sistema integrado multimodal de transporte de grãos desde a região central brasileira, abrangendo os estados de Mato Grosso, Goiás, Tocantins e Pará, até o porto de São Luís do Maranhão. Na verdade, trata-se de uma proposta de

Na realidade, a implantação desse corredor de transporte de exportação só é possível com a integração do rio Araguaia à ferrovia dos Carajás. O rio é navegável em 1.300 km e permite a navegação de comboios fluviais de médio porte. Devido às corredeiras de Santa Isabel e à inexistência de eclusas em Tucuruí, a navegação hidroviária é interrompida em Xambioá, onde a carga é transportada para caminhões com destino a Imperatriz e de lá, por meio de rampas hidráulicas, a carga é estivada em comboios ferroviários com destino ao porto de Ponta da Madeira em São Luis. As grandes distâncias percorridas nos modais hidroviário e ferroviário colaboram para uma redução global do custo de transporte dos grãos desde a zona de produção agrícola até os portos de exportação. O sistema proposto, apesar de

grãos, resultando ainda em maiores reduções de fretes.

Madeira permite o acesso de navios de grande porte, reduzindo o frete de grãos e possibilitando também o transporte integrado de cargas combinadas de minérios e uma redução significativa na distância marítima; além disto o terminal de Ponta da para Europa e Ásia, o corredor de exportação, via São Luis do Maranhão, permite tradicionalmente, exportados, via portos localizados no sul do Brasil e Argentina, ganho expressivo no transporte oceânico. Uma vez que os grãos são, transporte desde os centros de produção até o porto marítimo, o corredor permite um e pontos de exportação. Além de viabilizar uma diminuição significativa do custo de agrícola, porém com uma malha rodoviária precária, distante dos centros de consumo para uma região que, nos últimos anos, experimenta grande desenvolvimento Centro-Norte”, um novo corredor de transporte, que surgiu como uma opção atraente utilização da hidrovia Tocantins-Araguaia como trecho do denominado “Corredor

Algumas empresas têm investido em sistemas de transporte fluvial no rio Madeira, com destaque especial para a implantação do projeto da **HERMASA** - Navegação da Amazônia S.A.(Formada pelo grupo Maggi de Rondonópolis MT, governo do Estado do Amazonas e a Petróbras Distribuidora S.A.). Para assegurar a navegação de comboios de até 18 mil toneladas, ao longo de 1.115 km de extensão, eles vêm investindo em características tecnológicas das embarcações, como o uso de radar, ecobatímetro e Sistema de Posicionamento Global Diferencial (DGPS), e, também, em melhorias na via, como a sinalização do rio e a elaboração da carta náutica eletrônica do rio Madeira.

Furtado (1.999) apresentou as vantagens do recém lançado “Corredor de Desenvolvimento e Integração Noroeste” ou simplesmente “Corredor Noroeste”, que consiste em transportar grãos, principalmente soja, das regiões Norte e Oeste de Mato Grosso até o Oceano Atlântico, por meio da integração multimodal rodovia-fluvio-marítimo. Os grãos são transportados por meio de caminhões das regiões acima mencionadas em Mato Grosso até Porto Velho, em Rondônia, e de lá seguem, via comboio fluvial pelo rio Madeira e um pequeno trecho do rio Amazonas até Itacatiara no estado do Amazonas, de onde os grãos são transferidos para embarcações marítimas com rumo à Europa e Ásia.

diversos transbordos, reduz o custo de movimentação de grãos a menos da metade, uma vez que o transporte atual é efetuado por rodovia desde o Mato Grosso até o porto de Santos ou Paraguaçu.

São transportadas, atualmente, pelo rio Madeira 3 milhões /ano e existe potencial para o transporte de 8 milhões /ano, segundo **Barreiros (1.999)** ou 10 milhões de /ano, como estima **Furtado (1.999)**. Este afirma ainda que os produtores estão ganhando de 15 a 20 dólares a mais por tonelada, graças à economia no frete. Aquele, afirma que o projeto tem grande reflexo na economia regional e cita uma redução de US\$ 38,50/t no custos de transporte de grãos destinados ao Porto de Roterdã, uma vez que o escoamento por rodovia até o porto de Santos e Paranaguá custa US\$ 110,00/t e, com o Corredor Noroeste, ele cai para US\$71,50.

Os mesmos empresários da região também têm interesse de investimentos no rio Tapajós, afluente da margem direita do rio Amazonas, com o objetivo de navegação do centro da região norte-mato-grossense até Santarém no Para, que traria mais economia no frete de transporte de soja em comparação aos fretes totalmente rodoviários, necessários para atingir os portos do Sul e Sudeste brasileiros supracitados.

Destaca-se, no “Corredor Nordeste”, segundo **Oliveira (1.996)**, o rio São Francisco, que permite em seu trecho denominado baixo São Francisco, o transporte de soja, arroz, carvão e gipsita advinda da região Centro-Oeste para o Nordeste. Ainda utilizando o rio São Francisco, **Licio & Corbucci, apud Oliveira (1.996)**, destacam a possibilidade de colocação competitiva, no Nordeste, do milho produzido no Centro-Oeste, com relação ao importado.

O rio Paraguai, segundo **AHIPAR (1.998)**, é outro importante meio de ligação com a região Centro-Oeste, formando com o rio Paraná um dos mais extensos eixos continentais de integração política, social e econômica da América do Sul. A denominada "Hidrovia Paraguai-Paraná" constitui-se num corredor de saída para o Oceano Atlântico, além de ser um caminho natural de transporte, ou "perna" de composição multimodal de transporte, para aos países do Mercosul e Bolívia. Com uma extensão de 2.202 km, o rio Paraguai é responsável pelo transporte, entre outras cargas, de soja, minério de ferro e manganes, madeira e gado do Mato Grosso

Segundo **Barreiros (1.999)**, fazem parte das hidrovias do Sul as marítimas numa extensão de 250 km entre Rio Grande e Porto Alegre. Mariante. Na Lagoa dos Patos, a navegação é realizada por embarcações fluvio-portos fluviais de carga, tais como o de Cachoeira do Sul, de Charqueadas, o de tal patamar possa ser recuperado. Ao longo da hidrovia Jacuí-Taquari existem outros movimentada 650 mil t/ano, já movimentou no passado 1 milhão t/ano e espera-se que recentemente com um terminal de contêineres. Este porto, que atualmente para carga/descarga, e um silo vertical para 40 mil toneladas, além de contar todo-hidro-ferroviário, que possui 6 berços de atracação para barcas, equipamentos de eclusa, que dá acesso ao porto fluvial de Estrela, conhecido como entroncamento extensão de 300 km. No rio Taquari, há a barragem de Bom Retiro do Sul, provida reservatórios eclusados de Fandangó, Anel de Dom Marco, e Amarópolis numa constituem o estuário do Guaíba. O rio Jacuí é canalizado pela sucessão dos afluente Taquari e uma série de rios menores como Cai, Sinos, Gravataí, que Lagoas dos Patos e Mirim, o Canal de São Gonçalo que as interliga, o rio Jacuí e seu

Nascimento (2.000) fez análises do sistema hidroviário e seu impacto no desenvolvimento da agro-indústria brasileira, com um estudo de caso para o transporte de soja. O autor apresenta alternativas de logística de escoamento da produção, centrada no modal hidroviário, em que foram consideradas alternativas com base em rios francamente navegáveis ou com obras previstas em programas oficiais para melhorias das condições de navegabilidade, bem como trechos ferroviários e portos existentes, ou também incluídos em programas de investimentos oficiais, buscando posicionar cargas mais próximas aos mercados consumidores.

o licenciamento das dragas.

Segundo **Barreiros (1.999)**, vem sendo adotadas providências junto ao IBAMA para dos bancos de areia, que se formam nos meandros e nas curvaturas do rio Paraguai. realização de navegação comercial, mas apenas de limpeza no leito e da dragagem uma vez que no rio Paraguai não há necessidade de barragens nem de eclusas para a para a integração econômica do Mercosul, sem danos maiores ao meio ambiente, (1.995) atenta para a importância do transporte fluvial nos rios Paraguai e Paraná região exigiria obras que ameaçariam todo o ecossistema pantaneiro. Já **Chain Jr.** sendo alvo de críticas dos ambientalistas, segundo os quais uma hidrovia nessa problemas ambientais, uma vez que este rio corta o Pantanal mato-grossense e vem A intensificação do transporte hidroviário nesse rio esbarra em

do CIH – Comitê Intergovernamental da Hidrovia Paraguai-Paraná.

Bolívia e os países do Mercosul sobre a utilização desta hidrovia ocorrem no âmbito e Mato Grosso do Sul para os outros países do Mercosul. Os entendimentos entre a

Toledo(1.982) avaliou as perspectivas da utilização da hidrovía Tietê-Paraná para o transporte de calcário agrícola no Estado de São Paulo. Ele utilizou um modelo de programação linear para obtenção de custo mínimo de transporte entre 10 municípios produtores e as 63 delegacias agrícolas existentes à época e supervisionadas pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Os parâmetros relevantes foram a oferta da indústria de calcário agrícola, o consumo das delegacias agrícolas e o custo de transporte. O custo de transporte por rodovia foi abordado sob as concepções de frete normal e de frete de retorno. Foram também realizadas simulações considerando a concentração de vendas de calcário

3.3 – Exemplos de Estudos para Hidrovía Tietê-Paraná

O MT (2.001) também analisou alternativas de transporte para o escoamento de soja brasileira com destino aos portos de Roterdã e Shangai, as hidrovías fizeram parte das simulações de custos totais de transporte, integradas aos demais modos de transporte e na concorrência com estes. Em poucos casos, o transporte hidroviário foi considerado o mais econômico, destacando-se a utilização das ferrovias.

neste estudo.

Para todas as alternativas, foram estimados os custos de transporte interno e externo. Os estudos foram realizados para os rios Madeira, Amazonas, Tapajós, Teles Pires, Mortes, Tocantins, Araguaia e São Francisco. A hidrovía Tietê-Paraná não foi considerada

nos meses de junho, julho e agosto, como forma de observar a influência sobre o fluxo de calcário, com e sem utilização da hidrovía.

Os resultados indicaram uma redução de 13,5% no custo total do sistema com a utilização da hidrovía, quando considerado o frete normal. Quando comparado ao frete rodoviário como retorno, sistema predominante no transporte de calcário na época (e na atualidade), o benefício da introdução do sistema hidrovviário reduziu-se a 6% do custo total do sistema.

A principal conclusão do trabalho foi apontar que o maior entrave à viabilização da hidrovía como meio de transporte de calcário é o baixo consumo de calcário nas regiões para as quais a hidrovía era opção de transporte. Este fato, à época, tornou remota a possibilidade de transporte fluvial de calcário a médio prazo, mesmo realizado por firmas que exploravam jazidas próximas aos rios, uma vez que os ganhos apresentados pelo sistema alternativo (a hidrovía) foram insuficientes para estimular empresários do setor.

É bom salientar que, naquela época, o trecho navegável resumia-se tão-somente a "Hidrovía do Alcool", responsável pelo transporte de cana-de-açúcar pela Usina Diamante, acompanhada por transporte local de cascalho e areia. O calcário, então, só seria transportado como carga de retorno de outros produtos e, ainda assim a potencialidade de competição seria comprometida pelo fato de a posição geográfica da hidrovía não coincidir com as regiões de maior consumo no Estado. Resumindo, o autor assinalou fatores influenciadores do volume de cargas da

hidrovia, como o nível de investimento para se operar a atividade em relação à economia a ser obtida, a competição intensa com outra modalidade e o seu posicionamento geográfico.

Botter *et al* (1.988) procuraram, por meio de simulação, avaliar um sistema (alternativo) integrado de transporte de óleo diesel entre a REPLAN – Refinaria do Planalto, em Paulínia e as bases de distribuição do CNP – Conselho Nacional de Petróleo na região de influência da hidrovia Tietê-Paraná, bem como o transporte de álcool dos centros produtores, nesta mesma região, para Paulínia. Para a modelagem e estudo de viabilidade econômica do sistema integrado de transporte, foi utilizada a técnica de simulação probabilística por meio da linguagem GPSS – “General Purpose Simulation System” em versão para microcomputador tipo PC, tendo como preocupação central, fazer com que o modelo de operação do sistema representasse convenientemente a realidade.

O sistema de transporte proposto (e simulado) é composto por diversos subsistemas interdependentes e integrados entre si, abrangendo os modais rodô/ferro/duto/hidroviário e os terminais intermodais nas interfaces entre estes.

A demanda de transporte de óleo diesel e gasolina foi fornecida pela Petrobras e continha projeções até 1995. A demanda de álcool foi fornecida pela Divisão de Planejamento de Transporte da Petrobras, pelo CNP, pelo IAA – Instituto do Açúcar e do Alcool e a SOPRAL.

Conhecidas as estimativas da produção e as demandas regionais de álcool, foi obtida pela diferença das duas a oferta líquida de álcool em cada região e utilizada a partir das estatísticas do transporte ferroviário para Paulínia.

Da análise das demandas de transporte e da localização das bases de distribuição de álcool e diesel, das unidades produtoras e centros coletores de álcool foi estabelecido o primeiro cenário

Da análise de viabilidade econômica do transporte fluvial, as componentes das redes de transporte foram apresentadas utilizando os modais duto/hidro/ferroviário para a movimentação de óleo diesel. Já para a movimentação de álcool foram utilizados os modais rodo/hidro/duviário.

Portanto, o cenário de transporte proposto para a movimentação de álcool e óleo diesel conduziu a uma rede de transporte multimodal, com a presença de modais rodo/ferro/duviário/hidroviário.

Para cada modal, foram definidos a capacidade de carga, a potência e a velocidade média e número de veículos. Para as vias foram definidas as principais características, bem como a extensão, os pontos críticos, a taxa de chegada e atendimento nas eclusas e a capacidade de armazenamento para os terminais intermodais.

O dimensionamento do sistema integrado de transporte foi realizado através da minimização de custos totais. Tendo em vista a existência de vários modos e as diversas alternativas tecnicamente viáveis, que surgiram com a composição das variáveis de decisão, foi necessário implementar um modelo específico de avaliação de custos. O modelo de avaliação de custos buscou estimativas para o custo total equivalente anual do sistema global, propiciando a comparação imediata entre diferentes alternativas, bem como a calibração do modelo através do frete praticado nos diferentes modos em situações semelhantes.

As formulações para cada subsistema de transporte foram escolhidas através de modelos de custos empregados na literatura nacional e internacional. O custo total anual foi subdividido em grandes itens: custo de capital anual, custos fixos e variáveis operacionais anuais.

No processo de otimização do sistema, foram analisados os efeitos de parâmetros operacionais básicos, como a restrição de calado para as embarcações, o número de horas diárias de operação do sistema (12 ou 24 horas) e a demanda anual de transporte ($(300, 550 \text{ ou } 800) \times 10^3 \text{ m}^3$).

Para cada caso foram consideradas duas alternativas de operação de comboio fluvial, uma contemplando e a outra não, a separação do empurrador das chatas nos terminais hidroviários. Além disto, para os sistemas simulados foram admitidas duas variantes para o casco das barcas – single ou duplo, com o

objetivo de avaliar o efeito econômico de prover uma adequada proteção ao meio ambiente.

Os autores destacam que, em virtude da técnica utilizada e do grande número de variáveis de decisão envolvidas, foi possível obter soluções boas ou soluções eficientes, não se garantindo, porém, que seriam ótimas.

Foi recomendado o emprego de chatas de casco duplo para proteger o meio ambiente, contra eventuais vazamentos de álcool e óleo diesel, com pequeno impacto sobre o custo total de transporte. Ainda, foi recomendado melhoramento da via navegável para garantir o emprego de comboios de 2,5 m de calado, que aumentará a vantagem do sistema de transporte proposto, tornando-o mais atraente do ponto vista econômico, principalmente se associado aos aumentos do nível de demanda e do número de horas diárias de operação.

Da comparação do sistema integrado de transporte com o sistema totalmente rodoviário, verifica-se que, com a utilização da primeira, haveria uma redução de aproximadamente 47% no custo total de transporte para o cenário padrão. Em caso de aumento da demanda, de aumento do calado de 1,75 m para 2,50 m e de operação 24 horas diárias de todo sistema, a redução em custo poderia chegar a 57%.

Oliveira (1.996) abordou a utilização do transporte hidroviário de soja, milho e farelo de soja no Brasil. No caso específico da Hidrovia Tietê-Paraná, disse que este tipo de transporte encontra-se bastante incipiente, mesmo quando

Pela caracterização da oferta do serviço de transporte, foi possível verificar os mais importantes elementos dessa atividade. Foi verificada uma significativa influência do tipo de embarcação (comboio simples ou duplo) e do nível

processamento não representou dificuldade para o trabalho. Como os modelos utilizados podem ser considerados simples, no sentido do número de nós e arcos entre o par origem-destino, o tempo de

rede para reduzir o tempo de processamento. Uma variante do algoritmo *simplex* revisado, que explorou a estrutura do modelo de *software*, o processamento de modelos de rede se utiliza de um algoritmo específico, de pesquisa operacional do *software* "SAS – Statistical Analysis System". Neste O processamento das informações foi realizado utilizando-se o módulo

hidroviária, utilizando-se o modelo de rede. Também foi realizada uma avaliação da competitividade da alternativa prestadores de serviço de transporte hidroviário e sobre os demandantes desse exploratória-descritiva com abordagens quantitativas e qualitativas sobre os **Oliveira (1.996)** delincoou um estudo de caso, baseado em uma pesquisa

uma maior utilização dessa alternativa de transporte. Para as cargas em questão, onde procurou apresentar os elementos limitadores de produtos. Dessa forma analisou como propósito principal o transporte hidroviário considerou a importância do serviço de transporte na comercialização desses

de utilização do equipamento) (números de viagens e porcentagem de carregamento) sobre os custos de transporte.

Foram encontrados dois tipos básicos de empresas de transporte hidroviário; as que tem como atividade fim o transporte hidroviário e as que internalizam essa atividade. O sistema de operação da hidrovia também foi um elemento influenciador da atividade de transporte. Três tipos principais de influência foram encontrados; o período de funcionamento das eclusas, as taxas de utilização da hidrovia e as restrições à navegação que foram consideradas prejudiciais à competitividade de transporte hidroviário.

Os demandantes do serviço do transporte fluvial basicamente são empresas ligadas à comercialização de soja e milho em grão e indústrias produtoras de óleo de soja. As empresas de comercialização optaram pela internalização da atividade de transporte e as demais demandantes optaram por contratar o serviço de terceiros. A relação entre prestadores do serviço e demandantes, através de contratos de curto prazo, foi identificada como um fator negativo, que poderia aumentar o custo de transporte hidroviário pela incerteza de demanda.

A análise da competitividade mostrou que as diferenças das alternativas multimodais, que incluem a hidrovia, com relação ao competidor rodoviário, foram aproximadamente 30% a menos, na melhor situação representada pela alternativa hidro-ferroviária. As diferenças referentes às outras alternativas multimodais, foram dependentes de vários fatores, apresentando valores que variaram de 11% abaixo e

Rodrigues (1.998) analisou a utilização da hidrovia Tietê-Paraná como tronco de transportes internacionais do Mercosul. Este trabalho tentou identificar o conhecimento e o comportamento dos empresários brasileiros em relação à hidrovia Tietê-Paraná. O autor fez um levantamento de dados, nos quais buscou informações em empresas que utilizam e administram a hidrovia e também de empresas de comércio exterior que não utilizam os sistemas hidroviários. Para identificar e resolver o problema, **Rodrigues (1.998)** utilizou a técnica de Marketing Mix, em que o número de variáveis é reduzidas a 4 linhas básicas: Produto, Ponto (ou local), Promoção e Preço, batizadas de “Quatro P’s”. Como grandes conclusões obtive que

no transporte realizado com o comboio duplo.

Waisman & Victória Jr (1.997) é que haveria uma economia de 14% no custo/t*km interferisse de forma significativa no resultado final da análise. A conclusão de cuidado, porém, de representar, da melhor forma possível uma situação real que não obtenção de dados sobre o assunto, muitos dados usados foram adotados, com o de desenvolvimento de transporte hidroviário interior no Brasil e à dificuldade na variáveis necessários para o cálculo de seu custo operacional. Face ao estágio atual comboios duplos (definidos no capítulo anterior), tendo obtido parâmetros e carga na hidrovia Tietê-Paraná, considerando os comboios tipo simples e os **Waisman & Victória Jr (1.997)** analisaram os custos de transporte de

competitividade com relação ao transporte rodoviário.

de alternativa multimodal disponível foram importantes na determinação da 50% acima aos do transporte unimodal rodoviário. A rota (origem e destino) e o tipo

o transporte hidroviário é extremamente vantajoso, na comparação (hipotética de) custos, mas que para o Mercosul, o transporte hidroviário existente se dá pelo rio Paraguai e pelo Baixo e Médio Paraná, (trechos ainda não integrados ao trecho em questão denominado de Tietê-Paraná) e que falta realmente um plano de *marketing* direcionado na região de influência da hidrovia, que promova e demonstre claramente aos empresários e à sociedade as vantagens econômicas, sociais e até ambientais do modal em questão.

Mendes (1.999) também desenvolveu um modelo aplicado à Hidrovia Tietê-Paraná e aos modais a ela associados. Foi dimensionado um sistema multimodal de transporte para o qual se obteve um custo total menor do que o transporte de grãos exclusivamente rodoviário.

A partir da constatação de que os centros produtores e consumidores estão distantes da hidrovia e de que a eficiência do setor hidroviário é altamente dependente da eficiência do sistema logístico, composto pelos sistemas de transporte complementares nas pontas de origem e destino (rodoviário e ferroviário) e pelo sistema de armazenagem nos terminais intermodais, o autor buscou dimensionar um sistema de transporte utilizando a combinação dos modais, tendo como resposta uma configuração de frotas de caminhões e números de viagens necessárias, o número de composições ferroviárias e a frequência de requisição das mesmas, a frota de embarcações fluviais e a capacidade dos terminais de carga.

Para resolver o problema, utilizou a técnica de simulação probabilística, uma ferramenta com qual pôde lidar com congestionamentos em eclusas, canais e nos bergos dos terminais. Uma vez definido o cenário padrão, foi utilizado um modelo computacional desenvolvido em ARFNA, uma linguagem que conta com uma rica interface gráfica e módulos de análises de dados, ferramentas para a construção de *templates* personalizados, complementada por recursos do *Visual Basic for Application* e um gerenciador de cenários.

Como principal conclusão, **Mendes (1.999)** validou um ganho econômico na faixa de 30% do sistema multimodal (simulado) em relação ao sistema puramente rodoviário.

Garcia (2.001) analisou métodos para determinação de custos de construção e operação de embarcações fluviais da hidrovia Tietê-Paraná. Coletou índices de custos de construção e operação de veículos hidroviários de transporte de cargas e passageiros (passeio de curta distância), modos operacionais e instalações portuárias. A partir desses dados, estabeleceu métodos para cálculo dos vários itens de custos do transporte hidroviário, tempos viajando (em operação) e parado (espera, porto, docagens, reparo, outros) e o preço do transporte (frete). Cabe assinalar que a maior ênfase foi dada aos custos de construção das embarcações.

A partir do modelo estabelecido, fez aplicação para dois casos comuns na região, um comboio tipo do rio Tietê, para o transporte de grãos entre São Simão (GO) e Pederniras (SP), e para um comboio areeiro, tão comum nos rios

interligar as vias, estruturar os portos, melhorar a capacidade de tráfego e otimizar o

- Para as hidrovias europeias, a preocupação principal é adequar e

diferenças básicas podem ser destacadas:

nos Estados Unidos, no Brasil e o caso específico da Hidrovia Tietê-Paraná, algumas

Comparando-se as condições atuais dos sistemas fluviais na Europa,

3.4 – Considerações Finais

de Goiás com destino ao porto de Santos.

hoje, ou seja para o transporte cargas (soja e farelo de soja) provenientes do sudoeste

termos de custos de fretes, no trecho (ou região) em que ela está realmente operando

outras alternativas, a hidrovia Tietê-Paraná e esta só foi considerada vantajosa, em

No trabalho do MT (2.001) já citado, analisa-se entre outras bacias e

cotizando-os, percentualmente, na composição do custo total de transporte.

uma vez que considera todos os aspectos relevantes de uma viagem redonda,

custos hidrovitários por ser mais realista que os demais trabalhos realizados na área,

Ao final concluiu que o modelo proposto contribui para análises de

melhorar o sistema de transporte como um todo.

da viagem redonda, propondo um controle mais adequado sobre eles, de modo a

brasileiros. Analisou, ainda, o autor, o impacto de cada item do custo no valor total

sistema para as ligações multimodais. Outra preocupação é adequar as embarcações à

Via.

- Para as hidrovias norte-americanas, a preocupação está focada no melhoramento da via, principalmente na duplicação das eclusas e na automatização destas, uma vez que o sistema está bem próximo da saturação, principalmente no transporte de grãos. Neste caso, a concorrência mundial está fazendo com que órgãos responsáveis pelas hidrovias estudem e agilizem projetos de melhoramentos da capacidade de tráfego.

- No Brasil, de modo geral, o modo hidroviário ainda é pouco utilizado, refletindo-se em uma pequena participação na matriz de transporte de cargas; a preocupação ainda é geral, uma vez que é preciso melhorar as vias navegáveis, dependendo de iniciativas governamentais para a construção de obras de infra-estrutura, como a canalização e regulamentação de leito dos rios, adequação das embarcações à via, construção de uma rede logística de apoio ao transporte hidroviário, além de uma política de conscientização do uso das hidrovias como um meio seguro, econômico e ecologicamente viável para a atração das cargas.

- A situação da hidrovia Tietê-Paraná não é diferente das demais hidrovias brasileiras, só que ela está inserida numa região economicamente ativa do Brasil e que dispõe de maiores recursos em relação aos outros sistemas hidroviários, porém depende das mesmas premissas dos outros sistemas. Apesar de alguns estudos apontarem ganhos maiores que 30% com relação ao sistema rodoviário (que é dominante), poucos armadores têm investido nesta hidrovia.

Entre as principais empresas de navegação, podem ser destacadas a Empresa Paulista de Navegação (EPN/Torque), a Comercial Quintella e a Navegação Diamante, pioneiras no sistema Tietê-Paraná. Há também empresas que vieram de outras bacias como é o caso da CNTT, uma subsidiária da CNA – Companhia de Navegação da Amazônia, do Grupo Libra. Ainda há aquelas de capital estrangeiro que compraram empresas pioneiras, caso da Sartco-ADM, empresa norte-americana que comprou a Meca e a Mepla, antigas armadoras no sistema Tietê-Paraná. Estas empresas, de uma forma ou de outra, vem navegando pela hidrovia e obtendo algumas vantagens econômicas, não as previstas nos estudos, pois na verdade estas empresas vem lidando com as dificuldades da via, períodos de estagem, problemas com relação às obras existentes ao longo da via, bem como os excessivos desembolsos em eclusas e principalmente em pontes, o que encarece, em muito, os custos de transporte.

Para avaliar o potencial da hidrovia Tietê-Paraná para o transporte de mercadorias, é necessário conhecer quais são as cargas mais propícias a este modal de transporte e verificar se há demanda do transporte dessas cargas na região de influência da hidrovia Tietê-Paraná.

Este capítulo é dedicado à apresentação do conceito de cargas hidroviáveis para a hidrovia Tietê-Paraná e são especificados também: os polos potenciais de cargas, ressaltando origem/destino das cargas; os terminais de cargas; um resumo dos principais estudos e previsões de movimentação de cargas na hidrovia; a movimentação real das cargas ao longo dos anos e a capacidade máxima teórica de tráfego na hidrovia.

4.1 - Cargas Hidroviáveis

As cargas essencialmente hidroviáveis ou seja, cargas mais apropriadas ao transporte hidroviário são normalmente movimentadas em grandes quantidades, a longas distâncias, possuem geralmente baixo valor específico (agregado) e não exigem altas velocidades de transporte, segundo várias fontes, tais como Dersa (1.988), CESP (1.985), Kraft *et al* (1.971), Wood & Johnson (1.983) e Wood & Johnson (1.996)

Nos Estados Unidos, o sistema de transporte por navegação interior movimentava 54 % das cargas pelas vias fluviais, 15 % nos Grandes Lagos e as cargas intracostais (cabotagem) representam 31 %. As principais cargas hidroviárias norte-americanas são combustíveis (carvão, petróleo e derivados), minerais, grãos e fertilizantes. Na Europa, os grãos líquidos (combustíveis) e os grãos sólidos (carvão, grãos, etc), tidos como cargas de vocação hidroviária interior, perfazem aproximadamente 85 % do total transportado, segundo **Portobrás (1.989)**.

As principais cargas com vocação hidroviária, no caso da hidrovia Tietê-Paraná, segundo **CESP (1.985)** e **DERSA (1.988)**, são grãos agrícolas (soja, trigo, arroz, milho, etc), madeira, calcário agrícola, adubos/fertilizantes, álcool, derivados de petróleo, materiais de construção (cascalho, areia, cimento), cana-de-açúcar, gado em pé e outras. Estas cargas consideradas estão de acordo com as definições de cargas hidroviáveis segundo **Wood & Johnson (1.996)** que dividem cargas hidroviáveis em 3 principais categorias: “cargas abertas” ou seja, cargas que podem ser transportadas sem cobertura e podem molhar (carvão, areia, cascalho, etc); “cargas cobertas” ou “cargas secas”, que exigem cobertura para o transporte (grãos, farelos, rações, cimento, cal, etc) e “cargas em tanque” ou cargas líquidas (petróleo e derivados, álcool, óleos vegetais, líquidos e gases pressurizados). Segundo estes autores, há ainda outras cargas como automóveis e outros tipos de materiais de construção como por exemplo as ferragens.

4.2 – As cargas na área de influência da Hidrovia Tietê-Paraná

O Plano de Ação Comercial (PAC), um trabalho de consultoria desenvolvido para a DERSA e a CESP identificou fatores indutores e inibidores ao transporte das possíveis cargas hidroviáveis na área de influência da hidrovia Tietê-Paraná. Um relato destes fatores está presente no **Anexo 4**. Essa identificação dos fatores foi possível após identificar os polos potenciais de cargas e os possíveis lugares para a instalação de terminais multimodais de cargas.

4.2.1 – Polos potenciais de cargas

Entendem-se como polos potenciais de carga as regiões produtoras e transformadoras de cargas potencialmente hidroviáveis dentro da área de influência da Hidrovia Tietê-Paraná.

A identificação dos polos está feita por carga hidroviável; assim, para cada tipo de carga há a origem (a região produtora) e o destino (a região consumidora ou transformadora) e também há a finalidade de uso da carga a ser transportada. A Tabela 4.1 representa muito bem esta identificação.

Tabela 4.1 – Pólos Potenciais de Cargas

Cargas	Origem	Destino	Finalidade
Soja	Sul de Goiás (São Simão), Guaira e Palatina no Paraná; regiões de MT e MS	Porto de Santos e Porto de Paranaíba, vegetais e a exportação dos produtos	Indústrias de óleos vegetais e a transformação de produtos
Trigo	A região de Guaira (PR)	São Paulo	Indústrias Transformadoras
Milho	Estados do Paraná, Goiás e o interior de São Paulo	A região da Grande São Paulo e região de Campinas	Indústrias de óleos vegetais, farelos e rações
Arroz	Goiás e Mato Grosso do Sul	São Paulo e Triângulo Mineiro	Consumo
Madeira	Ribas do Rio Pardo, Água Clara, Três Lagoas e região no Mato Grosso do Sul; Cascavel, Ponta Grossa, Inácio Martins e Guarapuava no Paraná; Triângulo Mineiro	Grande São Paulo, Campinas, Rio Claro e Piracicaba, Sorocaba	A fabricação de papel, celulose, aglomerados e chapas de fibras, além de utilização energética na forma de lenha e carvão vegetal para as indústrias
Fertilizantes		Cerrados de MS e GO	Suprir a necessidade de insumos agrícolas
Alcool	Noroeste e Sudoeste paulista; leste de MS e Oeste do PR	MS, MT e GO	Suprir a necessidade de consumo
Derivados de Petróleo	Paulínia (SP), Araucária (PR) e Guarapuava (PR)	Oeste de SP, MS, Triângulo Mineiro e Sul de GO	Suprir a necessidade de consumo
Cana-de-açúcar	Regiões ribeirinhas dos rios Tietê	Regiões ribeirinhas do próprio rio	Suprir necessidades locais de transporte
Gado	Dourados (MS), Jataí (GO) e Triângulo Mineiro	São Paulo	Suprir a necessidade de consumo
Materiais de construção I	Ao longo dos rios Tietê, Paraná e afluentes, regiões com recursos naturais	Regiões ribeirinhas a estes rios sem recursos naturais	Suprir a necessidade locais de cascalho, areia e argila
Materiais de construção II	Grande São Paulo e a Região de Campinas	Toda área de influência hidrovia	Suprir a necessidade de cal, cimento, vergalhões, aço e outros
Outras: óleos, farelos, rações e concentrados	Área de influência	Área de influência	Suprir necessidades de outras cargas como farelos, óleos, rações e concentrados

A Figura 4.1 ilustra o fluxo destas possíveis cargas hidroviáveis ao longo da área de influência da Hidrovia Tietê-Paraná.



Figura 4.1 – Fluxo de cargas para Hidrovia Tietê-Paraná

4.2.2 – Terminais de Cargas

Os terminais intermodais são caracterizados como instalações capazes de proporcionar a transferência de cargas e permitir a articulação entre os diversos modos de transporte.

Sendo assim, a sua implantação em locais adequados proporciona, além do barateamento do custo de transporte, a possibilidade das cargas serem transportadas de forma mais racional.

Em função da matriz origem-destino das cargas hidroviáveis apresentado na Tabela 4.1, é possível estabelecer locais mais apropriados para instalação de terminais que integrem, de maneira eficiente, a hidrovía Tietê-Paraná aos modais rodoviário e ferroviário.

Do ponto de vista das empresas: CESP, DH e FEPASA(atual Feroban), as localidades propostas para a implantação e ampliação dos terminais intermodais são diferentes e refletem o interesse de cada entidade, segundo **DERSA (1.988)**.

A CESP tinha como meta a implantação dos seguintes terminais de entroncamento, segundo as Tabelas 4.2 e 4.3.

Tabela 4.2 - Terminais Intermodais Principais Segundo os Planos da CESP

Terminais	Integração	Vocação Principal
Presidente Epitácio (SP)	Hidro/Ferro/Rodoviário	Grãos, Gado, Combustíveis, Madeira, Grãos, Gado, Combustíveis, Madeira
Panorama (SP)	Hidro/Ferro/Rodoviário	Grãos, Gado, Combustíveis
Guaira (PR)	Hidro/Rodoviário	Grãos, Gado, Combustíveis, Madeira
Pederneras (SP)	Hidro/Ferro/Rodoviário	Grãos, Gado, Combustíveis, Madeira, Adubos e Fertilizantes
Anhembi (SP)	Hidro/Ferro/Rodoviário	Grãos, Madeira
São Simão (GO)	Hidro/Rodoviário	Grãos, Gado, Combustíveis, Madeira
Aragatuba (SP)	Hidro/Ferro/Rodoviário	Grãos, Gado

- Colômbia (SP) com integração Ferro/Rodoviário com vocação para grãos, fertilizantes e adubos. Este terminal, não tem integração hidrovária, porém esta na região de Ribeirão Preto, área de influência indireta da hidrovía,
- Santa Fé do Sul (SP) com integração Hidro/Ferro/Rodoviário e vocação para grãos, gado, combustíveis, madeira, fertilizantes e adubos;

Segundo a FEPASA (atual Ferrobán) deveria haver terminais nas localidades de Presidente Epitácio e Panorama (com os tipos de integração e vocação principal já definidas anteriormente). Além disso devem existir terminais em:

Terminais	Integração	Vocação Principal
Foz do Iguaçu (PR)	Hidro/Rodoviário	Grãos
Santa Helena (PR)	Hidro/Rodoviário	Grãos
Porto Mendes (PR)	Hidro/Rodoviário	Grãos
Ivinhema (PR)	Hidro/Rodoviário	Grãos
Pardo (MS)	Hidro/Rodoviário	Grãos, Madeira
Verde (MS)	Hidro/Rodoviário	Madeira
Sucuriú (MS)	Hidro/Rodoviário	Madeira
Ivaí (PR)	Hidro/Rodoviário	Grãos
Piqueri (PR)	Hidro/Rodoviário	Grãos
Amambai (PR)	Hidro/Rodoviário	Grãos, Gado
Iguatemi (SP)	Hidro/Rodoviário	Grãos, Gado
Água Vermelha (SP)	Hidro/Rodoviário	Grãos, Gado
Iha Solteira (SP)	Hidro/Rodoviário	Grãos, Gado
Três Lagoas (MS)	Hidro/Ferro/Rodoviário	Grãos, Gado
Aporé (GO)	Hidro/Rodoviário	Grãos

Tabela 4.3 - Terminais Intermodais Secundários Segundo os Planos da CESP

servindo como base de integração regional e daí com a área de influência da hidrovia.

Já o DH recomendava a implantação de três principais terminais, sendo eles em São Simão e Três Lagoas, já definidos anteriormente pela CESP, e em Conchas (SP) com integração Hidro/Rodoviário e vocação para grãos, fertilizantes e adubos.

A Figura 4.2 sintetiza alguns dos principais terminais intermodais de cargas na região de influência da hidrovia Tietê-Paraná.

Os terminais existentes e efetivamente em operação, estão indicados na Tabela 4.4, na qual se especifica sua utilização por cada uma das principais empresas de navegação que operam no sistema hidroviário Tietê-Paraná.

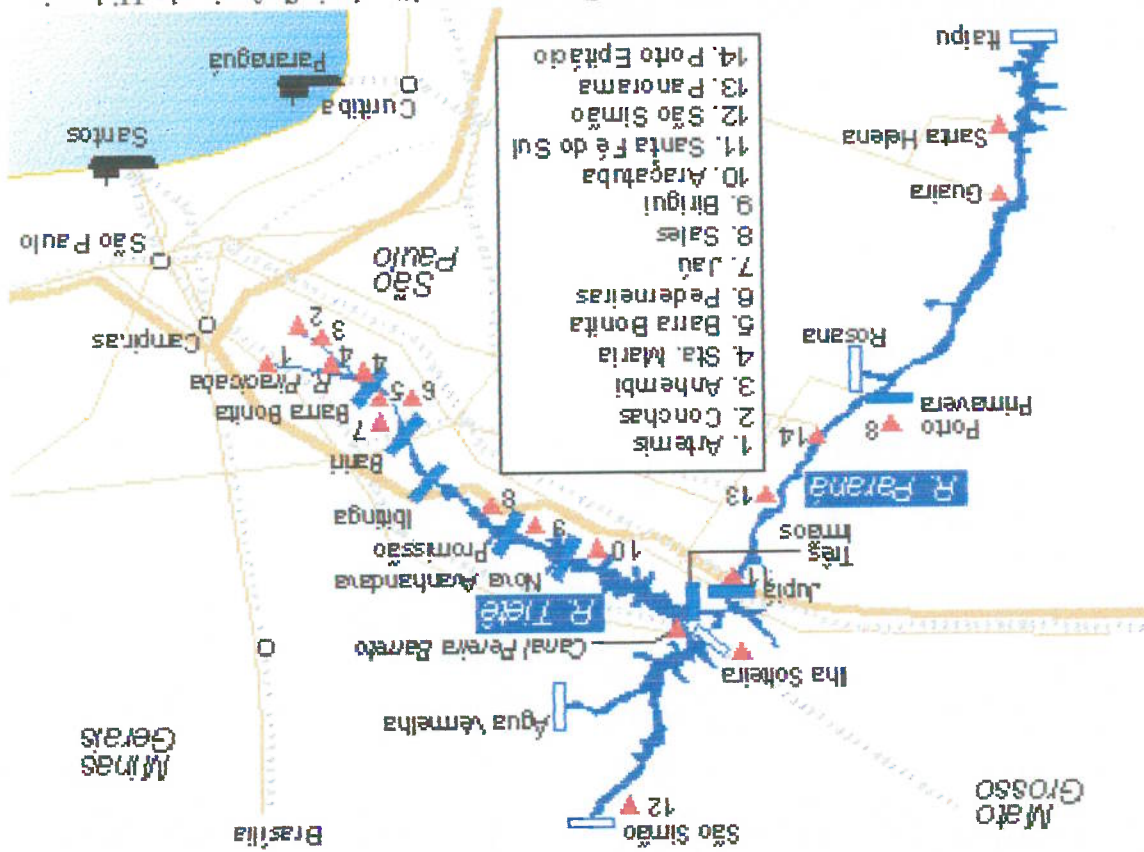


Figura 4.2 – Terminais Intermodais de Cargas na região de influência da Hidrovia Tietê-Paraná

Tabela 4.4 – Terminais Intermodais de Cargas Utilizados pelas Principais Empresas de Navegação na Hidrovia Tietê-Paraná.

Empresas	Terminais de Operação
Sarco-ADM	Santa Maria da Serra Brejo Alegre Panorama Presidente Epitácio São Simão
Empresa Paulista de Navegação - EPN/Torque	Anhembi São Simão
Navegação Comercial Quintella	São Simão Pederneras Santa Maria da Serra Aracatuba
CNA-CNTT (Grupo Libra)	São Simão Anhembi Pederneras
Navegação Diamante	Porto Floresta Porto Barreiro Usina Diamante

Fonte: AHRANA (1999)

4.3 – Movimentação de Cargas na Hidrovia Tietê-Paraná

A análise de viabilidade de movimentação de cargas pela hidrovia Tietê-Paraná apresenta uma dificuldade particular pelo fato de as decisões iniciais terem sido tomadas há mais de 40 anos, evoluindo no período não somente o perfil econômico da região servida pela hidrovia e a tecnologia dos transportes, como também a própria técnica de avaliação de sua implantação e seu desempenho, além dos aspectos institucionais, segundo **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984)**. E ainda segundo os mesmos autores, o problema é que a linha mestra da concepção da hidrovia Tietê-Paraná situa-se na ideia de aproveitamento múltiplo das águas, e, assim os estudos de viabilidade do transporte hidroviário sempre estiveram vinculados aos estudos de viabilidade energética e sempre estiveram em segundo plano. Deste modo, temos para a hidrovia Tietê-Paraná uma capacidade de carga projetada, segundo suas características físicas e uma capacidade “econômica” projetada ao longo dos anos por meio de vários estudos de viabilidade técnico-econômica e em torno daqueles poucos que se utilizavam e utilizam do sistema para suprir suas necessidades de transporte.

Esta seção traz, a capacidade máxima teórica de tráfego, segundo as restrições físicas para uma via navegável canalizada, as previsões de tráfegos e os estudos realizados no passado e as estatísticas do volume de cargas realmente transportadas ao longo dos anos.

4.3.1 – Estimativas de Movimentação de Cargas feitas no Passado

Foram muitos os estudos e as previsões feitas para a movimentação de cargas nos rios Tietê e Parana. Estes estudos, em sua maioria, foram elaborados por empresas de consultorias para empresas e departamentos do setor energético, como DABE, CELUSA, CESP, etc., empresas ligadas à Secretaria de Transporte do Estado de São Paulo, como Departamento Hidroviário (DH), Desenvolvimento Rodoviário S.A (DERSA) e Consórcios e outros departamentos das esferas estadual e federal, conforme esta melhor compreendido no Anexo 4. Aqui, pode-se sintetizar todas essas principais previsões de movimentação de cargas feitas no passado numa só tabela, esta síntese apresenta-se na Tabela 4.5

Tabela 4.5 - Previsões de Movimentação de Cargas

Previsões		Quantidades	
Em	Para	Por	TKU*(10 ⁹)
1966	1985	DABE	2,32
1967	A I	DNPVN	3,22
1967	A I +10	DNPVN	8,00
1968	1985	DH	2,15
1975	A.I+5	Transesp	-
1979	1985	Portobrás	11,70
1979	1990	Portobrás	15,60
1979	1985	CESP/SPT	10,80
1983	1985	CESP	11,60
1983	1995	CESP	11,30
1987/8	1990	DERSA	3,20
1989	1991	Portobrás	4,66*
1989	1996	Portobrás	10,17*
1989	2002	Portobrás	15,82*
1993	1996	CESP	6,74
1993	2000	CESP	11,60
1995	2010	CESP	15,00
1998	1999	CESP	6,50

A.I = Ano de Inauguração (previsão)
* Previsão Otimista

4.3.2 – Capacidade de Tráfego de Cargas na Hidrovia Tietê-Paraná

Segundo CESP (1.985), na década de 80 foram realizados estudos para se encontrar a “capacidade máxima de tráfego da hidrovia” (ver definição no Anexo 4), nos quais foi considerado que toda movimentação seria realizada por comboios tipo Tietê (com aproximadamente 1.200 t/chata) e as eclusas perfeitamente adequadas a estas embarcações (acessos livres à montante e à jusante, muros guias, garagens, etc.). Admitiu-se os tempos médios de enchimento e esgotamento das câmaras tivessem os valores indicados nos projetos das obras. Adotaram-se, também, para todas as eclusas, os seguintes tempos médios:

-	Tempo de entrada do comboio na câmara (do final do cruzamento do comboio que sai até o estacionamento final na câmara) (montante ou jusante) 10,0 min.
-	Tempo de saída do comboio da câmara (do estacionamento até o final do cruzamento com o comboio que vai entrar) 4,5 min
-	Tempo de abertura ou fechamento das portas de montante ou jusante (atracação e desatracação durante o fechamento ou abertura das portas) 2,0 min.

A partir do somatório destes tempos, que equivale ao ciclo de eclusagem, e considerando a capacidade que esse mecanismo funcione 24 horas por dia, 365 dias no ano resultam as capacidades máximas de tráfego indicadas na Tabela 4.6.

Vale ressaltar que a eclusa de Jupia, operada com o comboio tipo Parana tem uma capacidade de tráfego muito superior à citada. E para as escadas de eclusas das barragens de Nova Avanhandava e Três Irmãos admitiu-se nenhuma restrição de tráfego no canal intermediário o que reduziria a capacidade de tráfego da obra de transposição no seu conjunto.

Chegou-se a conclusão de que a capacidade máxima de tráfego é da ordem de 40.000.000 t / ano, o que corresponde às eclusas de menor capacidade.

Tabela 4.6 – Capacidades Máximas de Tráfego das Eclusas (comboio Tietê)

Eclusa	Ciclo de Eclusagem (min)	Capacidade Máxima de Tráfego (t/ano)
Barra Bonita	61,0	41.400.000
Barri	57,6	44.000.000
Ibitinga	64,8	40.600.000
Promissão	67,0	37.800.000
Nova Avanhandava	49,0	51.800.000
Três Irmãos	52,0	48.800.000
Jupia	67,0	37.800.000

Fonte: CESP (1.985)

Grças a um melhoramento do sistema hidráulico das eclusas, a CESP, novamente, mediu os ciclos de eclusagem, que podem ser observados na Tabela 2.4 e também na Tabela 4.7. admitindo que a capacidade de carga do comboio tipo Tietê seja 2.200 t e do Parana 6.600 t, é possível, então recalcular a capacidade máxima teórica de tráfego, obtendo-se os valores indicados na Tabela 4.7

Segundo CESP (1.999), a movimentação de cargas ao longo dos anos na hidrovía Tietê-Paraná está representada na Tabela 4.8. A Diretoria de Hidrovía da CESP foi criada em 1.991 e os relatórios discriminados por tipo de carga surgiram naquela época e se estenderam até 1.998, já que em 1.999 a hidrovía Tietê-Paraná foi parcialmente transferida para o Departamento Hidroviário do Estado de São Paulo (DH), órgão que não utiliza o mesmo procedimento para as estatísticas de movimentação de carga. A Tabela 4.9 mostra as estatísticas de transporte, em

4.3.3 – Estatísticas das Cargas Transportadas pela Hidrovía Tietê-Paraná

Eclusa	Ciclo de Eclusagem (min)	Capacidade de Tráfego (t/ano)
Barra Bonita	59	39.200.000
Bariri	53	43.600.000
Ibitinga	57	40.500.000
Promissão	67	34.500.000
Nova Avanhandava (Sup)	57	40.500.000
Nova Avanhandava (Inf)	53	43.600.000
Três Irmãos (Sup)	59	39.200.000
Três Irmãos (Inf)	57	40.500.000
Jupia	67	103.500.000
Porto Primavera	67	103.500.000

Tabela 4.7 – Capacidade Máxima de Tráfego das Eclusas da Hidrovía Tietê-Paraná

As estatísticas a partir de 1.999 foram fornecidas pelo DH e não levam em conta consideradas as cargas de curtas distâncias como areia e cascalho. A Tabela 4.11 mostra a movimentação de cargas em toneladas e a Tabela 4.12 em momento de transporte, em TKU.

termos de quantidade movimentada, discriminada por tipo de carga, e a Tabela 4.10 também traz esta discriminação para as estatísticas de produção de transporte, em TKU, segundo as referências CESP (de 1.992 a 1.999).

Tabela 4.8 – Movimentação de Cargas ao Longo dos Anos na Hidrovia Tietê-Paraná

Ano	Movimentação (t x 10 ³)	Momento de Transporte (TKU x 10 ⁶)
1.978	1,26	-
1.979	30,15	-
1.980	230	-
1.981	568	-
1.982	544	-
1.983	463	-
1.984	545	-
1.985	750	-
1.986	704	-
1.987	711	-
1.988	660	-
1.989	1.142	-
1.990	1.232	-
1.991	1.676	152
1.992	2.204	193
1.993	3.280	429
1.994	4.954	700
1.995	4.400	705,1
1.996	5.000	644,4
1.997	5.700	712,3
1.998	5.800	799
1.999	5.600	795

Fonte: CESP(1.999) e DH (2.000)

Tabela 4.9 - Movimentação e Percentual de Cargas por Tipo na Hidrovia Tietê-Paraná

Anos	91		92		93		94		95		96		97		98	
	Ton (10 ³)	%	Ton (10 ³)	%	Ton (10 ³)	%	Ton (10 ³)	%	Ton (10 ³)	%	Ton (10 ³)	%	Ton (10 ³)	%	Ton (10 ³)	%
Areia	890	53	1.438	65	1.999	61	3.923	79	3.316	74,9	3.525	70,4	4.056	71	3.973	69,09
Soja	131	7,8	151	7	223	6,8	230	5	253	5,7	257	5,1	315	5,5	362,8	6,31
Farelo	-	-	20	1	49	1,5	10	0,2	78,3	1,8	197	3,9	143,4	2,5	335,3	5,83
Cana	568	34	490	21	860	26,2	520	10	581	13,1	673	13,4	810,5	14,2	778	13,53
Calcário	-	-	12	0,5	24	0,7	19	0,4	7,9	0,2	-	0	10	0,2	5,8	0,1
Milho	6	0,4	5	2	110	0,3	60	1,2	81,1	1,8	52	1,0	2	0,0	10	0,17
Alcool	36	2	77	3	103	3,1	84	1,7	70,6	1,6	52,4	1,0	72,3	1,3	21,5	0,37
Adubo	-	-	2,5	0,1	2	0,1	84	2	7,8	0,2	119,1	2,4	2,9	0,1	-	-
Trigo	37	2	-	-	-	-	19	0,4	27,3	0,6	12,4	0,2	116,3	2,0	30	0,52
Outras	4	0,4	8,5	0,4	7	0,3	5	0,1	6,5	0,1	121,3	2,4	186,	3,3	234	4,08
Total	1.676	100	2.204	100	3.278	100	4.954	100	4.429,1	100	5.009	100	5.715	100	5.751	100

Tabela 4.10 – Momento de Transporte por Tipo de Carga na Hidrovia Tietê-Paraná

Anos	91		92		93		94		95		96		97		98	
	Tku (10 ⁶)	%	Tku (10 ⁶)	%	Tku (10 ⁶)	%	Tku (10 ⁶)	%	Tku (10 ⁶)	%	Tku (10 ⁶)	%	Tku (10 ⁶)	%	Tku (10 ⁶)	%
Areia	18	11,8	29	15	169	39,4	374	53,5	387,3	54,93	275,8	42,80	271,2	38,08	242,1	30,4
Soja	72	47,4	91	47	133	31	148	21,1	159,3	22,60	132,9	20,62	175	24,85	210,9	26,4
Farelo	-	-	-	-	28	6,5	6	0,9	33,6	4,77	123	19,10	100,4	14,18	239,7	30,0
Cana	25	16,4	25	13	43	10	26	3,7	29	4,12	40,6	6,30	47,7	6,69	45,5	5,7
Calcário	-	-	5	2,7	9	2,1	7	1	3,6	0,51	-	-	4,4	0,62	2,6	0,3
Milho	5	3,3	4	2	9	2,1	49	7	56,4	8,00	36,5	5,67	1,5	0,21	5,6	0,7
Alcool	12	7,9	27	14	36	8,4	30	4,3	24	3,40	17,8	2,77	25,6	3,45	8,3	1,0
Adubo	-	-	-	-	-	-	49	7	0,9	0,13	5,2	0,80	0,2	0,03	-	-
Trigo	18	11,8	12	6,3-	-	-	10	1,4	10,4	1,47	5,7	0,88	61,3	8,60	16	2
Outras	2	1,4	5	2,7	2	0,5	1	0,1	0,4	0,05	6,8	1,06	23,4	3,29	28,3	3,5
Total	152	100	193	100	429	100	700	100	705	100	644,3	100	712,3	100	799	100

Fonte: Adaptação de relatórios internos do DH

Movimentação de cargas em (TKU)		Anos	
		99	2000
Cargas		99	2000
Soja	431.285,511	275.422,201	334.078,920
Farelo de soja	207.535,101	225.498,686	191.589,666
Óleo Vegetal	21.959,363	13.752,960	19.537,648
Óleo Diesel	-	854,900	-
Alcool	-	6.369,794	-
Xarope de cana	-	12.589,175	-
Adubo	-	4.029,083	-
Cana	31.668,011	41.269,378	29.446,222
Total (t)	692.447,985	579.786,177	574.651,899

Tabela 4.12 – Momento de Transporte na Hidrovia Tietê-Paraná (1.999 a 2.001)

Fonte: Adaptação relatórios internos do DH

Movimentação de cargas em (t)		Anos	
		99	2.000
Cargas	679.876	459.514	543.976
Soja	286.885	321.360	254.955
Farelo de soja	35.787	18.240	25.912
Óleo Vegetal	-	1.660	-
Óleo Diesel	-	14.158	-
Alcool	-	24.445	-
Xarope de cana	-	9.253	-
Adubo	631.465	792.243	593.665
Cana	1.632.012	1.640.873	1.418.509
Total (t)		1.640.873	1.418.509

Tabela 4.11 – Movimentação de Cargas na Hidrovia Tietê-Paraná (1.999 a 2.001)

4.4 – Considerações Finais

Com capacidade máxima teórica de transporte na ordem 40 milhões de toneladas anuais e capacidade efetiva de transporte na faixa de 12 a 16 milhões de toneladas anuais, que corresponde a cerca de 30% a 40% da capacidade máxima teórica, a hidrovía Tietê-Paraná, longe das previsões e estimativas de movimentação (e também da qualidade das cargas), elaboradas no passado, transporta hoje cerca 1,65 milhões de toneladas anuais entre soja, farelo de soja, milho, óleos vegetais e cana de açúcar; se somadas as quantidades de areia, cascalho e outras cargas de baixo momento de transporte, checa-se a pouco mais de 6,0 milhões de toneladas anuais, porém estes últimos tipos de cargas não são as consideradas “nobres” entre as cargas potencialmente hidroviáveis.

No final da década de 80 (do século passado), algumas entidades realizaram pesquisas para saber o potencial comercial na região de influência da hidrovía Tietê-Paraná, como por exemplo a DERSA, que contratou empresas de consultoria para definir o perfil mercadológico e o plano de *marketing* da hidrovía Tietê-Paraná. Para tanto, a empresa consultora desenvolveu um estudo denominado PAC – Plano de Ação Comercial, que teve como objetivo coletar várias informações sobre a hidrovía, tais como: a caracterização da demanda; identificação das cargas imediatamente hidroviáveis e as potencialmente hidroviáveis; análise das projeções de cargas; contribuições prováveis da hidrovía para o mercado de transporte, o sistema de armazenagem, o mercado industrial, o mercado agrícola, o mercado da construção civil, o mercado imobiliário; o mercado de mão-de-obra e serviços, entre outros assuntos. A metodologia de pesquisa foi toda baseada em estudos anteriormente realizados e na utilização de entrevistas por meio de questionários, em que os produtores, armadores, empresários, prefeituras e alguns municípios lindeiros

5.1 – Considerações Gerais

Este capítulo apresenta o trabalho de campo desta pesquisa, mostrando o desenvolvimento, os objetivos, a metodologia e os resultados. Antes porém, aborda em seu conteúdo, informações e considerações sobre outros estudos que deram base e subsídios para a realização desta pesquisa

Capítulo 5 – Análise da Hidrovía Tietê-Paraná Segundo Diferentes Setores

responderam a perguntas abertas e fechadas, expondo pontos de vista, necessidades, expectativas e informações sobre a área de influência da hidrovía Tietê-Paraná.

Com base nas informações do perfil mercadológico em **Dersa** (1.988a), a empresa consultora pode elaborar o plano de *marketing* presente em **Dersa** (1.988b), em que foram identificadas estratégias: para linhas de serviços; de distribuição espacial da infra-estrutura; de preços; de pesquisa e desenvolvimento. Além disso, foram analisadas as previsões de vendas e receitas, além do controle do Plano de Ação Comercial (PAC).

Paralelo a este estudo, a **Dersa** ainda contratou duas outras empresas de consultoria, uma para dar apoio institucional ao **PAC**, que elaborou o **MIG** – Modelo Institucional e de Gestão e outra que foi responsável pelo **PDDT** – Plano Diretor de Demanda de Transporte, que identificou a demanda de transporte no Estado de São Paulo, indicando os locais estratégicos para a localização de terminais intermodais, com base em dados do **SITIC** – Sistema Integrado de Terminais Intermodais de Cargas para o Estado de São Paulo, trabalho este também desenvolvido por empresa de consultoria.

Os critérios adotados pelo **PAC** para se fazer as projeções futuras, das cargas hidrovíaveis já identificadas, no curto, no médio e no longo prazo, foram divididos numa análise qualitativa e em outra quantitativa.

Na análise qualitativa, foi analisada a opinião dos entrevistados, na pesquisa com os diversos segmentos envolvidos, indicando as suas tendências e fornecendo informações e dados secundários que se fizeram necessários ao trabalho.

Na análise quantitativa, a partir dos resultados colhidos na pesquisa, foram selecionados os fluxos das cargas hidroviáveis inseridos na área de influência do sistema Tietê-Paraná. Para cada fluxo de cada produto, foi obtida a quantidade, em toneladas, transportada por ano e a respectiva participação modal desse fluxo. Com isto, tornou-se possível a obtenção de quadros demonstrativos de potencial da hidrovia no todo e por produto analisado, no curto prazo. De posse dos dados secundários dos diversos setores, projetou-se o potencial da hidrovia para os horizontes de médio e longo prazos.

Outra pesquisa feita para o setor hidroviário por meio de entrevistas foi realizada pela Comissão Executiva de Navegação (CENAV) com apoio do GEIPOT, intitulada "Estudos Básicos para Reestruturação do Setor de Transporte Hidroviário Interior", presente em MT (1.988) no sentido de fornecer subsídios para a formulação da "Política Nacional para o Transporte Hidroviário Interior", presente em MT (1.989).

O trabalho consistiu na identificação dos principais aspectos que agravavam a navegação interior, numa primeira etapa foi pesquisada uma vasta bibliografia, selecionada entre as mais importantes de caráter nacional. Num

As questões específicas (em sua maioria) não são estruturadas, consistindo em questões abertas, onde os entrevistados, representantes das classes envolvidas com a hidrovia, puderam discorrer sobre assuntos específicos e de conhecimento geral, expressando assim suas opiniões, sem intervenção em nenhum momento do pesquisador. Segundo **Babbie (1.999)**, o entrevistador (pesquisador) deve ser um meio *neutro*, através do qual perguntas e respostas são respondidas, ou

meio de questionários específicos.

Um dos objetivos deste trabalho, é entrevistar as entidades envolvidas com o transporte hidroviário na região de influência da Hidrovia Tietê-Paraná. Para dar subsídios a estes objetivos, da mesma forma que nos estudos anteriores supracitados neste capítulo, foi realizada uma pesquisa de opinião, através da realização de um *survey*, que consiste na coleta de dados através de entrevistas por meio de questionários específicos.

5.2 – Pesquisa de Campo do Presente Trabalho

entidades envolvidas com o transporte hidroviário interior.

- questionário encaminhado ao maior número possível de

conhecimento sobre o assunto;

- entrevistas com pessoas previamente selecionadas pelo *notório*

segundo momento, procurou-se captar o conhecimento de pessoas ou entidades envolvidas ou comprometidas com a modalidade, através de dois procedimentos:

seja, o entrevistador não deve afetar a percepção que entrevistado tem da questão ou

da resposta.

Geralmente, um *survey* é um método de pesquisa quantitativa, mas o presente trabalho pode ser considerado como um *método misto* de pesquisa, segundo **Bryman (1.989)**, pois possui também elementos ou características do método de pesquisa qualitativa.

Como características de método quantitativo pode-se citar:

- a não intervenção do pesquisador na obtenção de respostas dos entrevistados;
- a instantaneidade dos relatos que, muitas vezes, refletem o momento;
- a análise dos dados exige tratamento estatístico;
- há possibilidade de generalização das respostas.

Já a respeito do método de pesquisa qualitativa pode-se citar:

- as questões são abertas e não estruturadas;
- a inclusão de entrevistados é feita por *relevância* ou *notório saber* no assunto.
- A impossibilidade de generalização das respostas para algumas categorias.

5.2.1 - Metodologia das Entrevistas

Os entrevistados foram escolhidos pelo *notório saber*, no caso dos especialistas, ou por *relevância*, no caso dos empresários, armadores, instituições, administradores e empresas de transporte.

Após identificados os entrevistados, foram feitas formas de contato com eles, por telefone ou correio eletrônico (*e-mail*). Após a identificação do pesquisador e dos objetivos da entrevista, foi então estabelecida uma maneira para a entrega e recebimento do questionário, que foi realizada de várias formas, tais como via correio convencional, fax, correio eletrônico ou, pessoalmente, em mãos.

5.2.2 - Metodologia das Análises dos Questionários

Para análise das respostas foi feita uma divisão em duas classes:

- classe generalizável
- classe não generalizável

A classe generalizável é constituída pelos Armadores, pelas Entidades (Administradores e as Instituições), que são categorias pesquisadas não por amostragem e sim a população (o universo), logo podem ser generalizadas as respostas, as posições e as expectativas das classes.

A classe não generalizável é constituída pelos Empresários “donos das cargas”, Especialistas em Transporte Hidroviário e Logística. Para este tipo de classe não se pode afirmar qual é o posicionamento das categorias, por estas serem constituídas por entrevistados selecionados pelo *notório saber* ou por *relevância* e não pela aleatoriedade, o que garantiria uma generalização dependendo do tamanho da amostra pesquisada dentro do universo das categorias.

Como as questões são abertas e não estruturadas, a análise das divergências das respostas é feita por meio de geração de categorias, onde isto é pessoal e de responsabilidade do pesquisador.

5.3 – Desenvolvimento e Análise das Respostas dos Entrevistados

Com base nos questionários desta pesquisa, cada categoria pôde avaliar a potencialidade da hidrovia Tietê-Paraná sob o seu ponto de vista e de um modo geral, salientando as expectativas, as características, as deficiências, as vantagens e desvantagens do setor hidroviário, entre outros assuntos tratados. Um esquema resumido e a análise destas respostas são apresentados a seguir, dividido por classes e subdivididos por categorias. As respostas na íntegra estão presentes no

Anexo 5.

5.3.1 – Classe Generalizável

Nesta classe estão as **Entidades** (Instituições e os Administradores) e os **Armadores**, cujos componentes entrevistados representam o universo de cada categoria.

- **Entidades (Instituições e dos Administradores)**

As entidades entrevistadas nesta classe são empresas, escolas de formação de mão-de-obra, associações, agências e federações, que são privadas ou estatais e tem relações diretas ou indiretas com a hidrovía Tietê-Paraná.

A **ADTP** – Agência de Desenvolvimento do Sistema Tietê-Paraná é responsável por fomentos e integração sócio-econômica na região de influência da Hidrovía em questão.

A **AHRANA** – Administração da Hidrovía do Rio Paraná é um órgão vinculado ao Ministério de Transportes, através do DHI – Departamento de Hidrovias Interiores. Este órgão é responsável pela administração e manutenção do rio Paraná, exceto o trecho da foz do rio Tietê até a barragem de Jupia.

DH – Departamento Hidroviário, órgão vinculado à Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo e é responsável pela administração e manutenção do rio Tietê e o trecho que vai da sua foz até a barragem de Jupia, no rio Paraná.

FATEC - Faculdade de Tecnologia, campus de Jau, com

especialidade em administração e execução de projetos sistemas fluviais.

FNTTMFP – Federação Nacional dos Trabalhadores em Transportes Marítimos, Fluviais, e Pescadores é uma entidade sindical que representa os trabalhadores aquaviários.

IPT - Instituto de Pesquisa Tecnológica, empresa pública sem fins lucrativos vinculada à Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento

Econômico do Estado de São Paulo.

Para estas entidades temos as seguintes análises quando interrogadas

sobre:

Quais fatores impedem o investimento efetivo na Hidrovia Tietê-Paraná?

Não houve um consenso entre as entidades sobre quais são os fatores que impedem o investimento efetivo na hidrovia; cada uma apontou uma ou mais causas, sendo algumas delas relacionadas entre si. Isto sugere que a causa seja o somatório de todos os fatores e estes são “as faltas”, pois falta integração multimodal, falta demanda, falta participação efetiva do governo, falta conhecimento por parte dos empresários e políticos, falta confiança e a falta de cultura hidroviarista, além de possuírem sistemas caros (embarcações) e a morosidade no processo de implantação.

carregadas por contêineres. cargas a serem transportadas por contêineres. eles sólidos ou líquidos; 50% dos entrevistados ainda definiram outros tipos de distâncias e em baixas velocidades. Todos definiram como ideal os graneis, sejam características favoráveis a oferta em grandes volumes, o transporte a longas seja aquelas que possuem baixo valor agregado e também foram mencionadas como Todos, sem exceção, definiram as cargas “clássicas” hidroviárias, ou

Que tipos de cargas, a entidade acha ideal para HTP ?

Todas entidades, sem exceção, a visualizam com um forte e grande potencial de transporte de carga e de desenvolvimento regional a ser explorado, destacando a localização física privilegiada inserida dentro de uma região rica e a possibilidade de integração logística entre toda a região da área de influência, garantindo menores custos operacionais entre produção e distribuição de cargas.

Como a entidade visualiza a Hidrovia Tietê-Paraná?

A maioria das entidades apontou a construção das obras para a transposição da barragem de Itaipu e também a construção de terminais intermodais ou multimodais de cargas. E, em menor grau, são citados programas de obras e melhorias nas vias principais existentes e nas vias secundárias alimentadoras.

Quais obras e melhorias que a entidade pretende efetuar ou que sejam efetuadas?

Os administradores (AHRANA e DH) são concordantes no ponto em que deva existir ações que mostrem as vantagens do modal hidroviário para a sociedade, porém são discordantes a quem deva caber esta responsabilidade; o D.H acredita que deva partir do Estado e a AHRANA cre que deva ser dos armadores tal missão.

Cinquenta por cento dos entrevistados veem explicitamente que a intermodalidade ou multimodalidade é um fator de fundamental importância para a intensificação do transporte de cargas pela HTP. Foi citada também a expansão da hidrovia, através da integração e melhorias nas hidrovias alimentadoras (Parapanema, Grande, Ivaí, etc), através da transposição de Itaipu(união com a Hidrovia Parana-Paraguai) ou através da expansão da HTP no rio Piracicaba, (através da construção da barragem de Santa Maria da Serra) que alcançaria outras regiões economicamente viáveis, uma vez interligadas com a hidrovia por terminais multimodais bem próximos à Grande São Paulo.

O que deve ser feito para a intensificação do transporte de cargas na HTP?

Cinquenta por cento dos entrevistados conseguiram definir este potencial em números, a maioria ou praticamente todos afirmam que este potencial é grande ou alto, sempre com base nas expectativas de crescimento de cargas regionais, haja vista a localização da hidrovia dentro da região.

Qual o potencial comercial de transporte de carga da HTP?

Todas as entidades concordam que as experiências dos norte-americanos e europeus servem como referência, porém consideram que devam ser

A experiência dos norte-americanos e dos europeus no setor hidroviário serve de referência ou nosso caso é uma questão específica?

Cinco sexto dos entrevistados de uma maneira ou outra, independente do prazo, concordam que se deva resolver a questão da transposição de Itaipu. Cinqüenta por cento dos entrevistados souberam dar prazos às prioridades e os demais preferiram citá-las sem um prazo previamente estipulado. Explicitamente, um terço dos entrevistados apontam a intermodalidade/multimodalidade como prioridade, mas implicitamente este percentual é maior. Além de planos de investimentos, são citados melhorias na via para que se navegue com segurança e economia.

A curto, a médio e a longo prazo que prioridades a entidade fixaria?

Dois terços dos entrevistados creem que a hidrovia é aliada com os outros modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional. Um sexto dos entrevistados acha que ela é concorrente dos outros modais em alguns trechos. 1/6 acha que todas as alternativas são válidas.

Como entidade vê a HTP em termos de concorrência? (semi-aberta)

respeitadas às particularidades da HTP, observando suas características físicas e econômicas.

O desenvolvimento da HTP é uma questão política, econômica, institucional ou física?

Dois terços dos entrevistados afirmaram que o desenvolvimento da HTP, na verdade, depende de um somatório de todas estas instâncias ou esferas, com razões ou justificativas para cada uma dessas. Na opinião dos entrevistados, essas questões se interagem e se completam. Um terço dos questionados, acham que é uma questão econômica associada com a questão política.

Como a entidade vê a participação da HTP no Mercosul?

Todos os entrevistados acham de fundamental importância a participação da HTP no Mercosul, dada a sua localização e a possibilidade de integrar os países, as regiões na sua área de influência. A transposição de Itaipu é o desafio a ser vencido.

Qual órgão deveria administrar a HTP?

Esta questão é sempre polêmica, pois todos os entrevistados nesta categoria são empresas, associações, federações, etc e cada uma representa uma

classe ou uma parte interessada. Entre as respostas há aquelas que julgam que a administração da Hidrovia Tietê-Paraná:

- deva estar com a Secretaria dos Transportes;
- deva caber a um comitê misto que englobe todos os envolvidos, tanto em esfera privada ou estatal;

deva ser exercida por um órgão federal ligado ao Ministério dos

Transportes

• Armadores

As empresas entrevistadas nesta categoria, são os armadores que atuam no sistema Tietê-Paraná.

O **Comercial Quintella** é uma das empresas mais antigas que operam no sistema Tietê-Paraná, trabalha com frota própria na hidrovia, com autônomos na rodovia e sob contrato na ferrovia. Transporta soja, farelo de soja a granel na regiões de Pederneras/SP, São Simão/GO, Colômbia/SP e Santos/SP.

A **CNTT** é uma subsidiária da **CNA** – Companhia Navegação da Amazônia e pertence ao **Grupo Libra**; na HTP opera com frota própria e transportam soja, farelo, óleos vegetais e cana-de-açúcar, atuando nas regiões de São Simão/GO, Aracatuba/SP, Anhembi/SP, Pederneras/SP.

A **Sartco/ADM** é uma empresa de capital estrangeiro, que opera no

Brasil, através da compra da **Meca** e da **Mepia**, antigas armadoras nos rios Tietê e

Paraná.

A **EPN** - Empresa Paulista de Navegação é uma empresa armadora e

pertencente ao Grupo **Torque**, que é um estaleiro e constrói tanto as próprias

embarcações, quanto para as demais armadoras que operam no sistema Tietê-Paraná.

Esta empresa dentro dos seus direitos se negou a participar das entrevistas da

presente pesquisa.

Análise para as seguintes questões:

A empresa opera com intermodalidade ou multimodalidade ?

A resposta para esta questão foi unanimemente afirmativa, pois todas

as empresas (entrevistadas) trabalham com a intermodalidade/multimodalidade. Uma

destas empresas, complementam suas necessidades de transporte somente com o

modal rodoviário e as demais, utilizam os modais rodoviário e ferroviário como

“transporte de ponta.

Existe carga de retorno?

Para dois terços dos entrevistados não há carga de retorno.

Para esta pergunta não houve um consenso e entre as empresas entrevistadas até divergências. Para uma é ineficiente e agride o meio ambiente, para

Quais são os principais problemas dos transportes rodoviários?

Das 3 empresas armadoras entrevistadas, uma preferiu não responder; outra transporta para si mesma, por ser além de armadora, uma empresa “dona” de cargas; e uma outra empresa relacionou alguns principais clientes, para os quais transportam grãos, farelos e óleos.

Quais são os melhores clientes?

As empresas entrevistadas não souberam explicar quais fretes são melhores, dizendo que há variações por produto, por modal e por época do ano (períodos de safra).

Quais são os melhores fretes?

As melhores cargas, na opinião dos entrevistados, são soja, milho e trigo. E entre estas, a soja é a melhor, por proporcionar custos reduzidos devido ao baixo valor agregado e o escoamento em grandes quantidades.

Quais são as melhores cargas?

outra o custo do frete e os pedágios são excessivos e para uma terceira é versátil e possui muitas vantagens econômicas.

Como considera a ferrovia como seu concorrente?

Dois terços dos entrevistados responderam que a ferrovia é concorrente da hidrovia somente em determinadas regiões.

Vê a possibilidade de perder carga para a ferrovia?

Também não houve consenso para esta pergunta. Uma empresa respondeu que *não* e outra que *sim*. A terceira empresa opinou de maneira negativa, porém justificando que será uma parceria entre os modais, partindo da premissa da multimodalidade.

Vê a possibilidade de ganhar cargas da ferrovia?

O mesmo raciocínio se seguiu da pergunta anterior.

Quais são as vantagens do seu modal frente aos outros?

Dois terços das empresas entrevistadas destacaram vantagens como o custo estrutural reduzido, segurança, confiabilidade, fretes baixos, menores índices

de poluição e menor consumo de combustível por tonelada transportada. Já uma terceira empresa destacou a desvantagem no números de transbordos.

A empresa tem problemas com a intermodalidade/multimodalidade?

Unanimemente todas as empresas apresentaram problemas com a multimodalidade, destacando-se o gargalo da ferrovia, a baixa produtividade e a burocracia no Porto de Santos, a falta de competitividade e a disponibilidade de vagões.

Se pudesse interferir nos planos da HTP em que áreas ou regiões instalaria portos ou terminais?

Nesta pergunta ficou claro que somente onde há interesse para as empresa devem haver portos ou terminais, uma prefere em São Simão e Pedernheiras, onde já há. Outra prefere estas instalações, além dos lugares anteriormente citados, também em Panorama, Presidente Epitácio, Aracatuba e Botucatu, onde há facilidade de conexão com ferrovias e rodovias. A terceira entrevistada só confirmou os lugares já existentes e acrescentou que só se justifica a instalação de um outro terminal, em caso da impossibilidade de uso ou de total ocupação dos outros.

Quem deveria administrar a HTP?

Dois terços das empresas acreditam que o governo deva administrar através da Secretaria dos Transportes, órgão que tenha recursos para investir em novas obras para o melhoramento da navegação e manutenção náutica. A terceira empresa pensa um pouco diferente e acha que a HTP seja administrada por conselho de usuários, justificando que o governo entraria com os investimentos e os usuários como fiscalizadores, indicadores das melhorias e planejadores da manutenção.

5.3.2 – Classe Não-Generalizável

Nesta classe estão os Especialistas em Transporte Hidroviário e Logística e os Empresários “donos das cargas”:

- **Especialistas**

Assim como as Entidades, os especialistas responderam um questionário semelhante, apenas as opiniões foram de cunho pessoal e não institucional.

Aldo Andreoni foi consultor e participou desde os primeiros estudos de viabilidade da Hidrovia Tietê-Paraná no final da década de 60, atualmente é engenheiro pela Dersa.

Jairo Salim Pinheiro de Lima é engenheiro civil e professor doutor

na Área de Transporte do Departamento de Engenharia Civil da Unesp –

Universidade Estadual Paulista pelo campus de Ilha Solteira.

José Carlos Belfort Fúria é engenheiro naval e Diretor Técnico da

JCF Engenharia.

Luiz Eduardo Garcia é engenheiro civil, é ex-diretor do DHI-

Departamento de Hidrovias Interiores do Ministério dos Transportes, atualmente é

engenheiro da AHRANA- Administração da Hidrovia do Paraná.

Thomas Henrique Fúria é engenheiro naval e gerente da Hidronave

Engenharia.

Toshi-ichi Tachibana é engenheiro naval e trabalhou no CENAT e

no IPT com projetos hidrovitários, atualmente é professor doutor pelo Departamento

de Engenharia Naval da Escola Politécnica da USP - Universidade de São Paulo.

Victório Tadeshi Egashira é engenheiro naval, trabalhou no CENAT

e atualmente é presidente do Grupo Libra, que controla as atividades da CNTT na

Hidrovia Tietê-Paraná.

Quais são os fatores que impedem o investimento efetivo na HTP? E o que falta para a intensificação do transporte hidroviário?

Esta questão está bem diversificada em termos de opiniões, uma vez que cada entrevistado entende, sob seu ponto de vista (em função do que faz, do que fez para a hidrovia), quais são esses fatores e o que está faltando

Entre as respostas podem ser encontrados pontos em comum, tais

como:

- falta de cultura hidroviarista ou domínio da cultura rodoviarista
- carência de planejamento integrado a longo prazo ou desejo de encontrar soluções prontas a curto prazo
- o processo de implantação da hidrovia foi sem um programa definido ou a mercê de tendência política.
- Falta de adequação entre via e embarcações.

Em relação ao que falta para a intensificação, nem todos responderam ou justamente entenderam que o que falta é solucionar os fatores que impedem o investimento efetivo na hidrovia.

Entre essas respostas pode-se destacar:

- equipar o sistema com portos e terminais intermodais/multimodais

ambientais.

- maior economia de energia, menos poluição, menos polêmicas

malhas.

também menos recursos financeiros para a manutenção ou para ampliação destas

- aliviar a malha viária terrestre (rodovia e ferrovia), demandando
- redução de custos globais de transporte de cargas
- a localização, dentro de uma região privilegiada

pode-se destacar:

Entre as vantagens, segundo os entrevistados, da hidrovía da HTP,

Quais seriam as vantagens da HTP? E as desvantagens?

- divulgação das vantagens do modal hidroviário
- segurança.
- dar condições de navegabilidade para a via, garantindo economia e
- melhor condições para transbordos e integração multimodal

Para esta questão, temos as seguintes principais respostas:

O que o senhor faria para melhorar a HTP ?

- integrar a hidrovía com os outros modais
- condições de manobrabilidade
- melhorar as condições da via, bem como o balizamento e as

Alguns souberam expressar em números este potencial, ficando na ordem de 15 a 20 milhões de toneladas anuais, outros porém entendem este potencial como grande ou extremamente promissor e parte deles entende que o potencial da hidrovia se confunde como o potencial de graneis da região da área de influência.

Qual é o potencial comercial de transporte de carga pela HTP?

A maioria dos entrevistados, citou as cargas "típicas" hidroviárias, ou seja aquelas de grandes massas e volumes com baixo valor unitário. Papel este assumido pelas cargas a granel e pelas cargas pesadas. Outras cargas foram citadas, tais como aquelas transportadas em contêineres e ou necessárias o uso de câmaras frigoríficas.

Que tipos de cargas o senhor acha ideal para ser transportada pela HTP?

algumas como:

- deficiência de terminais ou falta deles;
- limitações da via, dificultando melhores vantagens econômicas
- programas e incentivos imediatistas.

Como desvantagens, alguns não citaram nenhuma e outros citaram

A experiência dos norte-americanos e dos europeus no setor hidroviário, serve como referência a ser seguida ou o nosso caso é uma questão específica?

- dar condições ou ter pontos adequados para embarque e desembarque de cargas ao longo da via, observando sempre a transferência de ou para outro modal;
- regulamentos e regras para utilização da hidrovia;
- expandir a região de influência da hidrovia com obras de transposição de Itaipu, construção da barragem de Santa Maria da Serra e do poliduto Paulínia/Artemis.

prioridades seriam:

Poucos suberam definir a que prazo deveria ser, mas as principais

A curto, a médio e a longo prazo, que prioridades o senhor fixaria para HTP

A grande maioria dos entrevistados acreditam que a hidrovia é aliada com os demais modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional. A concorrência com outros modais em alguns trechos foi citada por poucos e somente de São Simão a Pederniras.

Como o senhor vê a HTP? (em termos de concorrência) (Pergunta semi-aberta)

As respostas em sua maioria foram positivas em relação a estes modelos, mas há de se observar as particularidades da via, as legislações, as culturas, as condições climáticas e as condições e incentivos econômicos.

O desenvolvimento da HTP é uma questão política, econômica, institucional ou física?

Poucos relacionaram essas questões, num contexto único. Outros contemplaram que a questão é política, porque está associada aos interesses da política regional, que também reflete no interesse econômico dessas regiões.

Como o senhor vê a participação da HTP no Mercosul?

A maioria dos entrevistados vê que a HTP ocupa uma posição estratégica dentro do Mercosul, tanto geográfica como economicamente, pois ela pode proporcionar uma economia em termos de custos globais de transporte, além de proporcionar integração cultural e social dos povos. Há, porém, aqueles que acha que o “Tietê não liga nada a lugar algum” ou aqueles que esperam ver resolvida a questão da transposição de Itaipu.

Que órgão deveria administrar a HTP?

Para esta questão, houve os seguintes posicionamentos específicos:
- A DERSA, pela sua experiência neste tipo de transporte

A **Comercial Quintella** é uma empresa que atua na área de transporte e comércio de grãos (soja e farelo) da região de São Simão até Pederneras e daí até Santos, também comercializa na região de Colômbia - SP. Já a Caramuru atua em toda área de influência da hidrovia, atuando com processamento de óleo de soja e milho. A Cargill está presente na maioria dos estados brasileiros, principalmente nas regiões de produção agrícolas de soja, milho, cana de açúcar, laranja, cacau, etc., o que inclui a área de influência da hidrovia em questão.

Nesta categoria foram entrevistadas algumas empresas que atuam na área de influência da Hidrovia Tietê-Paraná.

• **Empresários “donos das cargas”**

- da ANT – Agência Nacional dos Transportes deverá atender esta visão.
- Um órgão federal com participação dos governos estaduais; a criação e Tecnologia e do Planejamento.
- Secretaria dos Transportes com auxílio das Secretarias da Ciência das eclusas;
 - Conselho composto por armadores, embarcadores e operadores privada;
 - Compete a União, mas sem empicilho para governos e iniciativa
 - Um órgão semelhante à TVA;
 - entidade de proteção ao meio ambiente;
 - Conselho formado representantes do governo, iniciativa privada e

Todas as empresas pesquisadas, exceto o armazém, concordam que, de uma maneira ou de outra, há demanda de transporte reprimida por via férrea, o que poderia tornar mais competitivos os custos de transporte na região de influência da hidrovia.

Existe atualmente demanda reprimida para seus produtos por algum meio de transporte?

Todas as empresas entrevistadas utilizam o transporte rodoviário como modal de distribuição de suas mercadorias, algumas usam o transporte hidroviário e mais da metade utilizam o transporte ferroviário.

Qual o meio de transporte utilizado pela empresa?

As respostas foram as seguintes:

A Nova Roseira é uma empresa que atua na área de armazenagem de cargas em Roseira – SP e São Simão - GO

A Champion e a GVA-Madeirit são empresas de industrialização e comercialização de derivados de madeira e atuam na área de influência da hidrovia.

As empresas entrevistadas, em sua maioria, tem planos de mudança no planejamento de transporte, objetivando sempre a redução dos custos globais de transporte, tornando-os mais competitivos.

A empresa tem planos de modificação no sistema de transporte para os próximos anos, ou seja vai procurar alternativas para transportar as cargas a custos menores?

A maioria das empresas entrevistadas trabalha com sazonalidade, uma vez que a colheita de grãos se dá durante uma certa época do ano, sendo os demais meses ociosos. Já as empresas que industrializam derivados de madeira não têm sazonalidade no transporte de seus produtos.

Há sazonalidade na sua produção? Quais são os meses de pico e de baixa?

De um modo geral, os entrevistados apontaram que os problemas de suas empresas quanto ao planejamento de transporte estão relacionados com a falta de infraestrutura, tais como a ausência de terminais intermodais para o transbordo de cargas e portos adequados e equipados adequadamente.

Que problemas a empresa tem com o planejamento de transporte? Que soluções vem adotando para suprir às necessidades?

As empresas entrevistadas, estão preocupadas primeiramente com a via e com as obras (eclusas) para que comboios possam navegar com melhor

Qual a sua opinião para melhorar o setor hidroviário?

As empresas, em sua maioria, já transportam graneis (sólidos e líquidos) pela HTP, e vêem a possibilidade de ampliação para outros tipos de produtos, tais como aqueles transportados em contêineres.

Quais são os produtos que sua empresa poderia transportar pela HTP?

As empresas entrevistadas, em sua maioria, têm uma relação entre os seus produtos e as vantagens da HTP. O custo reduzido é o principal fator dessa relação.

Há alguma relação entre este meio de transporte e suas necessidades?

As empresas entrevistadas conhecem as vantagens da HTP e a maioria sabe do custo reduzido de transporte por este modal, mas também muitos conhecem as limitações e as dificuldades da via e das embarcações.

A empresa conhece a HTP? O que acha do transporte hidroviário como alternativa de transporte de cargas? Conhece as vantagens do setor? Quais?

Com relação a investimento na HTP, existem aquelas empresas que querem investir ou que já investem há muito anos, mas há aquelas que não têm interesse nenhum de investimento, por acreditarem que isso não é a sua função, cabendo aos armadores ou aos governos essa missão.

Sua empresa teria interesse em investir na HTP?

A maioria dos entrevistados não soube especificar pontos, além dos já existentes, para a instalação de entroncamentos intermodais e terminais. São eles, Aracatuba, Anhembi, Conchas, São Simão e Pederneras.

Em que localidades deveria haver entroncamentos intermodais e terminais?

Obras para melhorar a navegabilidade e a ligação com terminais ferroviários são, na opinião da maioria dos entrevistados, os fatores fundamentais para a intensificação do transporte de cargas pela HTP.

Quais são suas sugestões para intensificação do transporte de cargas pela hidrovia?

desempenho econômico, também é preciso ter condições adequadas para investigações intermodais principalmente com o modal ferroviário.

Todas as empresas entrevistadas enxergam a HTP como uma alternativa viável para o transporte de cargas, algumas indicam os graneis e as cargas de grandes volumes

Na sua opinião, a HTP é uma solução viável para o transporte de cargas?

Esta questão é sempre bem dividida com relação a opinião das empresas, algumas empresas acham que a HTP deva ser administrada pelo governo, outras querem que esta tarefa seja passada para a iniciativa privada, e ainda há aquelas que entendem que deva ser a HTP administrada por ambos.

A administração da HTP deveria ser feita? (pergunta fechada)
() pelo Estado () empresas privadas () ambas

Ficou claro e já redundante que a preocupação da maioria das empresas entrevistadas, com relação a HTP, é dar condições de interligação com ferrovias e rodovias. Também é importante a existência de portos e terminais adequados.

Se pudesse interferir nos planos da HTP que prioridade fixaria? (pergunta semi-fechada)
() acessos, estradas vicinais
() portos e Terminais
() conexão com rodovias e ferrovias
() Plano comercial de transporte
() Outros. Quais?

como cargas apropriadas ao transporte hidroviário, foi salientado também, por outras, a posição geográfica da hidrovia e a sua importância além do território nacional

Com que importância vê a participação da HTP no Mercosul?

A participação da HTP no Mercosul, com sucesso, está condicionada à transposição da barragem de Itaipu e às ligações intermodais/multimodais, além de estrutura portuária adequada.

5.4 – Considerações Finais

A pesquisa de campo, objeto deste capítulo, que foi realizada através de um *survey*, onde foram entrevistados especialistas em transporte, armadores, donos de cargas, entidades e organismos governamentais e privados, não atingiu, totalmente, os objetivos, dada a grande variedade e a falta de convergência das respostas dos entrevistados. A demora para conseguir as respostas e a falta de maior objetividade delas desaconselhou a execução de uma segunda etapa de entrevistas em que os pontos contraditórios pudessem ser esclarecidos.

Um dos poucos pontos de convergência da pesquisa de campo foi a vocação da hidrovia Tietê-Paraná para o transporte de grãos, mais especificamente soja e farelo de soja, o que somente confirma as estatísticas de transporte recente. Havia, porém, diversas posições que julgavam pouco promissor esse transporte, tendo em vista o tamanho pequeno do comboio tipo Tietê e dificuldades com o

desmembramento do comboio duplo. Assim, a fase final da pesquisa foi direcionada para avaliar o potencial de transporte de soja pela hidrovia Tietê-Paraná e isso é objeto do capítulo 6.

Capítulo 6 – Análise Econômica para o Potencial de Transporte

Conforme mencionado no fim do Capítulo 5, diante da falta de elementos concretos extraídos das entrevistas realizadas, que permitissem estabelecer conclusões significativas sobre o potencial de transporte ao longo da hidrovia Tietê-Paraná, decidiu-se fazer uma análise econômico-operacional dos fluxos mais promissores. Este capítulo tem, portanto, o objetivo de fazer uma avaliação econômica da utilização da hidrovia para o transporte de soja e farelo de soja do Sudoeste de Goiás (região de Jataí e Rio Verde) para o porto de Santos. Dentro do estudo será dada ênfase à sazonalidade do transporte e à comparação entre os desempenhos econômicos do comboio duplo e do comboio tipo simples; em particular, será analisado o desempenho econômico da frota de uma empresa armadora do sistema.

6.1 - Considerações Iniciais.

Com base no que foi apresentado nos capítulos anteriores, é possível afirmar que a presente pesquisa ainda não tinha atingido os seus objetivos, mas o trabalho realizado indicava, pelo menos, uma meta a ser perseguida.

O trabalho anterior teve 2 fases; na primeira, foram analisados a estrutura física da hidrovia, os canais e eclusas, as embarcações e as suas dimensões padrão, os estudos, as pesquisas, as previsões e as estatísticas oficiais, e numa segunda fase, foi feito um estudo de opinião, através de um *survey*, que não atingiu totalmente os

Para saber a fundo como funciona uma empresa armadora desse tipo de cargas, foi tentado um *estudo de caso* com a empresa **Comercial Quintella**, a qual não aceitou, porém, abrir a parte econômica, inviabilizando assim o estudo. No entanto, esta empresa permitiu a execução de uma viagem (num comboio duplo) para analisar a parte operacional do transporte de carga. Tal viagem, isoladamente, não serve como amostra para fins estatísticos, mas permitiu ao pesquisador conhecer, avaliar e mensurar alguns

Faltavam elementos baseados em estudos mais recentes, analisando a hidrovia Tietê-Paraná como ela hoje está sendo utilizada para o transporte de cargas e, então, deu-se início à terceira fase do trabalho. Da análise das estatísticas mais recentes do transporte de carga na hidrovia, decidiu-se concentrar a atenção do estudo em cargas de longo percurso que gerem momento de transporte significativo; isto é, o transporte de soja e farelo de soja tornou-se foco da pesquisa. Além disto, deu-se ênfase, também, à nova realidade da hidrovia, que é a utilização do comboio duplo pelas empresas armadoras e sua importância para a economia do setor.

até mesmo na falta de perspectivas quanto ao uso da hidrovia. Logo, não foram obtidas conclusões relevantes.

objetivos, dada a grande variedade e a falta de convergência das respostas. A estrutura de abordagem e de questões não seguiu padrões convencionais, quanto à metodologia de pesquisa de opinião, classificando-a como mista, entre quantitativa e qualitativa. Também, há de se considerar que esse *survey* foi feito num período de transição de administração e de jurisdição da hidrovia e muitas respostas foram dadas na incerteza e

Introduzida oficialmente no Brasil pelos imigrantes japoneses no início do século XX, a soja encontrou no Rio Grande do Sul o seu primeiro paradeiro e sua expansão só viria ocorrer na década de 70 (daquela década de 70), com o interesse crescente da indústria de óleo e a demanda do mercado internacional. Segundo Nascimento (2.000),

6.2.1 – A Produção de Soja no Brasil

Paraná.

Esta seção mostra a produção de soja no Brasil, a participação das hidrovias no escoamento de soja para exportação e o transporte de soja na hidrovia Tietê-

6.2 – Transporte de Soja e Derivados pela Hidrovia Tietê-Paraná

à economia de transporte.

Paralelamente, foram analisados os mais recentes estudos que avaliaram o uso de hidrovias em geral para o transporte de soja. E, no caso específico da hidrovia Tietê-Paraná, foram analisados estudos com diferentes tipos de abordagens no que tange

parâmetros operacionais. Esta viagem foi feita em Agosto de 2.001, fora do período de safra e em condições de baixo nível d'água dos reservatórios, num período de seca e crise energética. Também foi feita uma outra viagem (como trabalho de campo), com a permissão da **Ferrobán**, para analisar a interface entre a hidrovia e a ferrovia nos terminais da **Quintella** e da **Torque/EPN** em Pedernheiras – SP.

essa expansão da produção de soja está fortemente relacionada ao apoio oficial dado às pesquisas, com a criação, em 1.975, do **Centro de Pesquisa da Soja**, como uma das unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – **EMBRAPA**. A sua principal incumbência era conquistar a independência tecnológica para a produção brasileira, que até então estava concentrada no Sul do país. Este centro de pesquisa conseguiu em pouco tempo, com tecnologias específicas, a produzir cultivares de soja genuinamente brasileiras, como a Doko e a Tropical, o que permitiu a expansão da produção de soja para os Cerrados, onde a planta tradicional não se desenvolvia.

Uma evolução recente da produção (em toneladas) de soja no Brasil pode ser observada na Tabela 6.1 e a evolução percentual dessa produção por região pode ser melhor observada na Tabela 6.2.

Tabela 6.1 – Evolução da Produção de Soja no Brasil

Produção	Ano									
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2.000
Soja (t) *10 ⁶	14,9	19,2	22,6	24,9	23,2	25,7	26,2	31,4	-	32,8

Tabela 6.2 – Evolução da Produção de Soja no Brasil – Participação Regional

Região	90	91	92	93	94	95	96	97	98
Sul	57,8%	40,2%	49,2%	49,9%	45,0%	46,7%	47,8%	45,5%	45,9%
Centro-Oeste	32,4%	43,6%	38,5%	37,7%	40,6%	39,0%	39,2%	39,9%	41,6%
Sudeste	8,5%	13,1%	9,5%	9,3%	10,0%	9,3%	9,3%	9,6%	7,3%
Nordeste	1,1%	3,0%	2,6%	3,0%	4,1%	4,9%	3,7%	5,0%	4,9%
Norte	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,3%	0,2%	0,1%	0,1%	0,3%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE(90-96 e 98 e CONAB(97) apud Nascimento(2.000)

6.2.2 – A Participação das Hidrovias no Escocamento de Soja para Exportação

A participação das hidrovias no escoamento de soja e farelo de soja para exportação pode ser observada na Tabela 6.3; nesta tabela, mostra-se também a movimentação total de cargas pela hidrovia, com o intuito de destacar a participação da soja nesse transporte.

Tabela 6.3 – Participação das Hidrovias no Escocamento de Soja e Farelo de Soja

Bacia/Hidrovia	Ano	
	1.998	1.999
Hidrovia do Madeira		
Soja + farelo (t)	550.176	711.916
Movimentação Total (t)	1.454.716	1.418.065
Hidrovia Paraguai-Paraná		
Soja + farelo (t)	338.820	735.527
Movimentação Total (t)	2.155.574	2.053.499
Hidrovia do São Francisco		
Soja + farelo (t)	19.362	43.102
Movimentação Total (t)	47.238	65.610
Bacia do Sul		
farelo de soja (t)	164.053	114.002
Movimentação Total (t)	544.663	503.418
Hidrovia Tietê-Paraná		
Soja + farelo (t)	698.011	780.874
Movimentação Total (t)*	1.591.068	1.640.873
		1.418.509

* desconsidera a movimentação de areia, cascalho e outras cargas de baixo valor comercial e transportada em curtas distâncias que somam aproximadamente 4.000.000 t.

O aumento da produção de soja no Mercosul (e principalmente no Brasil,

o segundo produtor mundial) e a busca de melhores soluções para o escoamento, em

termos de fretes para deixar a carga (mais) competitiva no mercado mundial, faz com que estudos e simulações surjam utilizando as hidrovias na logística multimodal de exportação dentro do Brasil.

Nascimento (2.000) analisou sistemas hidrovias brasileiros e as estruturas multimodais para o escoamento de soja. Focou, em seu estudo, as hidrovias Madeira- Amazonas, Tocantins-Araguaia, Teles Pires-Tapajós e do São Francisco, interligadas com ferrovias, rodovias e portos de exportação e comparou os custos de transporte, em US\$/t, dos sistemas propostos com o sistema norte-americano do Mississippi. Para todas as alternativas, foram estimados os custos de transporte interno e externo considerando o porto de Rotterdam como destino final. A Tabela 6.4 mostra, resumidamente, os resultados de alguns sistemas logísticos propostos por **Nascimento (2.000)**, na visão de curto prazo, comparando-se os valores com aqueles para o sistema tradicional brasileiro, ou seja rodoviário até o porto de Paramaguá, e norte-americano, hidrovial até o porto de New Orleans.

Nascimento (2.000) concluiu que os ganhos com os sistemas propostos são bastante significativos, ocorrendo em todas as alternativas, tanto no custo interno, quanto externo, representando uma melhoria substancial na capacidade de competitividade, no mercado internacional, das áreas interiores do país, região onde a expansão do cultivo é mais expressiva. Concluiu, também, que o Brasil possui todos os fatores necessários para a expansão da produção de soja, possuindo altos índices de produtividade, semelhantes aos obtidos nos Estados Unidos, sendo os custos de produção inferiores aos daquele país. Concluiu, ainda, que o Brasil conta com tecnologia de pesquisa, responsável pela adaptação da cultura ao clima tropical e a sua expansão

Tabela 6.4 – Custo de Transporte até o Porto de Rotterdam

Área de Produção Escolhida	Hidrovia Utilizada	Porto Exportador	Custo Interno* US\$/t	Transporte Martimo Panamax US\$/t	Custo Total US\$/t
Sistemas Propostos – Visão de Curto Prazo					
C.N. Parecis (MT)	Madeira/ Amazonas	Itacoatiara	45,89	11,57	57,46
Sorriso (MT)	Teles Pires/ Tapajos	Santarém	29,62	10,83	40,45
Barreiras (BA)	São Francisco	Suape	40,33	11,43	51,76
Água Boa (MT)	rio das Mortes/ Tocantins/ Araguaia/	Vila do Conde	21,82	9,58	31,40
Formoso do Araguaia (TO)	do Tocantins	Ponta da Madeira	37,46	9,44	46,90
Sistema Tradicional					
Cuiabá (MT)	sem hidrovia	Paranaíba	54,11	15,29	69,40
Sistema Norte-Americano – Mississippi System					
Minneapolis	Mississippi	New Orleans	20,81	13,51	34,32
St. Louis	Mississippi	New Orleans	12,80	13,51	26,31

Fonte: Nascimento (2.000) com adaptações do Pesquisador.
* inclui custos portuários

Utilizando os modais rodoviário e ferroviário e também a integração destes, foram feitas várias simulações para diferentes regiões; utilizando modal hidrovário e as integrações multimodais, somente foram feitas 6 simulações, sendo 1 utilizando o rio Araguaia, que pode ser observada na Tabela 6.5, 2 simulações com a

O trabalho teve como preocupação estimar, por modal, os gastos com fretes em dólar por tonelada (US\$/t), levando-se em consideração os modais de transporte interno até o porto de exportação e o transporte externo (marítimo) até o porto de Rotterdam, na Holanda, destino final e principal porto consumidor da soja brasileira na Europa. Também foi feito o mesmo raciocínio para o porto de Shanghai na China.

Da mesma maneira, o **Ministério dos Transportes (MT)**, no trabalho intitulado “Alternativas de Escocamento de Soja para Exportação” (MT(2.001)), analisou corredores multimodais de transporte para o escoamento de soja produzida nos municípios que compõem a área de influência dos polos regionais nos estados de MT, MS, GO, MG, BA, MA, PI, TO e RO. Foram desconsideradas, nesse estudo, as regiões de produção tradicional como Paraná e Rio Grande do Sul, em razão de o escoamento de soja nessas áreas, já estar sendo realizado, na medida do possível, através das alternativas de menor custo de transporte.

Essa produção apoiada num sistema logístico hidrovário ou hidro-ferroviário e em portos exportadores competitivos, poderá alterar o atual quadro mundial, tornando-se o Brasil o maior produtor mundial de soja.

hidrovia do rio Madeira, que podem ser observadas nas Tabelas 6.6 e 6.7, e 3 simulações

utilizando a hidrovia Tietê-Paraná, que podem ser observadas nas Tabelas 6.8, 6.9 e

6.10.

O transporte hidroviário tem vantagem econômica nas integrações multimodais utilizando o rio Araguaia para o transporte de soja oriundas da região Centro-Leste de Mato Grosso e no rio Madeira para soja do Oeste do Mato-Grosso, conforme Tabelas 6.5 e 6.6, respectivamente. A utilização do rio Araguaia para o transporte de soja do Norte do Mato Grosso não foi a mais vantajosa, ficando os custos totais com fretes acima da integração intermodal rodo-ferroviária até Santos e do transporte totalmente rodoviário até o porto de Paranaguá, conforme a Tabela 6.7.

Tabela 6.5 – Despesas com Fretes – Exportação de Soja do Centro-Leste de Mato Grosso (2.000)

Rotas	Rodovia		Ferrovia		Hidrovia		Marítimo		Extensão (km)	Total (km)	Frete total US\$/t
	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t			
NX-AT-S-R	450	12,00	1.262	20,00			10.123	17,00	11.835	14,00	63,00
NX-X-E-PM-R	161	4,00	717	12,00	1.118	15,00	6.795	15,00	8.791	14,00	60,00

Fontes: SIFRECA, ESALQ-USP e Pesquisa de Campo – Gelpot apud MT(2.001)
 NX = Nova Xavantina, AT = Alto Taquari, S = Santos, R = Rotterdam, E = Estreito, PM = Ponta da Madeira

Tabela 6.6 – Despesas com Fretes – Exportação de soja do Oeste de Mato Grosso (2.000)

Rotas	Rodovia		Ferrovia		Hidrovia		Marítimo		Extensão	Termi	Frete
	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t			
CNP-PV-I-R	1.046	25,00			1.056	14,00	8.549	15,00	10.651	10,00	64,00
CNP-U-V-R	1.401	38,00	1456	23,0			9.175	17,00	12.032	11,00	89,00
CNP-AT-S-R	868	20,00	1262	20,0			10.123	17,00	12.253	14,00	71,00
CNP-S-R	2.037	55,00					10.123	17,00	12.160	11,00	83,00
CNP-PG-P-R	1.978	50,00	239	5,00			10.429	17,00	12.646	12,00	84,00
CNP-P-R	2.176	60,00					10.429	17,00	12.605	9,00	86,00

Fontes: SIFRECA, ESALQ-USP e Pesquisa de Campo – Geipot apud MT(2.001)
 CNP= Campo Novo do Parecis, PV= Porto Velho, I= Itacoatiara, AT= Alto Taquari, S= Santos, R= Rotterdam, PG= Ponta Grossa, P= Paranaguá

Tabela 6.7 – Despesas com Fretes – Exportação de Soja do Norte de Mato Grosso (2.000)

Rotas	Rodovia		Ferrovia		Hidrovia		Marítimo		Extensão	Termi	Frete
	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t			
SO-PV-I-R	1.414	38,00			1.056	14,00	8.549	15,00	11.019	10,00	77,00
SO-U-V-R	1.394	35,00	1456	23,0			9.175	17,00	12.025	11,00	86,00
SO-AT-S-R	819	23,00	1262	20,0			10.123	17,00	12.204	14,00	74,00
SO-S-R	2.029	48,00					10.123	17,00	12.152	11,00	76,00
SO-PG-P-R	1.977	45,00	239	5,00			10.429	17,00	12.645	12,00	79,00
SO-P-R	2.179	52,00					10.429	17,00	12.608	9,00	78,00

Fontes: SIFRECA, ESALQ-USP e Pesquisa de Campo – Geipot apud MT(2.001)
 SO= Sorriso, U= Uberlândia, V= Vitória, R= Rotterdam, AT= Alto Taquari, S= Santos, PG= Ponta Grossa, P= Paranaguá.

A hidrovia Tietê-Paraná foi analisada e comparada com outros modais ou integrações multimodais para o escoamento de soja proveniente das seguintes regiões:

- A- Centro do estado de Goiás
- B- Norte do Mato Grosso do Sul
- C- Sudoeste do estado de Goiás

Para a região "A", Centro de Goiás, a cidade de Goiânia foi considerada como centro regional e foram obtidos os resultados mostrados na Tabela 6.8 e para a região "B", o Norte do Mato Grosso do Sul, cujo o centro regional é a cidade de Chapadão do Sul, as despesas com fretes são indicadas na Tabela 6.9. Nestes casos, não há vantagem da utilização da hidrovia Tietê-Paraná. Já para a região "C", cujo centro regional é a cidade de Rio Verde, os valores estão na Tabela 6.10 e pode-se perceber a vantagem da alternativa que utiliza a hidrovia Tietê-Paraná sobre as demais alternativas.

Tabela 6.8 – Despesas com fretes – Exportação de soja do Centro de Goiás (2.000)

Rotas	Rodovia		Ferrovia		Hidrovia		Marítimo		Extensão (km)	Terminais (US\$/t)	Frete total (US\$/t)
	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t			
G-S-R	1.008	26					10.123	17,00	11.131	11,00	54,00
G-S-R							10.123	17,00	11.413	11,00	47,00
G-SS-A-S-R	406	11,00	380	6,00	759	8,00	10.123	17,00	11.668	16,00	58,00

Fontes: SIFRECA, ESALQ-USP e Pesquisa de Campo – Cêpot apud MT (2.001)
 G= Goiânia, S= Santos, SS= São Simão, A= Anhembi, R= Rotterdam

Tabela 6.9 – Despesas com Fretes - Exportação de Soja do Mato Grosso do Sul (2.000)

Rotas	Rodovia		Ferrovia		Hidrovia		Marítimo		Extensão	Termi	Frete
	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t			
CS-S-R			1100	18,00			10.123	17,00	11.233	11,00	46,00
CS-S-R	962	25,00					10.123	17,00	11.085	11,00	53,00
CS-SS-A-CN-S-R	283	7,00	380	6,00	759	8,00	10.123	17,00	11.545	16,00	54,00

Fontes: SIFRECA, ESALQ-USP e Pesquisa de Campo – Geipot apud MT (2.001)
CS= Chapadão do Sul, S= Santos, SS= São Simão, A= Anhembi, CN= César Neto, R= Roterdan

Tabela 6.10 – Despesas com Fretes – Exportação de Soja do Sudoeste de Goiás (2.000)

Rotas	Rodovia		Ferrovia		Hidrovia		Marítimo		Extensão	Termi	Frete
	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t			
RV-S-R	959	29					10.123	17,00	11.082	11,00	57,00
RV-SS-A-CN-S-R	206	6,00	351	7,00	759	8,00	10.123	17,00	11.439	16,00	54,00

Fontes: SIFRECA, ESALQ-USP e Pesquisa de Campo – Geipot apud MT (2.001)
RV= Rio Verde, S= Santos, SS= São Simão, A= Anhembi, R= Roterdã, CN= César Neto

Portanto, pela análise do MT, as alternativas para o transporte de soja das regiões “A” e “B” para o porto de Santos, utilizando a integração multimodal com a hidrovia Tietê-Paraná, apresentam desvantagens em termos de frete total quando comparadas ao transporte ferroviário já, para a soja da região “C”, o frete total da alternativa utilizando a hidrovia é o mais baixo; e é este o transporte realizado atualmente pelos armadores na hidrovia Tietê-Paraná. Cabe mencionar que o Ministério dos Transportes considera em suas análises a utilização do comboio tipo (simples), não

refletindo a prática atual, já que a maioria do transporte de soja na hidrovía Tietê-Paraná vem sendo feito com a utilização do comboio duplo.

6.2.3 – O Transporte de Soja na Hidrovía Tietê-Paraná

A produção de soja na região Centro-Oeste vem crescendo, conforme pode ser observado na Tabela 6.2, e é dessa região, mais especificamente do Sudoeste Goiano, que provém a soja, objeto de transporte do presente estudo. Esta região (representada por Rio Verde) foi responsável pela produção de aproximadamente 3,5 milhões de toneladas em 2.000 e tem uma estimativa de produção de 12,9 milhões para 2.015, com a previsão de expansão da fronteira agrícola. Esta é a região de maior produção de soja entre as regiões consideradas em MT (2.001), conforme pode ser observado na Tabela 6.11.

A evolução do transporte de soja e farelo de soja pela hidrovía Tietê-Paraná pode ser observada na Tabela 6.12, onde percebe-se o aumento significativo na última década.

Somadas as quantidades transportadas de óleo de soja com soja em grão e farelo, pode-se dizer que quase 1/3¹ da produção de soja da região de Rio Verde é transportada pela hidrovía Tietê-Paraná e esta movimentação vem aumentando ao longo

¹ A soja triturada dá origem a dois produtos: o óleo bruto e o farelo. Nesse processo, o farelo representa 72% em peso, o óleo bruto 18% e os 10% restantes correspondem a cascas e perdas.

dos anos. Para o Departamento Hidroviário do Estado de São Paulo, a soja e seus derivados provenientes dessa região, são contabilizados nas estatísticas oficiais como cargas de longa distância ou longo curso. A Tabela 6.13 faz um comparação do aumento recente no transporte de carga de longa distância na hidrovia Tietê-Paraná.

É importante examinar também a sazonalidade das cargas de longas distâncias, com a finalidade de obter subsídios para análises futuras (econômico-operacionais). A Tabela 6.14 traz uma evolução mensal do transporte de carga de longa distância ao longo dos últimos anos e a Tabela 6.15, de maneira análoga, mostra essa sazonalidade por empresa armadora.

Tabela 6.11 – Produção de Soja em Áreas de Expansão de Fronteira Agrícola 2.000-2.015

Estado	Região	Pólo	Produção de Soja (em mil t)	2.015
MT	Oeste	Campo Novo do Parecis	2.947,0	7.745,1
MT	Norte	Sortiso	2.222,7	5.841,1
MT	Leste	Primavera do Leste	1.643,0	4.320,2
MT	Sudeste	Rondonópolis	1.336,7	2.949,6
MT	Centro-Leste	Nova Xavantina	242,7	538,2
GO	Centro	Goiânia	460,6	1.799,6
GO	Sudeste	Rio Verde	3.463,6	12.878,5
BA	Oeste	Barreiras	1.524,5	4.808,7
MA/PI	Sul	Balsas	511,2	3.795,0
MS	Norte	Chapadão do Sul	564,5	1.421,5
MS	Centro	Campo Grande	424,3	1.068,6
MS	Sul	Dourados	1.248,1	3.143,2
MG	Oeste	Uberlândia	716,9	923,9
TO	Centro	Palmas	92,7	2.006,3
RO	Sul	Vilhena	33,7	4.511,8
Total			17.432,2	56.682,7

Fonte: MT (2.001)

Tabela 6.12 - Evolução do Transporte de Soja e Farelo de Soja na Hidrovia Tietê-Paraná

Paraná

Cargas	(t)*10 ³	Fontes: CESP (1.992) a CESP (1.999) e DH (arquivos internos 2.000 a 2.002)										
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	2.000	2.001
Soja	131	131	151	223	230	253	257	315	363	459,5	544	679,9
Farelo	-	20	49	10	78,3	197	143,4	335	321,4	255	286,9	966,8
	131	171	272	240	331,3	454	458,4	698	780,9	799	966,8	

Tabela 6.13 - Crescimento Percentual de Soja e Derivados na Hidrovia Tietê-Paraná 2.000/2.001

Tipo de Carga	2.000		2.001		Crescimento %
	Carga (t) TKU	Carga (t) TKU	Carga (t) TKU	Carga (t) TKU	
Soja	543.976	334.078,045	679.876	431.285,511	25
Farelo de soja	254.955	191.589,296	286.885	207.535,101	13
Óleo de soja	25.912	19.537,769	35.787	21.959,363	38
Total longa distância	824.843	545.205,110	1.002,548	660.779,974	22
Total geral	1.418.508	574.651,332	1.634,012	692.447,985	15
					20

Fonte: Adaptação de dados do DH (arquivos internos), AHRANA e site do Ministério dos Transportes (MT)

Tabela 6.14 – Movimentação Total Mensal de Soja e Derivados* pela Hidrovia Tietê-Paraná

Meses	1.998	1.999	2.000	2.001
Janeiro	0	4.007	0	0
Fevereiro	0	50.139	19.285	47.087
Março	47.665	102.191	113.274	130.602
Abril	106.361	97.416	145.453	131.663
Maior	97.692	120.556	142.055	171.078
Junho	99.341	115.453	92.754	138.396
Julho	86.575	71.970	108.712	108.641
Agosto	108.911	72.879	53.558	80.666
Setembro	84.327	70.784	33.643	52.086
Outubro	43.375	52.767	36.941	69.380
Novembro	12.111	29.622	50.429	53.409
Dezembro	13.676	11.330	28.739	19.540
Total anual	700.034	799.114	824.843	1.002.548

Fonte: Adaptação de dados do DH, AHRANA e site do Ministério dos Transportes
* Derivados de soja: farelo e óleo

Tabela 6.15 – Sazonalidade de Cargas de Longa Distância por Empresa ao Longo dos Anos pela Hidrovia Tietê-Paraná

Movimentação mensal de cargas por empresa ao longo dos anos (t)												
Empresas												
Meses	Sartco/ADM			EPN			Quintella			CNA		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001
Jan	0	0	0	2.785	0	0	4.007	0	0	0	0	0
Fev	9.883	0	0	16.092	0	4.770	23.594	19.285	42.317	4.601	0	0
Mar	18.945	20.966	20.700	30.484	25.555	49.778	34.750	48.435	43.765	11.422	18.318	16.350
Abr	27.208	36.149	29.987	39.741	46.628	48.508	30.886	39.361	41.876	8.049	23.314	11.291
Mai	24.824	31.005	35.307	43.747	53.191	66.253	37.616	46.254	51.216	14.075	11.605	18.302
Jun	27.913	16.060	39.310	45.501	35.227	44.156	40.029	41.467	50.405	9.235	0	4.524
Jul	41.092	20.404	30.581	25.241	37.838	32.308	13.467	41.088	41.449	0	9.382	4.524
Ago	31.787	4.932	20.344	37.621	34.690	37.257	13.127	13.936	23.065	3.609	0	0
Set	16.143	0	0	25.986	33.643	28.941	15.291	0	23.145	12.620	0	0
Out	25.597	11.466	7.956	23.313	25.476	42.945	12.389	0	18.479	3.631	0	0
Nov	18.896	0	0	4.316	26.328	21.112	7.787	24.101	32.297	0	0	0
Dez	5.217	0	0	0	12.241	6.638	6.113	16.497	12.902	0	0	0
Total	247.505	140.982	184.184	294.827	330.816	382.666	239.056	290.424	380.916	67.242	62.620	54.991

Fonte: Adaptação de dados do DH (arquivos internos), AHRANA e site do Ministério dos Transportes

Para avaliação da viabilidade econômica do transporte de soja pela hidrovia Tietê-Paraná, é necessário examinar os aspectos operacionais e econômicos desse transporte. Para a parte operacional, serão estimados os tempos envolvidos em todas as etapas do processo, excluídos os diversos tempos de espera. Tais tempos

A viagem redonda, para a proposta de análise de custos começa no porto (terminal) de origem em São Simão (GO), onde o comboio é carregado com soja ou farelo; a seguir o comboio é desatracaado e começa viagem, seguindo pelo rio Paranaíba, chega ao rio Paraná, onde passa (cruza) sob a ponte rodo-ferroviária, no lago da usina de Ilha Solteira, entra na Foz do rio São José dos Dourados, logo após entra no canal de Pereira Barreto e chega ao rio Tietê. Ao subir o Tietê, o comboio precisa vencer os desníveis em sucessivas usinas hidrelétricas, por meio de eclusagens, duas em Nova Avanhandava, uma em Promissão, uma em Ibitinga e, por fim, uma em Bariri. Para o comboio duplo, em cada uma das eclusas e nas pontes existentes ao longo dos rios do sistema Tietê-Paraná, é feito o desmembramento das chatas. O desmembramento

6.2.4 – Viagem Redonda para a Proposta de Análise de Custos

Quanto à parte econômica, serão examinadas algumas propostas de estrutura de custo para o transporte hidroviário, a partir das quais será adotada um modelo de custo para o presente trabalho, antes, porém, será detalhada em que consiste a parte operacional de uma viagem redonda do sistema.

podariam ser estimados por meio de uma simulação probabilística da operação do sistema de transporte, mas este estudo está fora do escopo do presente trabalho. O tempo total de espera será medido como uma fração do tempo total (sem espera), e, por meio de análise de sensibilidade, com variação do valor deste parâmetro será examinado o efeito das esperas sobre o desempenho econômico do sistema

consiste em separar as quatro chatas em dois blocos de duas chatas, e, assim deixar o comboio com um empurrador e duas chatas em linha, como se fosse um comboio tipo simples, para o qual as obras (eclusas e vão de pontes) foram dimensionadas. Antes de cada eclusagem, o comboio, que navega por um canal balizado e sinalizado, chega a pontos de parada obrigatória (PPO's), onde são feitos contatos, via rádio, com os operadores das eclusas, para saber o momento exato para a eclusagem. A eclusagem será considerada como o conjunto de todas as operações (entrada e amarração do comboio na câmara, elevação vertical, desamarração e saída do comboio) e será diferente para cada tipo de comboio (simples ou duplo) e de eclusas (simples ou dupla). Para o comboio tipo simples, o tempo total de eclusagem será de 1,0 hora para os reservatórios de eclusas simples e de 1,5 horas para o reservatório de Nova Avanhandava, que tem eclusas duplas. Para o comboio duplo, os respectivos tempos serão de 1,7 horas e 3,5 horas.

No lago da usina de Ibitinga e a jusante da usina de Barra Bonita, está o porto (terminal) de destino, no município de Pederneras (SP), onde o comboio é atracado e as chatas são descarregadas e preparadas para a viagem de volta, sem carga de retorno. Na viagem de volta, todos os procedimentos de desmembramentos nas pontes e eclusas são feitos normalmente e o comboio retorna a São Simão, onde será novamente carregado.

As distâncias hidroviárias entre os principais pontos da viagem redonda estão na Tabela 6.16

Nesta seção serão apresentadas estruturas de custo para o transporte hidroviário segundo alguns autores. Essas estruturas serão analisadas e comparadas para que, num instante seguinte, seja elaborada uma proposta de estrutura de custo mais adequada às características da hidrovia Tietê-Paraná.

6.3 – Custo do Transporte Hidroviário

Principais Pontos	Distâncias Hidroviárias (km)
São Simão – Foz do rio S. J dos Dourados (Reservatório de Ilha Solteira)	210
Foz do rio S.J dos Dourados – Canal de Pereira Barreto	38
Canal de Pereira Barreto	17
Canal de Pereira Barreto – Nova Avanhandava	117
Nova Avanhandava – Promissão	50
Promissão – Ibitinga	106
Ibitinga – Barri	72
Barri – Pederneras	30
Total	640

Tabela 6.16 – Distâncias Hidroviárias entre os Principais Pontos da Viagem Redonda

6.3.1 – Estruturas de Custo do Transporte Hidroviário

Nascimento (2.000) analisou sistemas hidroviários brasileiros e as

estruturas multimodais para o escoamento de soja. Utilizou, para o cálculo de custo de transporte de comboios nas hidrovias Madeira- Amazonas, Tocantins-Araguaia, Teles Pires-Tapajós e do São Francisco, a metodologia de dividir os custos em fixos e variáveis; como fixos foram considerados os de Manutenção Preventiva & Docagem, Tripulação & Encargos, Sociedade Classificadora & Custos dos Portos, Seguro, Capital e Administrativo; como variáveis foram incluídos os custos com Rancho & Aguada e Combustíveis & Lubrificantes. Os custos fixos foram estimados na base anual e os variáveis na base horária.

Para um comboio de capacidade igual a do comboio duplo Tietê, na ordem de 4.400 t, navegando no rio Tocantins, o autor mostrou os seguintes resultados, dispostos na Tabela 6.17, sem apresentar as formulações adotadas e respectivos parâmetros.

Tabela 6.17 – Composição dos Custos Fixos e Variáveis – Comboio com 4.400 tpb

Custo	Unidade	Valor
Manutenção Preventiva+Docagem	R\$/ano	55.824,50
Tripulação + Encargos	R\$/ano	68.889,60
Sociedade Classificadora + C. Portos	R\$/ano	6.722,36
Seguro	R\$/ano	52.322,00
Capital	R\$/ano	331.814,48
Administrativo	R\$/ano	82.044,91
Total Custo Fixo	R\$/ano	602.617,85
Rancho + Aguada	R\$/hora	3,01
Combustível + Óleo Lubrificante	R\$/hora	66,30
Total Custo Variável	R\$/hora	69,31

Fonte: Nascimento (2.000)

Waisman & Victória Jr. (1.997) analisaram a utilização do comboio duplo na hidrovia Tietê-Paraná, apontando uma economia em relação ao comboio tipo simples. Apresentaram, para a base anual, formulações de custo por tonelada-quilômetro útil (TKU); a formulação utilizada é para custos rodoviários e está baseada em manuais de cálculo de custos da Associação Nacional de Empresas de Transporte Rodoviários de Carga – NTC, a partir da qual foram introduzidas modificações para o transporte hidroviário. Tal formulação classifica e divide os custos em fixos e variáveis, e é definida pela expressão 6.1

$$\text{custo_por_TKU} = \left[\frac{CF}{HO} \cdot \frac{D}{VM + Tmcd} + \frac{C}{CV} \right] * (1 + LU + TAX + DAT) \quad (6.1)$$

Onde:

VM – Velocidade média operacional
 CV – Custos variáveis de transporte (expresso em R\$/km)
 CF – Custos fixos de transporte (expresso em R\$/ano)
 HO – Número de horas de operação
 D – Distância do percurso considerada
 C – Capacidade de carga útil do comboio
 LU – Taxa de lucro
 DAT – Despesas de administração e terminal

Os custos fixos e variáveis são calculados de acordo com as seguintes expressões:

$$CF=DC+RC+MO+ES+SC$$

Onde:

DC – Depreciação do capital
RC – Remuneração do capital
MO – Custo da Mão-de-obra
EC – Encargos Sociais
SC - Seguro do comboio

e

$$CV=CM+CO+LUB$$

Onde:

CM – Custos de manutenção
CO – Custos com Combustíveis
LUB – Custos com Lubrificantes

Para o cálculo de custos, foram levados em conta os seguintes

parâmetros:

- Ano operacional = 330 dias;
- Potência útil instalada na ordem de 900 hp em dois motores iguais;
- Velocidade, conforme mostra a tabela 6.18;
- Tempo de ciclo ou de viagem redonda, sendo o somatório do tempo de viagem (TV) e os tempos de manobra, eclusagem, carga e descarga (Tmcd). O tempo de viagem está em função da distância percorrida e da velocidade média, conforme a tabela 6.18.
- tempo de eclusagem, conforme a tabela 6.19

- tempo de atracação e desatracação junto aos terminais de carga = 0,25 h

- tempos de carga e descarga

➤ taxa de carregamento = 200 t/h

➤ taxa de descarregamento = 150 t/h

• Quantidade de carga transportada

➤ 1.100 t/chata (ida)

➤ vazia (volta)

• Taxa de lucro (LU) = 10%, despesas administrativas e de terminais

(DAT) = 20% e taxas (TX) = 10%. Todas estas taxas incidem sobre o

custo total de transporte por TKU, conforme expressão 6.1

• Rota e pontos de desmembramentos conforme tabela 6.20

Com estes parâmetros, **Waisman & Victoria Jr. (1.997)** apresentaram os resultados para tempos de manobra, eclusagem, carga e descarga mostrados na Tabela 6.21, a partir das quais foram calculadas as diferentes parcelas de custo de transporte, como mostra a Tabela 6.22.

Tabela 6.18 – Velocidades Médias para as Embarcações

Velocidade (km/h) para/nas condições	Leve	13,5	11,5
Comboio Tipo			
Comboio Duplo	10,5	8,8	

Tabela 6.19 – Tempos de Eclusagens para os Comboios

Tempo de eclusagem (h)	Para Câmara simples	Para Câmara dupla
Comboio Tipo	0,75	1,20
Comboio Duplo	1,70	3,00

Tabela 6.20 – Rotas e Pontos de Desmembramentos para o Comboio Duplo.

Rota (origem-destino)	Pontos de desmembramentos para Comboio Duplo
São Simão – Pedrneiras	7 pontes, 1 eclusa dupla, 3 eclusas simples
	635

Tabela 6.21 – Tempo de Manobra, Eclusagem, Carga e Descarga da Viagem Redonda em horas (h)

Comboio Tipo	11,00	22,00
Tempo de carga	0,50	0,50
Tempo de desatracação	4,50	10,20
Eclusagens – câmara simples (6x)	2,40	6,60
Eclusagens em pontes (14x)	-	14,00
Tempo de atracação	0,50	0,50
Tempo de descarga	14,67	29,34
Total Tmeqd	33,57	83,14

Tabela 6.22 – Custos Fixos e Variáveis para os Comboios Tipo e Duplo

Parcela de custo	Comboio tipo	Comboio duplo
Depreciação do capital (R\$/ano)	108.934,00	141.869,00
Remuneração do capital (R\$/ano)	160.016,00	218.868,00
Mão-de-obra (R\$/ano)	128.400,00	128.400,00
Encargos sociais (R\$/ano)	128.400,00	128.400,00
Seguro (R\$/ano)	68.800,00	89.600,00
Total Custo fixo (R\$/ano)	594.550,00	706.540,00
Maintenance (R\$/km)	1,63	3,21
Combustível (R\$/km)	5,21	7,26
Lubrificantes (R\$/km)	0,26	0,36
Total custo variável (R\$/km)	7,10	10,83

A partir dos resultados das Tabelas 6.21 e 6.22 e da Expressão 6.1,

Waisman & Victoria Jr. (1.997) chegaram aos seguintes resultados para o custo

unitário de transporte para o dono da carga:

- Comboio tipo: R\$0,024/TKU (R\$15,24/t)
- Comboio duplo: R\$0,021/TKU (R\$13,34/t)

a partir das quais concluíram que o uso do comboio duplo pode reduzir em cerca de 14%

o frete cobrado pelo comboio simples.

Mendes (1.999) utilizou um modelo de custo total para analisar a

utilização de uma frota constituída por um comboio tipo (simples). Este autor dividiu os

custos em 3 parcelas, denominadas como *custo de capital*, *custo fixo* e *custo variável* e

analisou estes custos por tonelada transportada. Os componentes de cada uma dessas parcelas são indicados a seguir.

Custo do Capital

- custos dos empurradores e chatas

Custo Fixos

- Manutenção de terminal
- Licenciamento
- Salário da tripulação
- Manutenção e reparos
- Seguro do casco
- Administração

Custos Variáveis

- Óleo diesel
- Lubrificante

Mendes (1.999) apresentou as seguintes formulações para o cálculo dos

custos:

• **Custo de Capital**

$$Ca = Va * \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

e

$$Va = I * (1+i)^n - S * \frac{(1+i)^n}{i}$$

$$I = (\text{Num_Emp} * \text{Custo_Emp}) + (\text{Num_chata} * \text{Custo_Chata}) \text{ [R\$]}$$

Onde:

I – Investimento total inicial para a aquisição da frota (R\$)

Va – Valor Atual após o término do período de carência (R\$)

Ca – Custo de capital anual (R\$/ano)

S – Valor residual (R\$)

r – período de carência (anos)

n – período de financiamento (anos)

i – taxa de remuneração (%)

Num_Emp = número de empurradores

Custo_Emp = custo do empurrador

Num_chata = número de chatas

Custo_Chata = custo da chata

• Custos de Viagem

Estes custos são decorrentes do fato da embarcação estar navegando: os principais itens são o consumo de combustível e lubrificantes, e as taxas pagas devido à passagem da embarcação por canais e eclusas.

Consumo de Combustíveis – Este item tem uma importância especial, pois além de depender das características da embarcação, como por exemplo, potência (que depende das características geométricas e da velocidade) e consumo específico, ele é função direta do preço do óleo, conforme a formulação abaixo:

$$Taxas1 = \frac{Num.Viagens - redondas * soma_tarifas - passagemCanais * 2}{Ano_Operacional}$$

carregada.

Taxas de Passagens por Canais e Eclusas – Este item de custo é função direta do número de viagens realizada pela frota durante o ano operacional. Cabe lembrar que, nos rios Tietê e Paraná, esta taxa atualmente não é cobrada e, se for cobrada, a embarcação só pagará a taxa por utilização da eclusa se a mesma estiver

$$Lubrificante = Num_Emp * Fator UtilizaçãoMotor * Lubr1$$

$$Lubr1 = Pot. Instalada * \frac{Consumo Esp. Lubr}{Peso Esp. Lubr} * custo - Lubr * 24 [R\$/dia]$$

cálculo que o consumo de combustível. Dessa forma:

Consumo de Lubrificantes – Este item possui a mesma estrutura de

$$Combustivel = Num_Emp * Fator Utilização Motor * Comb1 [R\$/dia]$$

$$Comb1 = Pot. Instalada * \frac{Consumo Esp. Comb}{Peso Esp. Comb} * custo - comb * 24 [R\$/dia]$$

$$Taxas2 = \frac{Total_carga - transportada * tarifaEclusagem * 5}{Ano_Operacional}$$

$$Taxas = Taxas 1 + Taxas 2 \text{ [R\$/dia]}$$

- **Custos Operacionais**

Custos necessários para manter a embarcação disponível para operar. Os

itens que compõem esta classe são:

Custo de Depreciação – A depreciação é uma forma de custo contábil do

desgaste das máquinas, equipamentos, veículos, etc., entra no custo do produto ou do

serviço, diminuindo os lucros contábeis e, conseqüentemente, o imposto de renda a

pagar. As regras para a depreciação de bens obrigatoriamente segue a legislação vigente,

que admite como regra geral uma depreciação de 10% por ano em 10 anos (linha direta).

De forma genérica, as despesas de depreciação podem ser assim calculadas:

$$Depr1 = \frac{Vida_Emp}{(1 - Fração_ValorResidual) * Custo_Emp}$$

$$Depr2 = \frac{Vida_Chata}{(1 - Fração_ValorResidual) * Custo_Chata}$$

$$CustoDepreciação = \frac{(Depr1 * Num_Emp) + (Depr2 * Num_Chatas)}{Ano_Operacional}$$

Seguro do Casco – É calculado como uma porcentagem do valor da

aquisição da embarcação, conforme a formulação abaixo:

Valor do Seguro do Empurrador:

$$Seg1 = (\% Seguro_Emp * Custo_Emp) \quad [R\$/ano]$$

Valor do Seguro da Chata:

$$Seg2 = (\% Seguro_Chata * Custo_Chata) \quad [R\$/ano]$$

Maintenance, Reparos e Docagens – Analogamente ao seguro, este

custo é calculado como uma fração do valor da aquisição, conforme formulação abaixo:

Custo de Manutenção, Reparos e Docagens do Empurrador:

$$Manut1 = (Fragão_Manut_Emp * Custo_Emp) \quad [R\$/ano]$$

Custo de Manutenção, Reparos e Docagens da Chata:

$$Manut2 = (Fragão_Manut_Chata * Custo_Chata) \quad [R\$/ano]$$

Custo Total de Manutenção, Reparos e Docagens em base diária:

$$\text{Manutenção} = \frac{(\text{Manut1} * \text{Num_Emp}) + (\text{Manut2} * \text{Num_Chatas})}{\text{Ano_Operacional}}$$

Custo de Alimentação da Tripulação – Baseado no valor do custo

diário de alimentação por tripulante e na premissa de 365 dias de trabalho para a tripulação, chegou-se à seguinte fórmula:

$$\text{Alimentação} = \frac{\text{Num_Emp} * \text{Tripulação} * \text{Custo_Alimentação} * 365}{\text{Ano_Operacional}}$$

A tripulação recebe a diária alimentação mesmo nos dias não trabalhados e nas férias.

Salários – Soma-se neste item o valor da folha de pagamento mensal por

empurrador, acrescido dos encargos sociais. Este item também é convertido para uma

base diária.

$$\text{Salários} = \frac{\text{Num_Emp} * (\text{FolhaPagtoMensal} / 30) * (1 + \text{Fragão Encargos Sociais}) * 365}{\text{Ano_Operacional}}$$

Diversos – Esta categoria se refere a outros que existem na operação e

manutenção básica de uma embarcação. São de natureza secundária, como por exemplo, materiais de bordo. O custo desta categoria de materiais é avaliado empiricamente por

cad empresa, não havendo regra geral para o seu cálculo. Para o caso da estrutura de

custos elaborada, utilizou-se:

Custo de Diversos = 2*Custo Alimentação

Custos Administrativos – Analogamente à categoria de “diversos”, esta classe de custos também não tem forma definida de cálculo. Contudo, a inclusão do custo administrativo no custo operacional é amplamente justificada pela infraestrutura administrativa necessária para viabilizar as atividades de transportes. Fica, portanto, a critério de cada empresa indicar a forma de rateio de seus custos administrativos, como também a forma de incluí-lo no custo de transporte. Usualmente utiliza-se a seguinte

formulação:

$$\text{Administrativo} = 0,1 * (\text{Depreciação} + \text{Seguro} + \text{Manutenção} + \text{Alimentação} + \text{Salários} + \text{Diversos} + \text{Combustíveis} + \text{Lubrificantes}) \quad [\text{R\$/dia}]$$

As taxas de passagens em eclusas e canais e os custos de depreciação, alimentação e salários da tripulação são divididos pelo ano operacional pelo fato de poder computar o custo por tonelada transportada. O transporte só ocorre durante o ano operacional.

A Tabela 6.23 mostra, resumidamente, os parâmetros e os custos segundo

Mendes (1.999).

Tabela 6.23 – Parâmetros Estáticos e Dinâmicos

Parâmetros Estáticos	
5	Número de empurradores
10	Número de chatas
820.000,0	Custo de aquisição empurrador (R\$)
0	Custo de aquisição chata (R\$)
12	Taxa retorno de capital (%)
35	Imposto de renda (%)
0,30	Valor residual/custo de aquisição
15	Vida útil empurrador (anos)
20	Vida útil chatas (anos)
2.200	Capacidade de carga comboio (t)
7,50	Velocidade média (nós)
740	Potência instalada motor (hp)
0,35	Custo combustível (R\$/l)
4,00	Custo lubrificante (R\$/l)
0,17	Consumo específico combustível (kg/hp/h)
0,002	Consumo específico lubrificante (kg/hp/h)
0,85	Peso específico combustível (kg/l)
0,90	Peso específico lubrificante (kg/l)
5,00	Taxa seguro anual empurrador (%) (sobre o preço de aquisição)
3,00	Taxa seguro anual chatas (%) (sobre o preço de aquisição)
8	Número de tripulantes
3.600,00	Salário total tripulação (R\$)
89,17	Encargos sociais (%) (sobre os salários)
351	Distância entre portos (nm)
6	Custo de alimentação diário por tripulante(R\$)
1,80	Taxa dólar comercial venda
15	Taxa de lucro (%)
Parâmetros Dinâmicos	
360	Dias de operação por ano (dias)
65	Fator de utilização potência motor (%)
594.000	Total de carga transportada no período (t)
Custo Viagem	
1,89	CLDHP
R\$/hp dia	TCV dia
910,69	TCV dia
R\$/t	TCV t
Custos operação	

Mendes (1.999) chegou ao resultado de frete de R\$9,17/t, operando com 5 comboios simples num período de 360 dias e transportando 594.000 t de soja entre São Simão e Pederneras.

Garcia (2.001), por sua vez, também analisou o custo por tonelada-quilômetro para a hidrovia Tietê-Paraná, sem se preocupar em classificá-los, a rigor, em fixos ou variáveis, mas dividiu-os em 9 parcelas, abaixo especificadas:

Custos “fixos”

- Capital
- Seguro
- Tripulação
- Alimentação
- Manutenção
- Administração

Custos “variáveis”

- Combustíveis e Lubrificantes
- Uso da via
- Uso de Portos e terminais

Garcia (2.001) apresentou as seguintes formulações para o cálculo dos

custos:

- Custo do capital

Custo que representa o dispêndio do capital investido para a aquisição do

veículo de transporte e foi definido pela seguinte fórmula:

$$C_c = P_v * FRC(i,n) - VR * FFC(i,n)$$

onde:

C_c – Custo de Capital, em R\$/ano

P_v – Preço do Veículo Hidroviário

VR – Valor Residual

$FRC(i,n)$ – Fator de recuperação do Capital.

$$FRC(i,n) = i * (1+i)^n / [(1+i)^n - 1]$$

$FFC(i,n)$ – Fator de Formação de Capital. $FFC(i,n) = i / [(1+i)^n - 1]$

i – taxa de juro anual

n – Intervalo de tempo em anos para recuperar o capital

- Custo de Seguro

$$C_s = K_s * P_v$$

Onde:

C_s – custo do seguro, em R\$/ano;

K_s – Constante que considera a taxa de seguro. $K_s = 2,0\%$ é valor típico;

P_v – preço do veículo hidroviário, em R\$

- Custo da Tripulação

$$C_{tr} = K_{he} * N_t * S_M * F_{es} * 12$$

Onde:

C_{tr} – custo da tripulação, em R\$/ano;

- Custo de Administração

Pv – Preço do veículo, em R\$

Kmr – Constante de Manutenção e Reparo

Cmr – constante de manutenção e reparo, em R\$

Onde:

$$Cmr = Kmr \cdot Pv$$

- Custo de Manutenção e Reparo

365 – Número de dias por ano

Da – Diária alimentícia;

Nt- Número de tripulantes;

Ca – Custo de alimentação, em R\$/ano;

Onde:

$$Ca = Nt \cdot Da \cdot 365$$

- Custo de Alimentação

12 – número de meses/ano.

Fes – fator de encargos sociais;

SM – salário médio da tripulação;

Nt – número de tripulantes a bordo;

Khe – constante de horas extras;

$$Cad = Kad*(Ctr+Ca+Cmr)$$

Onde:

Cad – Custo de Administração, em R\$/ano;

Kad – Constante de Administração;

Ctr – Custo de Tripulação;

Ca – Custo de Alimentação;

Cmr – Custo manutenção e reparo.

- Custo de combustíveis e lubrificantes e miscelâneas

O custo com combustível é determinado por:

$$Coc = Cod*Pc*Top$$

Coc – consumo de óleo combustível;

Cod – Consumo de óleo diesel ;

Pc – Preço do combustível, em R\$/l;

Top – tempo diário de operação .

Onde por sua vez:

$$Cod = (CEC*MFHP)/Do$$

Onde:

CEC – consumo específico de combustível, em g/(CV*h).

MFHP – potência das máquinas em funcionamento durante a viagem.

Do – densidade do óleo combustível

$$MFPH = Pmcp+1*Pmca$$

Onde:

Pmcp – Potência dos motores de propulsão

Pmca – Potência dos motores auxiliares

$$Ccl = Col + Outros$$

Ccl – custo com combustíveis e lubrificantes e miscelânea, em R\$/dia

operacional;

Col – custo com combustíveis e lubrificantes;

$$Col = Cod * Pc * Top * 1,05$$

$$Outros = Km_{is} * PMHP / 1000$$

Onde:

Outros – custo com miscelânea (filtros, aditivos, estopa, etc)

Km_{is} – constante de miscelânea

1000 – fator que considera unidade da constante de miscelânea

1,05 – fator de multiplicação referente ao consumo de lubrificantes no

mesmo período tempo que os combustíveis.

- Custo do uso da via

$$Cuv = Kp * Np * DTWC$$

Onde:

Cuv – custo de uso da via, em R\$/viagem redonda;

Kp – constante financeira de uso da via;

Np – quantidade de pontos tomados como referência de cobrança;

DTWC – “deadweight” (capacidade total) de carga.

- Custo de Portos e Terminais

$$C_{pt} = K_b \left(\frac{W}{C_{he}} + \frac{W}{C_{hd}} \right) + (K_{te} \cdot W + K_{td} \cdot W) + N_{hr} \cdot K_{emp} + K_{ou}$$

C_{pt} – Custo de Portos e Terminais, em R\$/viagem redonda;

K_b – Constante devido ao berço de atracação;

W – quantidade de carga transportada, em toneladas; $W = f \cdot D \cdot WTC$;

C_{he} – cadência horária de enchimento, em tonelada/hora;

C_{hd} – cadência horária de descarregamento, em tonelada/hora;

K_{te} – constante de taxa de transbordo no enchimento, em R\$/tonelada;

K_{td} – constante de taxa de transbordo no descarregamento, em R\$/tonelada;

R\$/tonelada;

N_{hr} – Número de horas de serviço de rebocadores;

K_{emp} – Constante de custo horário do rebocador;

K_{ou} – Custos devidos a outros serviços.

- Custo Total por viagem redonda

$$C_{tv} = [(C_{vp} + C_{ol} \cdot F_{top} + C_{ol} \cdot F_{outros}) \cdot T_n + C_{uv}] + [(C_{vp} + outros) \cdot T_p] + C_{cp} + C_{pt}$$

Onde:

C_{tv} – custo total por viagem redonda, em R\$/viagem redonda;

$C_{vp} = [(C_c + C_{tr} + C_s + C_{tr} + C_a + C_{mr} + C_{ad}) / A_{op}]$, em R\$/dia

A_{op} – Ano operacional, em dias

Formação do Capital		
Preço do empurrador		772.470,00
Preço das chatas (2x)		864.230,00
Preço do comboio		2.500.930
Custo de Capital		
	Cc	254.725
Tempo de retorno do capital (anos)	N	20
Taxa de juros usada (a.a)	I	0,08
Fator de Recuperação do Capital	FRC(i,n)	0,101852209
Fator de Formação do Capital	FFC(i,n)	0,021852209
Valor Residual	VR	0

Tabela 6.24 – Composição dos Custos

composição de custos, conforme a Tabela 6.24

seguinte

Com estes parâmetros e formulações, Garcia (2.001) elaborou a

Lu – Taxa de Lucro;

F – Frete praticado, em R\$/t*km

$$F = (1+Lu) * [Cv / (d * W)]$$

seguinte formulação:

Para encontrar o valor do frete pelo transporte, Garcia (2.001) utilizou a

- Frete

de regra $MPHP = Pmca$

MPHP – potência de máquinas usadas quando o veículo está parado. Via

Tcp – tempo que a embarcação fica parada e consome combustível;

Onde:

$$Ccp = [(CEC * MPHP) / Do] * Pc * Tcp * 1,05$$

Che		250	Cadência Horária de Embarque (vh)
Chd		250	Cadência Horária de Desembarque (vh)
Kt		0	Taxa de Tonelada Transbordada
		0	Custo de Uso do Empurrador (R\$)
Nhr		0	Número de Horas do Rebocador (h)
Kemp		400	Custo Horário do Rebocador (R\$/h)
		0	Custo de uso do Cais (R\$)
Kb		0	Constante Preço de Uso do Berço (R\$/h)
		19,2	Tempo de uso de Cais = tempo de transbordo
Kou		0	Outros Serviços (despachos, etc)
Kte		0	Cte de taxa de transbordo enchimento
Ktd		0	Cte de taxa de transbordo descarregamento

Ti		131,2	Tempo Total de viagem (h)
		5,47	Tempo Total de Viagem (dias)
Tn		112	Tempo navegando ou viajando (h)
		100	Tempo em viagem (horas) (ida e volta)
V		13	Velocidade de operação (km/h)
D		650	Distância (km)
		12	Tempo de Eclusagem
Neci		5	Números de eclusas
Teci		60	Tempo de Eclusagem (minutos)
			Tempo de desmembramento e formação
Tdf		0	Tempo de desmembramento e formação/eclusa (h)

Tp		19,2	Tempo em porto e parado
Tesp			Tempo de espera
Ttop			Tempo fora de operação
		9,6	Tempo de carregamento (h)
		9,6	Tempo de descarregamento (h)
			Custo Total por Viagem (Cn+Cp)
Cn		24.168,92	Custo Navegando=(C"fixos"+Col*Ftop)*tn+CuV
		2.528,52	Custos "fixos"=(Cc+Cs+Ctr+Ca+Cad+Cmr)//Aop
		12.369,15	C.comb/lubr na viagem redonda (Ccl*Ftop*Tn)
Aop		270	Ano Operacional (dias/ano)
Ftop		1	Fator de tempo de operação
Cp		2.022,82	Custo Parado=(C"fixos"+Outros)*Tp+Ccp+Cpt
Ccp		116,12	Custo de combustível parado
			Número de viagem por ano = Aop/Ti
		49,4	

Frete			
F		0,0176	Frete=(1+Lu)*[Civ/(d*W)] (R\$/tkm))
Lu		5%	Lucro

Tripliação+Encargos	Custo Fixo	Encargos: 100%	Custo Operacional	Encargos: 89,17%	Custo Fixo	Encargos: 110%
Alimentação	Custo Variável	Não apresentou	Custo Operacional	365 dias, R\$6,00/dia-pessoa	Custo Fixo	365 dias, R\$5,50/dia-pessoa
	Custo Fixo	Não apresentou	Custo Operacional	Empurrador: 5% do Preço do Empurrador	Custo Fixo	Empurrador: 4,0% do Preço do Empurrador
Manutenção e reparos	Custo Fixo	Não apresentou	Custo Variável	Chatas: 3% do Preço das Chatas	Custo Operacional	Chatas: 2,5% do Preço das Chatas
	Custo Variável	Não apresentou	Custo Operacional	Empurrador + Seguro + Manutenção + Alimentação + Diversos + Combustível + Lubrificantes)	Custo Fixo	0,35*(Tripliação + Alimentação + Manutenção)
Administração	Custo Fixo	Não apresentou	Custo Operacional	0,1* (Depreciação + Lubrificantes)	Custo Fixo	
	Custo Variável	Não apresentou	Custo Operacional		Custo Fixo	
Sociedade Classificadora	Custo Fixo	Não apresentou	Custo Operacional		Custo Fixo	
	Custo Variável	Não apresentou	Custo Operacional		Custo Fixo	
Capitania/Licenciamento	Custo Fixo	Não apresentou	Custo Operacional		Custo Fixo	
	Custo Variável	Não apresentou	Custo Operacional		Custo Fixo	
Combustíveis+Lubrificantes	Custo Variável	Não apresentou	Custo Operacional	Em função do tempo total em viagem e consumo específico do combustível	Custo Variável	Em função do tempo total em viagem e consumo específico do combustível
	Custo Fixo	Não apresentou	Custo Operacional		Custo Fixo	
Uso da Via	Custo Variável	Não apresentou	Custo Operacional	Apresentou formulação, mas não levou em consideração no estudo de caso	Custo Variável	Apresentou formulação, mas não levou em consideração no estudo de caso
	Custo Fixo	Não apresentou	Custo Operacional		Custo Fixo	
Portos e terminais	Custo Variável	Não apresentou	Custo Operacional	Apresentou formulação, mas não levou em consideração no estudo de caso	Custo Variável	Apresentou formulação, mas não levou em consideração no estudo de caso
	Custo Fixo	Não apresentou	Custo Operacional		Custo Fixo	
Parâmetro para o custo de capital						
Preço do empurrador (R\$)	Não apresentou	Não apresentou	820.000,00	772.469,00		
Preço da chata (R\$)	Não apresentou	Não apresentou	400.000,00	864.230,00		

6.3.3 - Uma Proposta de Estrutura de Custo para o Transporte Hidroviário

Uma proposta de estrutura de custo de transporte para a atual pesquisa é a adaptação do modelo proposto por **Garcia (2.001)**, uma vez que tal modelo foi elaborado para comboio tipo simples e a atual pesquisa tem o intuito de analisar as possíveis vantagens do transporte de carga utilizando o comboio duplo, que já é uma realidade entre os principais armadores. Para análise de tal tipo de embarcação, foram acrescentadas ao modelo proposto por **Garcia (2.001)** parcelas referentes às manobras de desmembramento de chatas na passagem de eclusas e pontes, presente no modelo de **Waisman & Victória (1.997)**. Serão, também, acrescidos na análise, elementos utilizados por **Mendes (1.999)**, tais como ano operacional de 360 dias e a inserção de valor residual no cálculo de custo de capital, que não ficou explícito no modelo base proposto por **Garcia (2.001)**. Também será incluído, no cálculo do custo do capital, a “mesclagem” do financiamento, uma vez que nas condições de financiamentos praticadas pelo Fundo de Marinha Mercante (FMM), para a navegação interior, o **BNDES** financia até 85 % do investimento com a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP). O restante é negociado no próprio **BNDES**, dependendo do valor do financiamento, utilizando uma taxa de 3 a 5 % acima da TJLP. Aqui no presente trabalho será utilizado o valor médio de 4%. A partir destes valores, serão calculadas as taxas efetivas de juros, considerando a taxa de inflação.

Também será acrescido ao tempo de viagem uma parcela referente ao tempo total de espera, que será medido como uma tração do tempo total (sem espera).

Esta seção mostra, inicialmente, uma forma para tratar, na análise econômica, a sazonalidade do transporte de soja na hidrovia Tietê-Paraná, a seguir, apresenta-se o cenário de estudo, definido por uma condição padrão, que adota determinadas características básicas para a navegação comercial na hidrovia Tietê-Paraná. Uma vez obtido este cenário padrão, serão feitas análises de sensibilidade para mensurar o efeito, no custo de transporte, da variação dos principais parâmetros e também da vantagem do comboio duplo com relação ao comboio tipo simples. Também será realizada nesta seção uma análise de duas empresas armadoras atuantes na hidrovia

6.4 – Análise Econômica do Transporte de Soja pela Hidrovia Tietê-Paraná

Nos portos e terminais, também podem ocorrer tempos de espera devido a existência de fila, falta de carga ou falta de espaço para carga nos silos.

- Estar a câmara vazia, porém estar posicionada noutro sentido;
- Condições desfavoráveis de vento para a eclusagem;
- Condições climáticas desfavoráveis tais como neblina e tempestades;

um dos seguintes eventos:

A espera junto ao PPO de uma eclusa pode acontecer sempre que ocorrer

nos portos.

para levar em conta os tempos de espera nos Pontos de Paradas Obrigatórios (PPO's) e

Tietê-Paraná e, por fim, será feita uma comparação de custos de transporte de soja e farelo das regiões de Jataí e Rio Verde até o porto de Santos, utilizando uma integração multimodal considerando a hidrovia Tietê-Paraná e o transporte totalmente rodoviário.

6.4.1 – Sazonalidade no Transporte de Soja e Farelo na Hidrovia Tietê-Paraná

Em geral, as avaliações econômicas são feitas admitindo que os comboios sejam plenamente utilizados ou eventualmente utilizando um fator médio de utilização durante todo o ano operacional, mas esta não é a realidade no transporte de soja e farelo na hidrovia Tietê-Paraná. Por isto, para o caso em estudo, serão examinadas duas condições de demanda para o cálculo do custo de transporte: sem sazonalidade e com sazonalidade.

O fator de utilização estabelece, nesse caso, uma relação entre a quantidade transportada pela embarcação na viagem e a capacidade da embarcação.

Para avaliar o efeito da sazonalidade no cálculo do custo de transporte hidrovitário, foi examinada a variação da movimentação mensal de soja e farelo pela hidrovia Tietê-Paraná nos 4 últimos anos. A partir da quantidade média transportada em cada mês, foi determinada a participação (percentual) de cada mês no transporte anual de soja e farelo. Os resultados estão mostrados na Tabela 6.26 e na Figura 6.1.

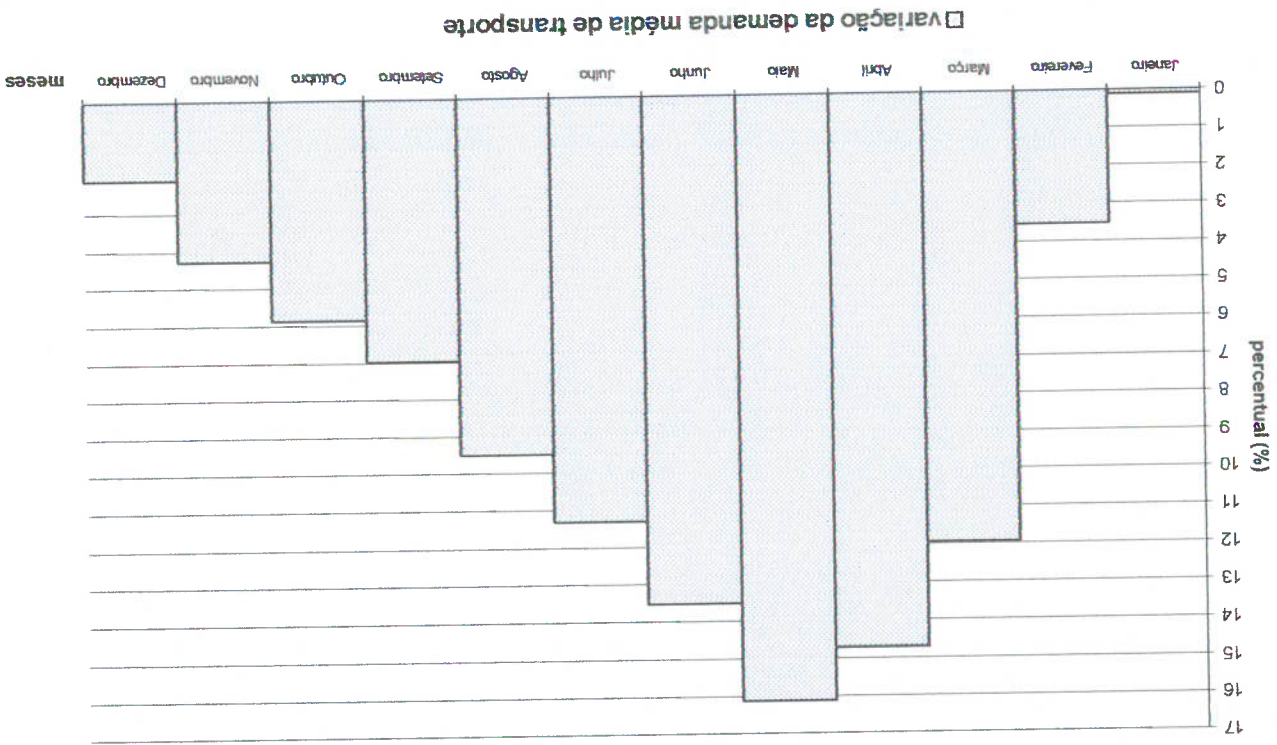
Meses	ANO				Média	% da
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril		
Janeiro	0	4.007	0	0	1.002	0,12
Fevereiro	0	49.016	19.285	47.087	28.847	3,56
Março	47.665	101.140	112.029	126.978	96.953	11,95
Abril	106.361	96.363	145.453	129.390	119.392	14,72
Maió	97.692	118.462	138.340	168.800	130.824	16,13
Junho	99.341	113.413	91.703	133.976	109.608	13,51
Julho	86.575	68.896	105.123	106.447	91.760	11,31
Agosto	108.911	70.764	50.042	78.426	77.036	9,50
Setembro	82.304	67.881	29.059	46.929	56.543	6,97
Outubro	43.375	50.908	34.695	61.061	47.510	5,86
Novembro	12.111	28.694	46.550	51.209	34.641	4,27
Dezembro	13.676	11.330	26.652	16.377	17.009	2,10
Total anual	698.011	780.874	798.931	966.680	811.124	100

Tabela 6.26 – Movimentação de Soja e Farelo para a Análise de Demanda

A segmentação adotada para o presente trabalho está indicada na Tabela 6.27; no período 1, estão agrupados os meses de menor movimentação de soja e farelo na hidrovia Tietê-Paraná (os meses de entre-safra da soja), representado pelos meses de

A partir dos dados da Tabela 6.26 e da Figura 6.1, é possível segmentar o ano em períodos nos quais a demanda de transporte esteja dentro de uma dada faixa de valores e adotar a demanda média do período para avaliação do custo de transporte. É óbvio que não há uma única forma de fazer esta segmentação; há prós e contras em aumentar o número de segmentos.

Figura 6.1 – Variação da Demanda Média de Transporte pela Hidrovia Tietê-Paraná



Novembro, Dezembro, Janeiro e Fevereiro. No período 2, estão os meses Março, Abril, Maio e Junho (meses de pico). No período 3, estão os meses de Julho, Agosto, Setembro e Outubro, meses de movimentação muito considerável, em que a movimentação está acima do período 1, porém abaixo do período 2.

A premissa adotada para o cálculo do custo unitário (R\$/t) do transporte hidroviário, no caso de ocorrência de sazonalidade na demanda, é de que a frota será utilizada com um aproveitamento de 100% durante o período de pico e que nos demais períodos, o fator de aproveitamento² será igual à fração entre a demanda do período e a demanda de pico. Este fator de aproveitamento é utilizado para determinar o número de viagens redondas que um comboio vai realizar num período de queda na demanda. Isto significa que o comboio não seria utilizado durante todo período, ficando parcialmente ocioso; durante o período de ociosidade, cessariam os custos variáveis, mas os custos fixos continuariam a ocorrer, onerando o custo unitário de transporte.

Com base na divisão do ano operacional em 3 períodos de 120 dias e adotando-se que o índice de aproveitamento de um comboio num dado período é igual a fração entre a demanda média no período e a demanda média do pico, o número de viagens redondas do período será igual ao produto do número de viagens redondas do período do pico pela fração da demanda de pico mostrada na Tabela 6.27. Isto, obviamente vale tanto para o comboio simples como para o comboio duplo.

² – O fator de aproveitamento, no presente caso, mede a relação entre o tempo em que embarcação está em operação num dado período e a duração e a duração e a duração desse período.

A vantagem econômica do transporte utilizando o comboio duplo com relação ao comboio simples é da ordem de 21%, e para capacidade anual de transporte

mostra valores adotados para parâmetros utilizados no cálculo do custo de transporte. velocidade, tempos, características e ano operacional determinados. A tabela 6.28 O custo de transporte será calculado uma embarcação com capacidade,

custo proposta no Item 6.3.3.

duplo para o transporte hidroviário de grãos (soja e farelo) utilizando a estrutura de estabelecendo uma condição padrão de comparação entre os comboios tipo simples e Para efeito de cálculo, vamos estipular um cenário de estudo,

6.4.2 – Cenário de Estudo (Condição Padrão)

Período	Meses	Demanda média mensal (t)	Fração da demanda de pico
1	Novembro	20.375	0,17842
	Dezembro		
	Janeiro		
2	Março	114.194	1
	Abril		
	Maió		
3	Junho	68.212	0,59734
	Julho		
	Agosto		
	Setembro		
	Outubro		

Tabela 6.27 – Fração da Demanda de Pico para os Períodos do Ano Operacional

de carga, também tem-se uma vantagem na ordem de 37% a favor do comboio duplo,

conforme a Tabela 6.29.

A análise dos custos de transporte sem a sazonalidade e com sazonalidade

pode ser observada na comparação da Tabela 6.29 com a Tabela 6.30, nas quais é

perceptível os efeitos da sazonalidade.

Tabela 6.28 – Parâmetros da Operação Hidroviária

	Comboio simples	Comboio Duplo
Número de Empurradores	1	1
Preço Empurrador (R\$)	900.000	900.000
Número de Chatas	2	4
Preço Chatas (R\$)	500.000	500.000
Preço do comboio (R\$)	1.900.000	2.900.000
Valor Residual/Valor do Investimento	30%	30%
Taxa de juros TJLP (a.a) (%)	10	10
Taxa de juros (restante) (a.a) (%)	14	14
Inflação (a.a) (%)	5	5
Número de Tripulantes	9	9
Tempo de Operação (h)	24	24
Distância (km)	650	650
Velocidade (km/h)	13,5	11,5
Potência das Máquinas (CV)	911	911
Desmembramento em pontes (2x)	0	14
Eclusagens (2x)	10	10
Tempos parados em PPO's	0	0
Tempo parado ou espera	10% do Tempo Total de Viagem	10% do Tempo Total de Viagem
Ano Operacional (dias)	360	360

Tabela 6.29 – Planilha de Custos Hidroviários Sem Sazonalidade

Custos e Parâmetros			Símbolo	Comboio Simples	Comboio Duplo
Custo de Capital (R\$/ano)			Cc	140.483	214.422
Vida útil da embarcação (anos)			N	20	20
Taxa de juros usada (a.a) (TJLP)			i1	0,1	0,1
Taxa de juros usada (a.a) "resto"			i2	0,14	0,14
Fator de Recuperação do Capital(TJLP)			FRC(i,n)	0,078631	0,078630643
Fator de Formação do Capital (TJLP)			FFC(i,n)	0,031012	0,031011595
Fator de Recuperação do Capital(resto)				0,106221	0,106221191
Fator de Formação do Capital (resto)				0,020507	0,020506905
Valor Residual (30%)			VR	570.000	870.000
Inflação (a.a)			i3	0,05	0,05
TJLP(com inflação)			i1'	0,0476	0,0476
Taxa "resto" (com inflação)			i2'	0,0857	0,0857
Custo do Seguro (R\$/ano)			Cs	38.000	58.000
Constante de Seguro (% do preço do comboio)			Ks	2%	2%
Custo de Tripulação (R\$/ano)			Ct	187.790	187.790
Número de Tripulantes			Nt	9	9
Salário Médio de Tripulação			SM	828	828
Fator de Encargos Sociais			Fes	2,1	2,1
Constantes de Horas Extras			Khe	1	1
Número de Meses de Trabalho				12	12
Custo de Alimentação (R\$/ano)			Ca	18.068	18.068
Diária Alimentícia (R\$)			Da	5,5	5,5
Dias do ano				365	365
Custo de Manutenção (R\$/ano)			Cmr	61.000	86.000
Cte Manut. e Reparo (fração do preço empurrador)			Kmr,e	0,04	0,04
Cte Manut. e Reparo (fração do preço chata)			Kmr,c	0,025	0,025
Custo de Administração (R\$/ano)			Cad	93.400	102.150
Cte. Administração (fração de(Ctr+Ca+Cmr))			Kad	0,35	0,35
Custo de Combustível/Lubrificantes(R\$/dia)			Ccl	3.731	3.731
Custo de Oleos (R\$/dia)			Col	3.673	3.673
Consumo de óleo diesel (L/h)			Cod	171,48	171,48

Consumo Especifico de Combustivel (g/CV*h)	CEC	160	160
Potência das Máquinas em Funcionamento (CV)	MPHP	911	911
Preço do Óleo (R\$/L)	Pc	0,85	0,85
Densidade do combustível (g/L)	D	850	850
Tempo de Operação (horas/dia)	Top	24	24
Considerações Óleo Lubrificante		1,05	1,05
Outros(graxa, estopa, etc)= Km ³ *MPHP/1000		57,72	57,72
Constante de Miscelânea	Kmis	60	60
Custo de Porto e Terminal(R\$/viagem)			
Custo de Transbordo (R\$/t)		1,50	1,50
Capacidade de Carga por Chata (DWTC)	DWTC	1.100	1.100
Quantidade de Carga Transportada(W=f*nc*DWTC)	W	2.200	4.400
Número de Chatas	Nc	2	4
Fator de Operação do Veículo	F	100%	100%
Cadência Horária de Embarque (v/h)	Che	250	250
Cadência Horária de Desembarque (v/h)	Chd	250	250
Tempo Total de Viagem (h) (1,1*(Tn+Tip))	Tt	136,29	198,49
Tempo Total de Viagem (dias)		5,68	8,27
Tempo navegando ou viajando (h)	Tn	105,30	144,24
Tempo em viagem (horas) (ida e volta)	V	13,5	11,5
Velocidade de operação (km/h)	D	650	650
Tempo total de Eclusagem (h)		9	17,2
Números de eclusagens simples	Necl-s	3	3
Tempo de Eclusagem câmara simples (horas)	Tecl-s	1	1,7
Número de eclusagem dupla	Necl-d	1	1
Tempo de Eclusagem câmara dupla (horas)	Tecl-d	1,5	3,5
Tempo Total de passagem em pontes	Tpnt	0	14
Número de pontes	Np	7	7
Tempo passagem nas pontes-desmembramento (h)	Tpp	0	1
Tempo Total de Porto	Ttp	18,6	36,2
Tempo Total de atracação/desatracação portos (h)		1	1
Tempo de atracação (h)		0,25	0,25
Tempo de desatracação (h)		0,25	0,25
Tempo de Total p/ Carrega/Descarregamento (h)		17,6	35,2
Tempo de carregamento (h)		8,8	17,6
Tempo de descarregamento (h)		8,8	17,6
Custo Total por Viagem (Cn+Cp)			
Custo Navegando=(C"fixos"+Col*Ftop)*tn+CuV	Cn	22.934,30	33.549,02
Custos "fixos" = (Cc+Cs+Ctr+Ca+Cad+Cmr)/Aop		1.496,50	1.851,19
44.643,22			

C:comb/lubr navegando (Ccl*Ftop*Tn)	16.368,63	22.423,08
Ano Operacional (dias/ano)	360	360
Aop	360	360
Fator de tempo de operação	1	1
Ftop	1	1
Custo Parado=(C"fixos"+Outros)*Tp+Ccp+Cpt	5.391,70	11.094,19
Cp	5.391,70	11.094,19
Custo de combustível parado	159,36	310,16
Ccp	159,36	310,16
Número de viagem por ano = Aop/Tt	63,4	43,5
Nva	63,4	43,5
Custo de Transporte		
Fsl-iku	0,0198	0,0156
CUSTO (R\$/TKU)	0,0198	0,0156
CUSTO (R\$/t)		
Fsl-R\$/t	12,88	10,15
CUSTO (R\$/t)	12,88	10,15
Vantagem econômica do comboio duplo sobre o simples		
Vant. (%)		21,20
Quantidade de Carga transportada anualmente pelo comboio (t)	139.471	191.528
Vant (%)		37,32

Tabela 6.30 – Planilha de Custos Hidroviários com Sazonalidade

Custos (R\$)	Período 1		Período 2		Período 3	
	CS	CD	CS	CD	CS	CD
Capital	46.828	71.474	46.828	71.474	46.828	71.474
Seguro	12.667	19.333	12.667	19.333	12.667	19.333
Tripulação	62.597	62.597	62.597	62.597	62.597	62.597
Alimentação	6.023	6.023	6.023	6.023	6.023	6.023
Manutenção	20.333	28.667	20.333	28.667	20.333	28.667
Administração	31.133	34.050	31.133	34.050	31.133	34.050
Combustíveis	62.302	58.855	349.183	329.866	208.579	197.041
Uso da via	0	0	0	0	0	0
Portos/terminais	12.439	17.087	69.718	95.768	41.645	57.206
Total	254.321	298.085	598.482	647.777	429.805	476.389
Custo (R\$/ton)	30,66	26,17	12,88	10,15	15,48	12,49
Parâmetros Considerados						
Quantidade	8.295	11.391	46.490	63.845	27.770	38.137
Transportada (t)						
Capacidade do comboio (t)	2.200	4.400	2.200	4.400	2.200	4.400
Número de comboio	1	1	1	1	1	1
comboio						
Tvr (dias)	5,68	8,27	5,68	8,27	5,68	8,27
Nvvp	3,77	2,59	21,13	14,51	12,62	8,67
F	0,18		1		0,60	

Como pode ser observado na Tabela 6.31, o fato de haver, sazonalidade encarece o custo de transporte, em função dos custos fixos estarem incidindo mesmo quando não há movimentação de cargas. O custo médio de transporte aumenta,

significativamente; 20,69 % e 23,64 % para os comboios simples e duplo, respectivamente.

Tabela 6.31 – Comparação entre os Custos de Transporte Sem Sazonalidade e Com Sazonalidade

Situação	Custo médio (R\$/t)		Redução do custo (%)
	Comboio Simples	Comboio Duplo	
Sem sazonalidade	12,88	10,15	21,20
Com sazonalidade	15,54	12,54	19,31
Acréscimo no custo médio com sazonalidade (%)	20,69	23,64	

6.4.3 – Análise de Sensibilidade

A partir da condição padrão sem sazonalidade, é conveniente examinar o efeito de alterações de alguns parâmetros sobre o custo de transporte, sobre a vantagem do comboio duplo em relação ao comboio simples e também sobre a capacidade anual de transporte.

Os parâmetros escolhidos foram aqueles para os quais as estimativas não são precisas (preço do comboio, valor residual do comboio, tempos de espera, taxas de financiamento) e/ou parâmetros que tenham impacto significativo sobre o custo de transporte, tais como velocidade da embarcação, ano operacional, etc.

Primeiramente, foram feitas variações separadas de alguns parâmetros tais como: velocidade da embarcação, conforme as Tabelas 6.32 e 6.33; tempos totais de espera, conforme as Tabelas 6.34 e 6.35; preço do comboio, conforme a tabela 6.36; taxas de financiamentos, conforme a Tabela 6.37; ano operacional, conforme as Tabelas 6.38 e 6.39.

Depois foi feito um outro tipo de análise, que foi a variação de todos os parâmetros ao mesmo tempo, definindo assim duas condições, favorável e desfavorável, em relação à condição padrão (sem sazonalidade). As tabelas 6.40 e 6.41 mostram, respectivamente, os parâmetros variados simultaneamente e os efeitos nos custos de transporte.

Da análise de sensibilidade do parâmetro velocidade média do comboio duplo, pode-se dizer quanto mais rápida for a velocidade do comboio duplo, maior é a vantagem dele sobre o simples. Por exemplo, se a velocidade de operação do comboio duplo for 12,5 km/h (1 km/h acima da velocidade média padrão), a vantagem econômica passa de 21,20% para 24,91% e há uma redução de 4,71% no custo de transporte. Por outro lado, se a velocidade do comboio duplo estiver 1 km/h abaixo da velocidade padrão, a vantagem econômica cai para 16,78% e há um aumento de 5,61% no custo de transporte, conforme pode ser observado na Tabela 6.32. Também, quando se aumenta a velocidade, aumenta a capacidade máxima anual de transporte do comboio duplo. Se a velocidade média de operação do comboio duplo for 12,5 km/h, há um aumento de 5,28% na capacidade anual de transporte e a vantagem do comboio duplo sobre o

Como já foi mencionado, não era do escopo desta trabalho estimar os tempos de espera, quer junto às eclusas quer nos terminais, por meio de modelo de simulação. Para levar em conta o efeito dos tempos de espera, fez-se uma análise de sua influência sobre o custo unitário de transporte (R\$/t). Da análise do efeito dos tempos de espera nos PPO's e nos terminais, pode-se observar, na Tabela 6.34, que a variação do tempo total de espera como percentual do tempo total de viagem (sem espera) afeta muito pouco a vantagem de um comboio sobre o outro, porém para cada variação de 10% neste percentual, há uma alteração superior a 2,7% e 3,0%, respectivamente, nos custos de transporte para os comboios simples e duplo. Numa condição desfavorável, em que o tempo total de espera for 40% do tempo total de viagem, a vantagem do comboio duplo sobre o simples diminui de 21,20% para 20,34% e há um aumento de 9,36% no custo de transporte, que passa de R\$10,15/t para R\$11,10/t. A variação no tempo de espera afeta bastante a capacidade de anual transporte para os dois tipos de comboio, porém em igual proporção, o que torna a vantagem do comboio duplo sobre o simples, constante. O fato de não haver espera, aumentaria em 10% a capacidade para os dois tipos de comboio e da mesma maneira, na condição mais desfavorável, ou seja, onde o tempo total de espera corresponde há uma variação de 40% do tempo total de viagem

comboio simples em termos de capacidade anual de transporte passa de 37,32% para 44,57% e tem um aumento de 5,28% na capacidade anual de transporte. E se a velocidade do comboio duplo for 10,5 km/h, a capacidade anual diminui 5,63% e a vantagem sobre o comboio simples cai para 29,59%, conforme a Tabela 6.33.

(sem espera), há uma diminuição de 21,43% na capacidade anual de transporte,

conforme a Tabela 6.35.

Com a variação no preço do empurrador e das chatas, há uma mudança

nos custos de capital, custo do seguro e custo de manutenção. Observando-se a Tabela 6.36, pode-se dizer que a variação de R\$ 100.000,00 no preço da chata causa uma

variação em sentido contrário de cerca de 1% na vantagem econômica do comboio duplo

sobre o simples. Por sua vez, quanto maior é o preço do empurrador, maior é a vantagem

para o comboio duplo. A mesma variação de preço no empurrador dá vantagem para o

comboio duplo. Numa condição desfavorável em que um empurrador custe

R\$1.200.000,00 e uma chata R\$ 800.000,00, a vantagem do comboio duplo sobre o

simples, em termos de custo unitário de transporte, diminui de 21,20% para 18,66% e o

custo de transporte sobe de R\$10,15/t para R\$11,17/t, um aumento de 10%.

Com relação à condição de aquisição das embarcações de aquisição das

embarcações foi examinado o caso em que não se obtivesse financiamento do BNDES,

considerando-se para tanto taxas efetivas de juro de 12% e 15%. Em tais situações, há

acréscimo no custo de transporte para os dois tipos de comboio, sendo mais acentuado

para o comboio duplo, o que diminui sua vantagem sobre o comboio simples. Por

exemplo, se a taxa de juros de financiamento for de 15%, o custo unitário de transporte

aumenta em 8,77% e 12,37%, respectivamente, para os comboios simples e duplo e a

vantagem do comboio duplo, em termos de redução de custos de transporte, diminui de

21,20% para 18,59%, conforme a Tabela 6.37.

Na Tabela 6.38, pode-se observar que qualquer que seja o ano operacional, vai sempre haver vantagem na utilização do comboio duplo sobre o comboio tipo simples. Em termos de custos, quanto menor o ano operacional, maior é o custo de transporte, pois estarão incidindo os custos fixos e o número de viagem bem como a quantidade de carga transportada diminuem, o que faz aumentar o custo unitário de transporte, em R\$/t. Por exemplo, para um ano operacional de 270 dias, o custo unitário de transporte aumenta em 9,94% e 11,43%, respectivamente, para os comboios simples e duplos e a vantagem do comboio duplo, em termos de redução de custos de transporte, diminui de 21,20% para 20,17%.

Quanto à capacidade anual de transporte, pode-se observar que ela varia linearmente com o ano operacional e, por isto, a vantagem do comboio duplo sobre o simples permanece constante, conforme a Tabela 6.39.

Tabela 6.32 – Efeito da Velocidade da Embarcação sobre o Custo de Transporte

Velocidade(Km/h)	CS		Tempo de Viagem Redonda TVR(dias)	CS		Custo Unitário de Transporte (R\$/t)	CD		Variação do custo em relação à condição padrão (%)	Redução do custo com a utilização do comboio duplo (%)
	CS	CD		CS	CD					
13,5	10,5	5,68	8,76	12,88	10,72	5,61	16,78	19,09	21,20	23,13
13,5	11	5,68	8,51	12,88	10,42	2,68	19,09	13,5	11,5	5,68
13,5	12	5,68	8,05	12,88	9,90	-2,45	23,13	13,5	12	5,68
13,5	12,5	5,68	7,86	12,88	9,67	-4,71	24,91	13,5	11,5	5,68

Tabela 6.33 – Efeito da Velocidade da Embarcação sobre a Capacidade Anual de Transporte

Velocidade(km/h)	TVR(dias)	Capacidade Anual de Transporte (t)		Variação da Capacidade Anual de Transporte em relação à condição padrão (%)	Vantagem do comboio duplo sobre o comboio simples (%)		
		CS	CD				
13,5	10,5	5,68	8,76	139,471	180,744	-5,63	29,59
13,5	11	5,68	8,51	139,471	186,225	-2,77	33,52
13,5	11,5	5,68	8,27	139,471	191,528	0,00	37,32
13,5	12	5,68	8,05	139,471	196,662	2,68	41,00
13,5	12,5	5,68	7,86	139,471	201,634	5,28	44,57

Tabela 6.34 – Efeito do Tempo Total de Esperas sobre o Custo de Transporte

% acima do TTV	TVR(dias)	Custo Unitário de Transporte (R\$/t)		Variação do custo em relação à condição padrão (%)	Redução do custo com a utilização do comboio duplo (%)		
		CS	CD				
0%	5,16	7,52	12,52	9,83	-2,80	-3,15	21,51
10%	5,68	8,27	12,88	10,15	0,00	0,00	21,20
20%	6,19	9,02	13,23	10,46	2,72	3,05	20,90
30%	6,71	9,77	13,58	10,78	5,43	6,21	20,61
40%	7,23	10,53	13,93	11,10	8,15	9,36	20,34

TTV= Tempo total de viagem (sem tempo de espera)

Tabela 6.35 - Efeito do Tempo Total de Espera sobre a Capacidade Anual de Transporte

% acima do TTV	TVR (dias)	Capacidade Máxima Anual (t)		Variação da Capacidade de Transporte em relação à condição padrão (%)	Vantagem do comboio duplo sobre o comboio simples (%)	
		CS	CD			
0%	5,16	7,52	153,419	210,681	10,00	37,32
10%	5,68	8,27	139,471	191,528	0,00	37,32
20%	6,19	9,02	127,849	175,567	-8,33	37,32
30%	6,71	9,77	118,014	162,062	-15,38	37,32
40%	7,23	10,53	109,585	150,486	-21,43	37,32

TJLP	Resto	Inflação	CS/CD		Custo de Capital (R\$/ano)	Custo Unitário de Transporte (R\$/t)	Variação do custo em relação à condição padrão (%)	comboio duplo (%)
			CS	CD				
0,15	0,15	0	297,983	454,816	14,00	11,40	8,77	12,37
0,12	0,12	0	246,459	376,174	13,64	10,99	5,90	8,32
0,10	0,14	0,05	140,483	214,422	12,88	10,15	0,00	0,00
21,20								
18,59								

Tabela 6.37 – Efeito da Variação das Taxas de Financiamento no Custo de Transporte

CUSTOS (R\$)	Empurrador	Chatas	Custo de CAPITAL (R\$/ano)		Custo de SEGURO (R\$/ano)		Custo de MANUTENÇÃO (R\$/ano)		Custo (R\$/t)		% em relação ao padrão	RC* (%)		
			CS	CD	CS	CD	CS	CD	CS	CD				
800.000			800.000	1.600.000	115.652	173.037	32.000	48.000	52.000	72.000	12,59	9,80	-2,25	-3,45
1.000.000			1.000.000	2.000.000	132.206	206.145	36.000	56.000	57.000	82.000	12,77	10,07	-0,85	-0,79
1.200.000			1.200.000	2.400.000	148.760	239.252	40.000	64.000	62.000	92.000	12,96	10,34	0,62	1,87
1.400.000			1.400.000	2.800.000	165.314	272.360	44.000	72.000	67.000	102.000	13,14	10,61	2,02	4,53
1.600.000			1.600.000	3.200.000	181.868	305.468	48.000	80.000	72.000	112.000	13,32	10,87	3,42	7,09
900.000			800.000	1.600.000	123.929	181.314	34.000	50.000	56.000	76.000	12,69	9,88	-1,48	-2,66
1.000.000			800.000	1.600.000	132.206	189.591	36.000	52.000	60.000	80.000	12,79	9,95	-0,70	-1,97
1.000.000			1.000.000	2.000.000	148.760	222.698	40.000	60.000	65.000	90.000	12,98	10,22	0,78	0,69
1.200.000			1.200.000	2.400.000	165.314	255.806	44.000	68.000	70.000	100.000	13,16	10,49	2,17	3,35
1.400.000			1.400.000	2.800.000	181.868	288.914	48.000	76.000	75.000	110.000	13,34	10,75	3,57	5,91
1.600.000			1.600.000	3.200.000	198.422	322.022	52.000	84.000	80.000	120.000	13,53	11,02	5,05	8,57
1.200.000			800.000	1.600.000	140.483	197.868	38.000	54.000	64.000	84.000	12,90	10,03	0,16	-1,18
1.100.000			800.000	1.600.000	157.037	230.975	42.000	62.000	69.000	94.000	13,08	10,30	1,55	1,48
1.200.000			1.200.000	2.400.000	173.591	264.083	46.000	70.000	74.000	104.000	13,26	10,56	2,95	4,04
1.400.000			1.400.000	2.800.000	190.145	297.191	50.000	78.000	79.000	114.000	13,45	10,83	4,43	6,70
1.600.000			1.600.000	3.200.000	206.698	330.298	54.000	86.000	84.000	124.000	13,63	11,10	5,82	9,36
1.200.000			800.000	1.600.000	148.760	206.145	40.000	56.000	68.000	88.000	13,00	10,10	0,93	-0,49
1.000.000			1.000.000	2.000.000	165.314	239.252	44.000	64.000	73.000	98.000	13,18	10,37	2,33	2,17
1.200.000			1.200.000	2.400.000	181.868	272.360	48.000	72.000	78.000	108.000	13,37	10,64	3,80	4,83
1.400.000			1.400.000	2.800.000	198.422	305.468	52.000	80.000	83.000	118.000	13,55	10,90	5,20	7,39
1.600.000			1.600.000	3.200.000	214.975	338.575	56.000	88.000	88.000	128.000	13,73	11,17	6,60	10,05

* RC – Redução de custo com a utilização do comboio duplo

Tabela 6.36 – Efeito dos Preços do Empurrador e das Chatas no Custo de Transporte

Tabela 6.38 - Efeito do Ano Operacional sobre o Custo de Transporte

Ano Op.(dias)	Custos fixos diários (R\$/dia)		Custo Unitário de Transporte (R\$/t)		Variação do custo em relação à condição padrão (%)		Redução do custo com a utilização do comboio duplo (%)
	CS	CD	CS	CD	CS	CD	
360	1.497	1.851	12,88	10,15	0,00	0,00	21,20
330	1.633	2.019	13,23	10,46	2,72	3,05	20,90
300	1.796	2.221	13,65	10,84	5,98	6,80	20,66
270	1.995	2.468	14,16	11,31	9,94	11,43	20,17
240	2.245	2.777	14,81	11,89	14,98	17,14	19,73
210	2.565	3.173	15,63	12,63	21,35	24,43	19,21
180	2.993	3.702	16,74	13,63	29,97	34,29	18,59
150	3.592	4.443	18,28	15,02	41,93	47,98	17,86
120	4.490	5.554	20,6	17,11	59,94	68,57	16,97
90	5.986	7.405	24,46	20,58	89,91	102,76	15,86
60	8.979	11.107	32,19	27,54	149,92	171,33	14,43
30	17.958	22.214	55,37	48,42	329,89	377,04	12,54

Tabela 6.39 - Efeito do Ano Operacional sobre a Capacidade Anual de Transporte

Ano Operacional (dias)	NVR		Capacidade Anual de Transporte (t)		Variação da Capacidade Anual de Transporte em duplo sobre o comboio simples (%)		
	CS	CD	CS	CD	CS	CD	
360	63,4	43,53	139.471	191.528	0,00	0,00	37,32
330	58,11	39,9	127.849	175.567	-8,33	-8,33	37,32
300	52,83	36,27	116.226	159.607	-16,67	-16,67	37,32
270	47,55	32,65	104.604	143.646	-25,00	-25,00	37,32
240	42,26	29,02	92.981	127.685	-33,33	-33,33	37,32
210	36,98	25,39	81.358	111.725	-41,67	-41,67	37,32
180	31,7	21,76	69.736	95.764	-50,00	-50,00	37,32
150	26,42	18,14	58.113	79.803	-58,33	-58,33	37,32
120	21,13	14,51	46.490	63.843	-66,67	-66,67	37,32
90	15,85	10,88	34.868	47.882	-75,00	-75,00	37,32
60	10,57	7,25	23.245	31.921	-83,33	-83,33	37,32
30	5,28	3,63	11.623	15.961	-91,67	-91,67	37,32

Para efeito da mudança simultânea de vários parâmetros, conforme a

Tabela 6.40, há três cenários para análise de custos, classificados em desfavorável,

padrão e favorável. Para cada cenário, é, ainda, analisada a vantagem de um tipo de comboio sobre o outro. A vantagem do comboio duplo, em termos de redução de custo, é de 16% na condição desfavorável, 21% na condição padrão e 25% na condição favorável, conforme a Tabela 6.41.

Tomando-se como referência o cenário padrão, houve, no cenário desfavorável, um aumento de 38,7% no custo de transporte para o comboio simples e 47,8% para o comboio duplo. Para o cenário favorável, houve uma diminuição dos custos na ordem de 20,9% para o comboio simples e 24,6% para o comboio duplo, conforme a Tabela 6.41.

Tabela 6.40 – Parâmetros para Análise de Cenários

Parâmetros		Desfavorável		Padrão		Favorável	
		CS	CD	CS	CD	CS	CD
V (km/h)		12,5	10,5	13,5	11,5	14,5	12,5
Taxa de Juros		15*		10**		10*	
Inflação (%)		0		5		6	
VR (%)		0		30		40	
Tempo de espera (% de acréscimo ao Tempo Total de Viagem		40		10		0	
Custo de Portos e Terminais (R\$/t)		3		1,5		0	

* Taxa nominal aplicada em 100% do Investimento; ** Taxa aplicada em 85% do Investimento; *** Taxa aplicada em 15% do Investimento

Uma vez estudada a sazonalidade do transporte de soja e farelo na hidrovia, pode-se, também, estudar casos particulares de operação das empresas armadoras. Por exemplo, duas das empresas armadoras do sistema possuem frotas padronizadas (conforme às exigências da via) e podem ser analisadas sob diversos aspectos, sobretudo o econômico. As empresas “X” e “Y” possuem frotas de quatro e oito combóios duplos, respectivamente e em 2.001, transportaram mensalmente as quantidades de soja e farelo mostradas na tabela 6.42. Com base no tamanho da frota e na quantidade transportada mensalmente, pode-se determinar o fator de aproveitamento

6.4.4 – Análise Econômica de Empresas Armadoras na Hidrovia Tietê-Paraná

Custos (R\$/ano)	Cenários		
	CS	CD	Favorável
Capital	303.547	463.308	214.422
Seguro	38.000	38.000	38.000
Tripulação	187.790	187.790	187.790
Alimentação	18.068	18.068	18.068
Manutenção	61.000	61.000	61.000
Administração	93.400	102.150	93.400
Combustíveis	831.246	787.749	989.558
Uso da via	0	0	0
Terminais	309.509	426.040	287.292
Total	1.842.560	2.129.106	1.943.280
Total (R\$/t)	17,86	14,99	10,15
Variação do custo (%)*	+38,71	+47,76	0
Variação do custo (%)**			24,90

* com relação à condição padrão; ** com relação ao combóio simples

Tabela 6.41 – Análise de Cenários

da frota em qualquer mês e, em particular, no mês de pico para examinar se o tamanho da frota é compatível com a fatia do mercado que cabe à empresa. Para qualquer período de comprimento P , o fator de aproveitamento F , pode ser assim calculado:

$$F = QT/QP$$

Onde:

QT é a quantidade efetivamente transportada no período, em t ;
 QP é a capacidade de transporte da empresa no período, em t , calculada pela expressão:

$$QP = Nc * qc * P / TVR$$

Onde:

Nc é o número de comboios da frota;
 qc é a capacidade de carga do comboio, em t ;
 P é o comprimento período, em dias;
 TVR é o tempo da viagem redonda, em dias.

A formulação acima foi aplicada para calcular o fator de aproveitamento da frota no mês de pico de demanda de transporte para cada uma das empresas. A Tabela 6.43 mostra os parâmetros utilizados no cálculo e os resultados obtidos, 0,79 para a empresa "X" e 0,50 para a empresa "Y", de onde se conclui que, mesmo no período de pico a frota não é totalmente utilizada. A situação mais crítica é da empresa "Y", para qual apenas metade da frota pode estar sendo efetivamente utilizada, ou seja, esta empresa tem o dobro de veículos para atender a sua demanda de pico.

Utilizando a formulação de custos apresentada na Tabela 6.29, a quantidade anual transportada e o número de comboios de cada empresa, obtêm-se que os custos unitários de transporte, valores iguais a R\$13,66/t e R\$20,60/t, respectivamente para as empresas "X" e "Y", conforme os resultados apresentados na Tabela 6.44. Estes valores estão 8,9 % e 64,3 %, respectivamente, acima R\$12,54/t, que

Parâmetros		"X"	"Y"
Nc		4	8
Qc (t)		4.400	4.400
P (dias)		30*	31**
TVR (dias)		8,27	8,27
Qtmensal (t)		50.405*	66.253**
F		0,79	0,50

* movimentação de carga referente ao mês de junho em 30 dias; ** movimentação de carga referente ao mês de maio em 31 dias

Tabela 6.43 – Fator de Aproveitamento da Frota das Empresas "X" e "Y" no Pico da Demanda de Transporte

Meses		"X"	"Y"
Ano:2.001			
Empresa			
Jan		0	0
Fev		42.317	4.770
Mar		43.765	49.778
Abr		41.876	48.508
Mai		51.216	66.253
Jun		50.405	44.156
Jul		41.449	32.308
Ago		23.065	37.257
Set		23.145	28.941
Out		18.479	42.945
Nov		32.297	21.112
Dez		12.902	6.638
Total		380.916	382.666

Tabela 6.42 – Movimentação de Soja e Farelo das Empresas "X" e "Y"

é o custo unitário de transporte com sazonalidade quando o fator de aproveitamento da frota no período de pico é igual a 1. Conclui-se, portanto, que, particularmente, a empresa "Y" tem uma frota super-dimensionada para a demanda atual, o que onera significativamente o seu custo de transporte, com consequentemente redução no lucro ou eventual operação com prejuízo.

Tabela 6.44– Planilha de Custos de Transporte para as Empresas "X" e "Y"

Custos (R\$/ano)	"X"	"Y"
	Empresa	
Capital	857.686	1.715.372
Seguro	232.000	464.000
Tripulação	751.162	1.502.323
Alimentação	72.270	144.540
Manutenção	344.000	688.000
Administração	408.601	817.202
Combustíveis	1.968.078	1.977.120
Uso da via	0	0
Portos e Terminais	571.374	573.999
Total	5.205.171	7.882.556
Total (R\$/ton)	13,66	20,60
Parâmetros considerados		
Quantidade Anual Transportada (t)	380.916	382.666
Capacidade do comboio (t)	4.400	4.400
Número de comboios	4	8
Tvr (dias)	8,27	8,27

6.4.5 – Comparação Econômica entre o Sistema Multimodal de Transporte e o Transporte Rodoviário Direto

O principal concorrente do sistema rodo-hidro-ferroviário para transportar a soja da região de Jataí e Rio Verde até Santos é o transporte rodoviário direto.

É possível examinar esta competição por meio dos fretes praticados, mas um exame mais preciso exige também um conhecimento da estrutura de custos de cada modal. Como a ênfase do presente trabalho é examinar a potencialidade do transporte pela hidrovia Tietê-Paraná, a análise comparativa entre custo de transporte e frete praticado ficará restrita ao modal hidroviário. Implicitamente está sendo aceito que os fretes nas pontas do transporte multimodal garantem uma rentabilidade para os operadores.

Para a comparação dos fretes praticados, há duas fontes de dados: SIFRECA e Coinbra. Os dados do SIFRECA – “Sistemas de Informações de Fretes de Cargas Agrícolas” – um sistema de coleta de dados sobre fretes praticados no Brasil, elaborado pelo *Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Esalq-USP*, estão disponíveis no site www.sifreca.esalq.usp.br. Dessa fonte, foram obtidos os fretes ferroviários, rodoviários e hidroviários para a soja e farelo provenientes das regiões de Rio Verde e Jataí, no sudoeste de Goiás e são mostrados nas tabelas 6.45 e 6.46. Os dados da Coinbra foram obtidos por meio de contato telefônico com o responsável pela

contratação de fretes para a soja proveniente da região de Jataí, os valores obtidos estão

na Tabela 6.45

Tabela 6.45 – Comparação de Fretes Praticados para a Soja da Região de Jataí (GO)

Sistema	Modalidade	Trecho	Distância (km)	SIFRECA		Coiabira
				Distância (km)	Fretes(R\$/t)	
Multimodal	Rodoviária	Jataí (GO) – São Simão (GO)	187	21,42	22	
	Hidroviária	São Simão (GO) – Pederneiras (SP)	635	17,00	19,80	
	Ferroviária	Pederneiras (SP) – Santos (SP)	490	17,74	24,2	
	Total			56,16	66	
	Rodoviária Direta	Jataí – Santos	1.046	66,25	77	
Redução do frete com o transporte multimodal (%)						
				15,23	14,29	

Tabela 6.46 – Comparação de Fretes Praticados para a Soja da Região de Rio Verde

Sistema	Modalidade	Trecho	Distância (km)	SIFRECA	
				Distância (km)	Frete (R\$/t)
Multimodal	Rodoviária	Rio Verde (GO) – São Simão (GO)	178	16,00	
	Hidroviária	São Simão (GO) – Pederneiras (SP)	635	17,00	
	Ferroviária	Pederneiras (SP) – Santos (SP)	490	17,74	
	Total			50,74	
	Rodoviária Direta	Rio Verde – Santos	959	68,00	
Redução do frete com o transporte multimodal (%)					
				25,38	

Conforme se observa nas Tabelas 6.45 e 6.46, o transporte rodo-hidro-

ferroviário tem vantagem em termos de frete para escoamento de soja de Jataí e Rio

Verde para o porto de Santos. No caso de Jataí, a vantagem é de 15,23% e 14,29%

segundo os apontamentos do SIFRECA e da Coiabra, respectivamente. Já para a região

de Rio Verde, a vantagem é um pouco maior, 25,38 %, segundo a composição de dados

do SIFRECA. A desvantagem para os dois casos citados é o tempo que a soja demora

para chegar ao porto de Santos.

Na Tabela 6.47, pode-se observar que os fretes praticados estão, em geral, bem acima dos custos estimados com uma rentabilidade de 10%, o custo para o do cenário desfavorável, R\$16,49/t é o que mais se aproxima do frete do Sifreca, que é de R\$17,00/t (Cabe apenas observar que o cenário desfavorável não foi considerado o efeito da sazonalidade, que poderia fazer com que os custos estimados e fretes

* custo unitário de transporte com acréscimo da rentabilidade de 10%; ** fretes praticados

Cenários de Estudos															
sem sazonalidade	Com sazonalidade	favorável	Desfavorável	empresa "X"	Empresa "Y"	Custos Estimados* (R\$/t)									
							SIFRECA - Frete** (R\$/t)	COINBRA - Frete** (R\$/t)	Diferença com Sifreca	Diferença com Coinbra	Margem de lucro	Margem de lucro			
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,97	-5,66	-2,86	52,26	25,04	102,02
						8,64	6,20	11,39	3,31	4,77	-2,86	-2,86	77,34	45,63	135,29
						11,17	13,60	8,42	16,49	15,03	22,66	22,66	11,17	13,60	8,42
						17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
						19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
						5,84	3,40	8,59	0,51	1,9					

praticados). Somente o custo estimado pela empresa "Y", R\$22,66/t, está acima dos fretes segundo Sifreca e Coinbra, que, respectivamente, valem R\$ 17,00/t e R\$19,80/t.

A conclusão desta análise comparativa entre custos estimados e fretes praticados é que, havendo uma adequação entre o tamanho da frota e a demanda, a operação é rentável para a empresa armadora. As margens encontradas poderiam ser entendidas como uma "proteção" contra eventuais subestimação do custo ou superestimação do frete.

6.5 – Considerações Finais

Como este capítulo abordou vários assuntos referentes a custos de transporte na hidrovia Tietê-Paraná, as considerações finais deste capítulo serão divididas, também, por assunto.

I – Sobre a Vantagem do Comboio Duplo sobre o Comboio Simples.

Em todas as simulações de custos, a vantagem econômica pela utilização do comboio duplo ficou explícita e clara, de onde se explica a utilização deste tipo de comboio pelos armadores do sistema. Em termos de redução de custos, em uma primeira análise feita num cenário sem sazonalidade, há uma vantagem de 21% a favor do comboio duplo. A capacidade anual de transporte do comboio duplo é 37% maior que o comboio simples.

Posteriormente, houve a análise dos custos de transporte considerando a sazonalidade da demanda ao longo do ano. Nesse cenário, a vantagem do comboio duplo sobre o comboio simples, em termos de custo médio de transporte, caiu de 21,2% para 19,3%, mostrando que, quanto mais ociosa estiver a frota, menor é a vantagem do comboio duplo. Em termos de capacidade anual de transporte, a superioridade do comboio duplo permanece inalterada (37%).

Da análise de sensibilidade com a variação isolada dos parâmetros, verifica-se que o custo unitário de transporte do comboio duplo é sempre menor que o do comboio simples; há parâmetros cuja influência sobre o custo de transporte é mais acentuada tais como a velocidade do comboio duplo e ano operacional. Se a velocidade de operação do comboio duplo for 10,5 Km/h (1km/h abaixo da velocidade padrão), a vantagem econômica cai de 21,2% para 16,8%. Quanto ao custo unitário de transporte do comboio duplo, ele cresce 5,6%, passando de R\$10,15/t para R\$10,72/t quando a velocidade cai de 11,5km/h para 10,5km.

Qualquer que seja o ano operacional, vai sempre haver vantagem na utilização do comboio duplo sobre o comboio tipo simples. Por exemplo, para um ano operacional de 270 dias, o custo unitário de transporte aumenta em 9,94% e 11,43%, respectivamente, para os comboios simples e duplos e a vantagem do comboio duplo, em termos de redução de custos de transporte, diminui de 21,20% para 20,17%.

Da análise do efeito dos tempos de espera nos PPO's e nos terminais, constata-se que, numa condição desfavorável em que o tempo total de espera for igual a 40% do tempo total de viagem, há uma aumento de cerca de 9,4% no custo de transporte do comboio duplo, que passa de R\$10,15/t para R\$11,10/t e a sua vantagem sobre o comboio simples cai de 21,20% para 20,34%.

Na análise de cenários, considerando a variação simultânea de diversos parâmetros, constata-se que o custo de transporte do comboio duplo sofre um impacto maior. Tomando-se o cenário padrão como referência, há, no cenário desfavorável um aumento de 38,7% no custo de transporte do comboio simples e 47,8% no custo de transporte do comboio duplo. Para o cenário favorável, há uma diminuição de cerca 20,9% e 24,6%, respectivamente, nos custos de transporte dos comboios simples e duplo.

II – Sobre a Sazonalidade

A existência de sazonalidade encarece significativamente o custo unitário de transporte para os dois tipos de comboios. Para os comboios simples e duplos há um aumento da ordem de 20,7% e 23,6%, respectivamente no custo unitário de transporte, o que faz diminuir a vantagem, em termos de redução de custo, do comboio duplo sobre o comboio simples, que passa de 21,2% para 19,3%.

Enquanto que a empresa “Y”, estaria operando com prejuízo razoável. mostra que a empresa “X” estaria operando com uma margem de lucro da normal armadoras do sistema “X” e “Y”, que valem R\$15,06/t e R\$22,66/t, respectivamente, Em particular, a análise dos custos estimados de duas empresas

do frete da Coimbra, que é R\$19,80/t. R\$16,49/t é o que mais se aproxima do frete do Sifreca, que é de R\$17,00/t e está abaixo mostra que o transporte fluvial é competitivo. O custo para o do cenário desfavorável, geral, bem acima dos custos estimados com uma margem normal de lucro de 10%, isso Pode-se observar pela análise de fretes, que os fretes praticados estão, em

III.1 – Soja Proveniente da Região de Jataí e Rio Verde

A competitividade no transporte fluvial depende da sazonalidade e da adequação entre o tamanho da frota e a falta da empresa no mercado.

III – Sobre a Competitividade do Transporte Fluvial

Enquanto que, pela mobilidade de seus veículos e participação em diversos mercados de transporte, o transporte rodoviário é menos sensível a efeitos da sazonalidade no escoamento da soja da região de Jataí e Rio Verde, o transporte hidrovário é muito afetado por esta sazonalidade.

A conclusão desta análise comparativa entre custos estimados e fretes praticados é que, havendo uma adequação entre o tamanho da frota e a demanda, a operação é rentável para a empresa armadora. As margens encontradas poderiam ser entendidas como uma “proteção” contra eventuais subestimação do custo ou superestimação do frete.

III.2 – Soja Proveniente de Outras Regiões do Centro-Oeste

Na avaliação de transporte multimodal elaborada em MT (2.001), a hidrovia Tietê-Paraná não foi considerada adequada para a soja proveniente da região norte do Mato Grosso do Sul e a região central de Goiás. Estas avaliações foram feitas, levando-se em conta a utilização do comboio-tipo simples. Agora, sabendo da redução de aproximadamente 20% no custo de transporte proporcionada pelo uso do comboio duplo, pode-se reexaminar a viabilidade econômica do uso da hidrovia Tietê-Paraná, alterando-se na composição de custos, apenas a parcela hidroviária que passaria de US\$8,00/t para US\$6,40/t; as Tabelas 6.8 e 6.9 são substituídas pelas Tabelas 6.48 e 6.49, respectivamente. Não há vantagem econômica na utilização da hidrovia Tietê-Paraná, pois esta redução de US\$ 1,60/t é insuficiente para superar a desvantagem do sistema rodo-hidro-ferroviário na concorrência direta com as outras opções.

Na Tabela 6.48, pode ser observado que, mesmo com a redução de custo no modal hidroviário, o transporte de soja proveniente do centro de Goiás utilizando o

sistema rodo-hidro-ferroviário ainda é a pior das três alternativas, estando acima da opções ferroviária e rodoviária. Já a Tabela 6.49 mostra que a redefinição do custo hidrovioário deixa a hidrovioa em vantagem frente à opção rodoviária e abaixo da opção ferroviária para o escoamento da soja do norte de Mato Grosso do Sul. Como a opção totalmente ferroviária não está bem consolidada, passa por mudanças e problemas de gargalo, diferença de bitolas e falta de vagões, a opção multimodal, considerando a hidrovioa Tietê-Paraná, poderia eventualmente ganhar uma parte deste mercado.

Tabela 6.48 – Despesas com Fretes – Exportação de Soja do Centro de Goiás (2.000) (redefinida)

Rotas	Rodovia		Ferrovia		Hidrovia		Marítimo		Extensão (km)	Termini	Frete total
	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t	US\$/t				
G-S-R	1.008	26					10.123	17,00	11.131	11,00	54,00
G-S-R							10.123	17,00	11.413	11,00	47,00
G-SS-A-S-R	406	11,00	380	6,00	759	6,40	10.123	17,00	11.668	16,00	56,40

Fontes: SIFRECA, ESALQ-USP e Pesquisa de Campo – Geipot
G= Goiânia, S= Santos, SS= São Simão, A= Anhembi, R= Rotterdam

Tabela 6.49 – Despesas com Fretes - Exportação de Soja do Norte de Mato Grosso do Sul (2.000) (redefinida)

Rotas	Rodovia		Ferrovia		Hidrovia		Marítimo		Extensão Total (km)	Frete Termi nais total US\$/t	
	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t	Km	US\$/t			
CS-S-R			1100	18,00			10.123	17,00	11.233	11,00	46,00
CS-S-R	962	25,00					10.123	17,00	11.085	11,00	53,00
CS-SS-A-CN-S-R	283	7,00	380	6,00	759	6,40	10.123	17,00	11.545	16,00	52,40

Fontes: SIFRECA, ESALQ-USP e Pesquisa de Campo – Geipot
CS = Chapadão do Sul, S = Santos, SS = São Simão, A = Anhembi, CN = César Neto, R = Rotterdam

IV – Projeção do Potencial de Transporte de Soja e Derivados pela

Hidrovia Tietê-Paraná

No trabalho MT (2.001) há projeções de crescimento da produção de

soja, para um horizonte de 15 anos a partir dos dados de 2.000, na região de Rio Verde (Sudoeste de Goiás), que é a região de maior produção nacional e objeto de estudo do presente trabalho. Como já mencionado, a quantidade de soja e derivados transportada pela hidrovia Tietê-Paraná representa cerca de 1/3 da soja produzida na região de Rio

Verde e Jarai.

: Com a definição dessa parcela de 1/3 e a projeção para o ano de 2.015 (elaborada pelo MT (2.001)) que é de 12,9 milhões de toneladas, conforme a tabela 6.11, pode-se dizer que o potencial de transporte de soja e derivados pela

hidrovia Tietê-Paraná é na ordem de **4,3 milhões de toneladas**. Esta projeção é conservadora ao considerar que não haja aumento na parcela de transporte com relação à produção, nem incluir a soja proveniente de outras regiões.

Capítulo 7 – Conclusões e Recomendações

7.1 – Considerações Finais e Conclusivas

O presente trabalho iniciou-se, de fato, com uma extensa pesquisa bibliográfica em documentos e dados sobre a evolução histórica da hidrovia Tietê-Paraná, presentes em bibliotecas e arquivos da CESP, IPT, DERSA, AHRANA, ADTP, EPUSP e DH, de onde foi possível destacar os principais fatos e obter outras informações tais como as características da hidrovia; os rios, os reservatórios, as eclusas, os canais, os tramos de navegação, os tipos de embarcação, os terminais, os tipos de cargas hidroviáveis, o potencial de transporte, as projeções de movimentação de cargas elaboradas no passado e a real movimentação de cargas ao longo do tempo até os dias atuais.

Com base nisso pode-se concluir que:

a) A Hidrovia Tietê-Paraná, teoricamente, tem um potencial comercial considerável e, em termos mundiais, é uma hidrovia de médio porte, contando com vias canalizadas, balizadas e sinalizadas (ou em processo em fase final), com o empenho das atuais administradoras, a AHRANA, no rio Paraná e o Departamento Hidroviário (DH), no rio Tietê. A hidrovia está inserida numa região privilegiada economicamente, que abrange regiões produtoras e industrializadas na sua área de influência. Tem-se, ainda, a possibilidade de conectar-se hidroviavelmente aos países do Mercosul, uma vez que, fisicamente, só resta a

construção do sistema de transposição da barragem de Itaipu. Atualmente, a navegação em todos os tramos da hidrovía perfaz um total de 2.400 km navegáveis em território nacional;

b) Em termos de via, é preciso alguns melhoramentos tais como retificações de canais navegáveis, obras de infra-estrutura e apoio à navegação, tais como muros-guia, muros de esperas, pontos de amarração das embarcações e principalmente a padronização dos vãos entre pilares das pontes;

c) As embarcações, peça fundamental para economia das empresas, são padronizadas somente em algumas empresas, que assim garantem melhor economicidade da operação hidroviária. O emprego dessas embarcações facilita a utilização de composições múltiplas tais como o comboio duplo, atualmente utilizado pelos armadores na hidrovía;

d) Com capacidade máxima teórica de transporte na ordem 40 milhões de toneladas anuais e capacidade efetiva de transporte na faixa de 12 a 16 milhões de toneladas anuais, que corresponde a cerca de 30% a 40% da capacidade máxima teórica, a hidrovía Tietê-Paraná, longe das previsões e estimativas de movimentação (e também da qualidade das cargas), elaboradas no passado, transporta hoje cerca 1,65 milhões de toneladas anuais entre soja, farelo de soja, milho, óleos vegetais e cana de açúcar; se somadas as quantidades de areia, cascalho e outras cargas de baixo momento de transporte, chega-se a pouco mais de 6,0 milhões de toneladas anuais, porém estes últimos tipos de cargas não são as consideradas "nobres" entre as cargas potencialmente hidroviáveis.

Numa segunda etapa, foi realizada um *survey*, uma pesquisa de opinião por meio de questionários específicos, direcionados aos representantes das categorias de armadores, donos de cargas, entidades e especialistas em transporte hidroviário. Tal pesquisa deveria trazer, de acordo com as expectativas iniciais, dados para estabelecer algumas conclusões preliminares sobre pontos convergentes e provocar um aprofundamento de estudo (que envolveria um detalhamento e uma análise teórica) sobre os pontos em que houvesse opiniões contraditórias. No entanto, houve muita dificuldade em obter informações, muita demora e a falta de objetividade nas respostas, o que, em parte, pode ter sido causado pelo próprio questionário; e isso não forneceu material suficiente para que a pesquisa pudesse ser conclusiva.

Esta pesquisa não foi conclusiva, porém reafirmou, entre os entrevistados:

- a) a necessidade de melhorias na via e adequação destas às embarcações, principalmente as múltiplas;

- b) o melhor aproveitamento das embarcações;

- c) a necessidade de um entendimento entre as partes interessadas; por isso um conselho entre os armadores, administradores, empresários “donos das cargas” e empresas geradoras de energia elétrica é de fundamental importância ao uso múltiplo das águas e o planejamento integrado da região em questão.

Ficou claro, também, na pesquisa de campo a vocação da hidrovia Tietê-Paraná para o transporte de grãos. Assim, necessitava, a presente pesquisa, de

um outro meio de analisar a hidrovia e partiu-se, então, para uma tentativa de *estudo de caso* com uma empresa armadora, porém sem sucesso; nenhuma empresa quis abrir a parte financeira, que permitisse estudos e análises mais precisos. Diante disso, partiu-se para a construção de um modelo de custos para avaliar o desempenho econômico do transporte de grãos na hidrovia Tietê-Paraná.

A análise econômica teve como alvos principais: a comparação entre os desempenhos econômicos do comboio simples e duplo, o efeito da sazonalidade da demanda sobre o custo de transporte, a análise de sensibilidade dos parâmetros principais, análise de cenários, a avaliação do desempenho econômico de duas empresas armadoras e a comparação do desempenho do sistema todo-hidro-ferroviário com o sistema rodoviário direto.

As principais conclusões foram:

A vantagem do comboio duplo sobre o comboio simples, em termos de redução de custos é de 21,2 % sem sazonalidade e 19,3% com sazonalidade na demanda.

O fato de haver sazonalidade encarece em 20,7% e 23,6 % os custos unitários de transporte para os comboios simples e duplo, respectivamente.

Da análise de sensibilidade com a variação isolada dos parâmetros, verifica-se que o custo unitário de transporte do comboio duplo é sempre menor que o do comboio simples; há parâmetros cuja influência sobre o custo de transporte é mais acentuada tais como a velocidade do comboio duplo, ano operacional e tempo total de espera. Se a velocidade de operação do comboio duplo for 10,5 Km/h (1km/h abaixo da velocidade padrão), a vantagem econômica cai de 21,2 % para 16,8%. Quanto ao custo unitário de transporte do comboio duplo, ele cresce 5,6%, passando de R\$10,15/t para R\$10,72/t quando a velocidade cai de 11,5km/h para 10,5km/h.

Qualquer que seja o ano operacional, vai sempre haver vantagem na utilização do comboio duplo sobre o comboio tipo simples. Por exemplo, para um ano operacional de 270 dias, o custo unitário de transporte aumenta em 9,94% e 11,43%, respectivamente, para os comboios simples e duplos e a vantagem do comboio duplo, em termos de redução de custos de transporte, diminui de 21,20 % para 20,17 %.

Da análise do efeito dos tempos de espera nos PO's e nos terminais, constata-se que, numa condição desfavorável em que o tempo total de espera for igual a 40% do tempo total de viagem, há uma aumento de cerca de 9,4% no custo de transporte do comboio duplo, que passa de R\$10,15/t para R\$11,10/t e a sua vantagem sobre o comboio simples cai de 21,20% para 20,34%.

Para o tempo total de espera, a cada variação de 10% há influência em cerca 2,7% no custo unitário de transporte para o comboio simples. Para o comboio duplo, essa variação é de mais de 3,0%.

Na análise de cenários, considerando a variação simultânea de diversos parâmetros, constata-se que o custo de transporte do comboio duplo sofre um impacto maior. Tomando-se o cenário padrão como referência, há, no cenário desfavorável um aumento de 38,7% no custo de transporte do comboio simples e 47,8% no custo de transporte do comboio duplo. Para o cenário favorável, há uma diminuição de cerca 20,9% e 24,6%, respectivamente, nos custos de transporte dos comboios simples e duplo.

Os fretes praticados estão, em geral, bem acima dos custos estimados com uma margem normal de lucro de 10%, isso mostra que o transporte fluvial é competitivo. O custo para o do cenário desfavorável, R\$16,49/t é o que mais se aproxima do frete do Sifreca, que é de R\$17,00/t e está abaixo do frete da Coimbra, R\$19,80/t.

Na análise dos custos estimados de duas empresas armadoras do sistema "X" e "Y", os custos valem, respectivamente, R\$15,06/t e R\$22,66/t, mostra que a empresa "X" estaria operando com uma margem de lucro acima da normal enquanto a empresa "Y", estaria operando com prejuízo razoável.

A projeção de produção de soja para o ano de 2.015 (elaborada pelo MT (2.001)) é de 12,9 milhões de toneladas e um possível potencial de transporte de soja e derivados pela hidrovia Tietê-Paraná é da ordem de 4,3 milhões de toneladas, bem abaixo da capacidade anual efetiva da hidrovia que está na faixa de 12 a 16 milhões de toneladas anuais. Convém assinalar, porém que a aplicação do transporte na hidrovia Tietê-Paraná depende de que cada elo da cadeia multimodal funcione adequadamente, entre eles incluídos os terminais de transbordo. Assim, cada um

composição de dados do SIFRECA.

b) Para a região de Rio Verde, a vantagem é 25,38 %, segundo a

os apontamentos do SIFRECA e da Coimbra, respectivamente.

a) No caso de Jataí, a vantagem é de 15,23% e 14,29% segundo

de Santos, segundo dados pesquisados:

O transporte rodo-hidro-ferroviário tem vantagem sobre o rodoviário direto, em termos de frete para escoamento de soja de Jataí e Rio Verde para o porto

superestimação do frete.

A conclusão desta análise comparativa entre custos estimados e fretes praticados é que, havendo uma adequação entre o tamanho da frota e a demanda, a operação é rentável para a empresa armadora. As margens encontradas poderiam ser entendidas como uma "proteção" contra eventuais subestimação do custo ou

deles deve estar preparado para uma expansão, mantendo boas condições de competitividade em termos de custo e qualidade de serviço.

7.2 – Recomendações

Recomenda-se para a continuidade deste trabalho os seguintes itens:

- Outra análise econômica para o uso do comboio duplo

Propõe-se uma outra análise econômica mais detalhada com o emprego de simulação probabilística para avaliar os tempos de espera nos PPO's e nos terminais. Também pode ser feita, somado a isso ou não, outra análise em que seja considerada a ausência de desmembramentos em vãos de pontes, em razão da adequação destes às exigências da via. Isto diminuiria o tempo total de viagem, aumentando ainda mais as vantagens do comboio duplo

- Uma análise econômica para o uso do comboio triplo

Propõe-se a comparação do desempenho econômico do comboio triplo com o comboio duplo e o comboio simples, levando-se em conta todos os aspectos técnicos da operação desta nova opção de comboio, bem como os desmembramentos em pontes e eclusas, já que os armadores vem pedindo licença à Marinha (Capitania Fluvial) e ao DH para operar o comboio triplo.

- Efeito da sazonalidade

Ficou claro nos estudos desta pesquisa que o fato de haver sazonalidade encarece o custo de transporte. Grande parte da sazonalidade de

transporte pode estar ligada à necessidade de colocar a produção brasileira de soja no mercado internacional, aproveitando-se da entre-safra nos Estados Unidos, e uma pequena parte, porém, pode estar relacionada com o consumo no mercado interno, que não tem características sazonais. A proposta é que se faça um estudo, comparando-se a situação atual com outra, em que houvesse uma distribuição mais uniforme da demanda de transporte ao longo do ano. Seria necessário, então, avaliar os benefícios decorrentes de uma redução no tamanho da frota com os outros associados a uma ampliação da capacidade de armazenamento junto à região produtora ou agroindustrial.

Anexo I – A Evolução Histórica da Hidrovia Tietê-Paraná

Desde tempos memoriais os rios Tietê e Paraná foram navegados pelos índios, que com o passar dos tempos foram os guias para as viagens das Bandeiras e Monções, segundo **CESP (1.985)**.

Os paulistas começaram a descer o rio Tietê em meados do século XVI. Uns subiram os diversos afluentes estabelecendo-se nas margens, outros atingiram a foz do rio Paraná, prosseguindo na descoberta de novas terras, segundo **CESP (1.985)** e um dos caminhos pelos quais o território brasileiro foi ampliado para muito além do Tratado de Tordesilhas, segundo **Oktake (1.991)**. No fim desse mesmo século, a navegação pelo rio Tietê era o meio normal de se atingir o interior do país.

Com o advento da máquina a vapor, foram feitas tentativas para a implantação da navegação comercial nos rios Tietê e Paraná. Desta forma, foi implantada a navegação do rio Tietê desde Conchas e Piracicaba até o Salto de Avanhandava e no rio Paraná, na região de Mato Grosso (hoje Mato Grosso do Sul), São Paulo e Paraná, de acordo com **CESP (1.985)**.

O aproveitamento, contudo, dos rios Tietê e Paraná como vias navegáveis, na moderna concepção de termo, surgiu no final da década de 40 deste nosso século, dentro do Programa Energético, onde técnicos e administradores paulistas anteviam a importância para São Paulo em realizar o aproveitamento do rio

Tietê, não só para a geração de energia elétrica, mas também para outros usos, como irrigação, controle de enchentes, lazer e navegação. Assim, influenciados pela experiência europeia (com integração de rios através de canais artificiais) e pela americana do Vale do Tennessee (TVA), iniciaram-se os estudos de aproveitamento múltiplo das águas do Tietê, por intermédio do engenheiro Catullo Branco, que dirigia o Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEB), do professor Lucas Nogueira Garcez, o então secretário de Viação e Obras Públicas de Estado de São Paulo e também da Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí (CIBPU). Dentro deste programa era prevista a implantação de uma série de reservatórios, concebidos sob a ótica de aproveitamento múltiplo, incluindo a implantação de eclusas junto a eles, de acordo com **Barros (1.992)**.

Em 1.952/53, a CIBPU realizou estudos detalhados do rio Paraná e seus afluentes, e iniciou as obras da barragem de Jupia, tendo estudado também outras barragens no Paraná, como Ilha Solteira, e também no Baixo Tietê, segundo **CESP (1.985)**. E segundo **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984)**, neste mesmo período, o DAEB, nos seus estudos, elaborava um esquema com barramentos com desnível inferior a 30 m. Em particular, para o Baixo Tietê, o esquema previa a transposição do Salto de Itapura e a eventual implantação de uma barragem de baixa altura na corredeira de Três Irmãos.

Dando continuidade aos estudos da CIBPU, a empresa Centrais Elétricas Urubupungá S.A (CELUSA) – realizou estudos iniciais para construção do Canal Tietê- São José dos Dourados (atual Canal de Pereira Barreto), como parte do

anteprojeto da barragem de Ilha Solteira; foram feitos estudos de acréscimo de potência, levantamentos topográficos, reconhecimentos geológicos e custos e viabilidade econômica, segundo **Ferraz & Maubertec (1.984)**.

De 1.957 a 1.964, foram implantadas quatro barragens no Médio Tietê, tendo em vista uma limitação nos desníveis a serem vencidos pelas eclusas, bem como uma padronização das mesmas, prática esta recomendável do ponto de vista técnico e econômico. As barragens implantadas foram as de Barra Bonita, Bariri, Ibitinga e Promissão, segundo **CESP (1.995.c)**.

Em julho de 1.964, o documento "The Normal Maximum Reservoir Level for the Ilha Solteira", estudou alternativas de nível da água máximos normais para Ilha Solteira, conjugadas com as usinas de Jupia (à jusante) e com possíveis locais de aproveitamento nos rios Grande e Paranaiaba e a proposição de futuras usinas em Água Vermelha e São Simão. Este estudo fez também uma avaliação da conveniência de implantação do canal de Pereira Barreto e concluiu que, face às perspectivas incertas do desenvolvimento da navegação na área, não havia vantagens na construção do canal; a energia poderia ser gerada tanto em Ilha Solteira como vale do Tietê, com custos aproximadamente iguais, conforme salientou **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984)**.

Em outubro de 1.964, foi lançado o documento "Rio Tietê Basin Report". Quanto ao canal, ele manteve as mesmas conclusões do estudo anterior, isto é, sem desvio para o rio Paraná. Quanto ao aproveitamento do Baixo Tietê, propunha

a implantação de uma usina em Três Irmãos (no fim do remanso de Jupia), associada à usina de Nova Avanhandava até atingir Promissão. No esquema proposto, todas essas obras seriam dotadas de eclusas de navegação.

Em agosto de 1.965, o documento "Rio Paraná Report", praticamente consolidou os dois estudos anteriores no que diz respeito ao canal e às usinas de Jupia e Ilha Solteira, então já em construção.

Em 1.966, um decreto regulamentou uma lei de 1.955 que tratava do rateio de custos das obras da Hidrovia Tietê-Paraná, arbitrando que seria 50% para energia elétrica, 25% para o controle das enchentes e irrigação e 25% para a navegação.

Neste mesmo ano, a Brasconsult, em consultoria para o DAFB, elaborou o documento "Planejamento da Bacia do Baixo Tietê", que sugeriu como solução de maior rentabilidade econômica uma única barragem à jusante de Promissão. Este documento fez também estudos de navegação e previsões de fluxos de cargas, segundo **Figureiredo Ferraz & Maubertec (1.984)**.

Em 1.967, foi firmado um convênio entre os governos Federal e Estadual, para o prosseguimento das obras de canalização para a navegação no sistema Tietê-Paraná, sendo criada a Comissão Executiva de Navegação nos rios Tietê e Paraná (CENAT), segundo **CESP (1.995.c)**. Este convênio, segundo **Figureiredo Ferraz & Maubertec (1.984)**, foi firmado com base em dados do

Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis (DNPVN), que neste mesmo ano havia editado o documento “Estudo sumário – Canalização para a Navegação do Sistema Tietê-Paraná”, que previa a construção do canal de Pereira Barreto, com dimensões compatíveis com o comboio Paraná; este estudo também fez previsões de fluxos de carga para o todo o Tietê.

Em dezembro de 1.968, a Brasconsult, em consultoria para o Departamento Hidroviário (D.H) do Estado de São Paulo, apresentou o documento “Estudo de Viabilidade – Navegação nos rios Tietê e Paraná, que contem um estudo aprofundado de cargas hidroviáveis e da região de influência da Hidrovia, neste estudo também previa-se tráfego pelo canal de Pereira Barreto, exclusivamente para comboios “tipo Tietê”, segundo **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984)**.

Em fevereiro de 1.969, o Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores (CNEC) apresentou o “Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica da Etapa Final do Conjunto Hidroelétrico de Urubupungá”; neste estudo foi analisado o conjunto Urubupungá (Jupia, Ilha Solteira e Três Irmãos) e foi definido o melhor esquema de obras para o conjunto e da capacidade a ser instalada. Foi considerada prioritária a análise do canal de Pereira Barreto quanto à geração de energia elétrica e à navegação.

Já na década de 70, a CESP, baseada nestes estudos anteriores, elaborou os projetos das barragens de Nova Avanhandava, Três Irmãos, Porto Primavera, além do canal de Pereira Barreto, sempre prevendo a navegação,

Em 1.974/75 foi realizado pela SOGREAH, uma empresa francesa de engenharia o estudo "Aménagement Hydro-Electrique d'Urubupungá – Etude sur Modèle Mathématique du Canal de Liasion Ilha Seca-Ilha Solteira", com o objetivo de determinar as características do canal de interligação, de forma a obter a otimização da produção de energia elétrica e a maximização da potência garantida

Em 1.974, foi firmado novo convênio, transferindo para a CESP a incumbência para o prosseguimento e conclusão das obras de navegação do sistema Tietê-Paraná, sendo o pessoal, equipamentos e materiais do CENAT incorporados à CESP, segundo CESP (1.995.c). Neste convênio, segundo **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984)**, foi estabelecido um novo critério de rateio de custos, pelo qual competiria a navegação a totalidade de seus custos específicos, rateando em parcelas iguais, entre geração de energia e a navegação, o custo das obras em comum.

Em março de 1.971, a CESP elaborou o estudo "Etapa Final do Conjunto Hidroelétrico de Urubupungá" que, entre outros assuntos, tratou da navegação através do canal, considerando-o para permitir o tráfego do comboio "tipo Paraná", com a restrição de ser unilateral, ou seja sem cruzamento de comboio deste tipo no interior do canal.

Para o canal, foi elaborado o projeto para a navegação, conforme **CESP (1.985)**. Para o comboio tipo Tietê no seu interior. Para o comboio tipo Paraná, o tráfego e o cruzamento estavam indefinidos.

com custo mínimo, assegurada a navegação, segundo **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984).**

Em 1.975/76, o consórcio Eletroconsult-ELC produziu o trabalho “Aproveitamento do Baixo Rio Tietê”, onde foi efetuada a homogeneização de todos os estudos até aquela ocasião para o Baixo Tietê, entre Promissão e Jupia. Foram realizadas também análises de fluxos de cargas na região de entroncamento Tietê-Paraná, com base nos dados econômicos levantados naqueles estudos anteriores. O canal de Pereira Barreto foi admitido com as dimensões e características dos estudos efetuados pela CESP em 1.971.

Em abril de 1.976, a Empresa de Portos do Brasil (PORTORRAS) contratava a CESP para realizar estudos e posteriormente as obras do Baixo Tietê, mantendo o critério de rateio definido em 1.974, tendo sido estabelecido no período, através de instrumento particular, o consenso de que os custos de desapropriação não seriam considerados como “custos comuns” e sim como custos próprios da área energética. Na previsão de recursos para terminar a hidrovía, foram adotados os valores provenientes dos rateios especificados neste contrato de 1.976.

Caso fossem tomados, entretanto, para efeito de cálculo unicamente os chamados “investimentos diretos”, as análises seriam mais favoráveis à navegação, afirmou **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984).**

Em maio deste mesmo ano, a CESP apresentou o relatório intitulado "Energia e Transporte Fluvial – Análise de Viabilidade dos Aproveitamentos Múltiplos do Baixo Rio Tietê", como parte integrante do convênio com a PORTOBRAS. Este relatório incluiu novas simulações para avaliação dos benefícios energéticos que seriam obtidos com o desvio das águas do rio Tietê para o Paraná. Neste modelo as usinas foram individualizadas e foi feita a integração das novas usinas no sistema interligado da Região Sudeste e o traçado do canal de Pereira Barreto (planejado para ligar o reservatório de Três Irmãos ao de Ilha Solteira através do rio São José dos Dourados, afluente do rio Paraná) foi escolhido com base nos estudos da ELC de 1.975 e da CESP de 1.971. Foram apresentados também, segundo **Figureiredo Ferraz & Maubertec (1.984)**, as estimativas de custos das obras do Baixo Tietê (investimentos para energia, navegação e os comuns). As conclusões deste relatório serviram de base para a definição das barragens e eclusas de Três Irmãos e Nova Avanhandava e do canal de Pereira Barreto.

Em 1.979, em Barra Bonita, segundo **CESP (1.995.c)**, deu-se início à operação diária da eclusa, o que favoreceu a inauguração em 1.981 da "Hidrovia do Alcool", abrangendo o trecho desde o remanso de Barra Bonita até a barragem de Ibitinga, com 273 Km de extensão. Tal trecho foi tão importante que criou condições favoráveis para obtenção de financiamento junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), em 1.984, com a finalidade de concluir os tramos Norte e Tietê da hidrovia.

Neste mesmo período, a identificação da movimentação de cargas

locais, não quantificadas nos estudos anteriores, levou a Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia (SICCT) a procurar a integração de ações e decisões setoriais referentes à hidrovia, através de medidas de fomento econômico capazes de potencializar empreendimentos do setor privado, particularmente através de seus próprios instrumentos, como a Companhia de Promoção e Pesquisa Científica do Estado de São Paulo (PROMOCT), o Banco de Desenvolvimento de São Paulo (BADERP), a Companhia de Desenvolvimento de São Paulo (CODESPAULO), o Instituto de Pesquisa Tecnológica do estado de São Paulo (IPT) e a Coordenadoria de Indústria e Comércio.

Para dar melhor orientação à ação da SICCT, a PROMOCT contratou a MAUBERTEC, uma empresa de engenharia e consultoria, cujo estudo “Fomento Econômico da Área de Influência da Hidrovia do Tietê – Fundamentos para Ação”, elaborado no período 1.979-1980, constitui-se no primeiro trabalho realizado de forma a “encerrar, questionar e propor alternativas de ação governamental como um observador postado às margens do rio e não de dentro dele”, visando a “Hidrovia do Varejo” em contraposição à “Hidrovia do Atacado” dos estudos anteriores, segundo analisou **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984)** em fazer uma análise no referido fomento, realizado em **PROMOCT (1.980)**

Paralelamente, a Secretaria dos Transportes fazia desenvolver novos estudos que, embora contemplando a mesma “Grande Hidrovia” dos estudos de viabilidade, viesse explicar melhor a inter-relação entre ocupação territorial e

transportes, vindo a elaborar um novo modelo matemático que correlacionasse localização de cargas e fluxos no sistema viário. Tal modelo denominado "Sistema de Planejamento de Transporte" (SPT) e utilizado pela PORTOBKAS, IPT, DERSA e pelo setor de hidrovias da CESP pretendia representar, de maneira integrada, os efeitos do sistema de transporte nas atividades sócio-econômicas e nos fluxos de pessoas, mercadorias e veículos

Em 1.986, entram em operação as eclusas de Ibitinga e Promissão e aumenta a extensão da Hidrovia do Alcool de 273 Km para 438 Km, compreendendo o trecho de Barra Bonita até a barragem de Nova Avanhandava, segundo **CESP (1995.c).**

Em 1.987, o Governo Federal, no âmbito do Ministério dos Transportes, instituiu, através de decreto, a Comissão Executiva de Navegação (CENAV), órgão do Ministério dos Transportes, com o objetivo básico de promover estudos e identificar alternativas para a definição da estrutura legal e organizacional necessária à implementação de uma política para o transporte hidroviário interior, segundo **MT (1.989).**

Em 1.988, um decreto estadual define competências para o planejamento, implantação, administração e operação da hidrovia Tietê-Paraná e institui seu comitê-diretor. Neste mesmo ano, a Constituição Federal prevê que compete à União explorar diretamente, ou mediante autorização, concessão ou permissão, os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético

dos recursos de água, em articulação com os estados onde se situam os potenciais energéticos, segundo **CESP (1.995.c)**.

Em 1.989, a hidrovia Tietê-Paraná recebeu o nome de “*Eng.º Catullo Branco*”, homenageando, assim, aquele pioneiro, que na década de 50 dirigia o DAFB, segundo **CESP (1.995.c)**. Neste mesmo ano a CENAV, juntamente com GEIPOT, apresentou estudo **MT (1.989)**, o documento intitulado “Política Nacional para o Transporte Hidroviário Interior”.

Em 1.991, foi inaugurado o canal de Pereira Barreto, ligando o Tietê ao rio São José dos Dourados (afluente do rio Paraná e que tem sua foz no lago da barragem de Ilha Solteira), o que concluiu o Tramo Norte da hidrovia. Também foram inauguradas as eclusas de Nova Avanhandava, o que concluiu no Tramo Tietê o acesso ao Tramo Norte, segundo **CESP (1.995.c)**, sendo possível a navegação de Conchas no rio Piracicaba e Piracicaba no rio Tietê até a barragem de São Simão, no Sul de Goiás, ampliando a hidrovia para 1.040 km de vias navegáveis, segundo **Riva (1.995)**.

De 1.992 a 1.995 foram criadas portarias, normas e leis regulamentando a exploração de portos organizados e das instalações portuárias, a segurança para o tráfego e permanência de embarcações nas eclusas e canais e o regime de concessão e permissão de prestação de serviços públicos com geração, transmissão, distribuição de energia elétrica, transportes aquaviários e exploração de barragens e eclusas.

Em 1.994, são inauguradas as eclusas de Três Irmãos, o que conclui as eclusas no rio Tietê. Neste mesmo ano, o Consórcio Intermunicipal do Sistema Tietê-Paraná (CITP) divulgou resultados do "Projeto Calha", um projeto desenvolvido desde 1.989, em que os municípios do interior paulista (na área de influência da hidrovia) foram aglutinados em 4 sub-regiões; neste projeto identificadas as características de cada sub-região e, baseado nessas características, foram traçadas diretrizes básicas a serem "cumpridas", para que num processo de integração das sub-regiões se possa garantir o objetivo maior, que é o desenvolvimento adequado de toda a região, segundo CITP (1.984).

Em Janeiro de 1.998, com a inauguração da eclusa de Jupia, concluiu-se o Tramo Sul da hidrovia, que, somado aos outros trechos, totaliza 2.400 Km de vias navegáveis em território brasileiro e completa a Hidrovia Tietê-Paraná, conforme Araújo (1.998).

No final de maio de 1.998, é inaugurada a ponte rododotferroviária sobre o rio Paraná, no lago do reservatório de Ilha Solteira, ligando os municípios de Rubineia, no estado de São Paulo à Aparecida do Taboado, no estado do Mato Grosso do Sul. Esta ponte é de elevada importância, pois a ferrovia que nela trafega é a Ferromonte, que foi construída para trazer grãos de Mato Grosso (Cuiabá) até o porto de Santos. Esta ponte favorece a construção de um terminal intermodal naquela região, integrando a hidrovia Tietê-Paraná aos modais rodoviários e ferroviários, segundo Araújo (1.998)

Em Junho de 1.998, um encontro de armadores, empresários, órgãos governamentais, técnicos e instituições de ensino marcou a “1.ª Jornada de Trabalhos sobre a Hidrovia Tietê-Paraná”, realizada em Jau – SP, em que foram definidos os papéis de cada classe para o desenvolvimento regional e da hidrovia, abordados em temas como formação profissional, segurança da navegação, infra-estrutura da hidrovia e viabilização de negócios, segundo **EPUSP et al (1.998)**.

Em Fevereiro de 1.999, foi inaugurada a Usina Hidrelétrica de Porto Primavera, sendo concluída também a eclusa definitiva desta barragem, uma vez que esta funcionava com uma eclusa provisória. A conclusão desta usina e desta eclusa é de fundamental importância para o futuro do tramo sul da hidrovia e da hidrovia como um todo, permitindo navegabilidade com a formação do lago e ampliando a capacidade de tráfego na região com uma eclusa de maior capacidade de transposição, obedecendo o gabarito do padrão Paraná.

Em Setembro de 1.999, um Decreto Estadual atribuiu a competência de administrar a Hidrovia Tietê-Paraná à Secretaria dos Transportes, que indicou o DH, o Departamento Hidroviário como gestor da Hidrovia. Esta responsabilidade foi atribuída ao DH em vista da privatização da CESP. Efetivamente o DH só assumiu a Hidrovia Tietê-Paraná em meados de 2.000.

Anexo 2 – A Via

Este anexo apresenta algumas considerações gerais sobre cursos d'água, características básicas sobre vias navegáveis interiores. Para a hidrovia Tietê-Paraná são apresentados o balizamento e as deficiências na via.

A-2.1 – Considerações Gerais

Poucos são os cursos d'água que, em condições naturais apresentam, em trechos satisfatoriamente longos, características que possibilitem o tráfego contínuo e seguro de embarcações de porte, capazes de realizar transporte de cargas com caráter comercial.

Entre as exceções mais conhecidas pode-se citar alguns dos maiores rios do mundo: Mississipi, Níger, Congo, Reno, Volga, Danúbio, Amazonas, Paraná, Paraguai, São Francisco, etc. que são navegáveis por extensões de centenas e até milhares de quilômetros.

Normalmente porém, os rios oferecem “embarços” à navegação franca sendo que, mesmo nos grandes rios citados, em certos trechos há dificuldades de tráfego, segundo **Almeida & Brighetti (1.970).**

O conceito de navegabilidade é relativo e deve ser sempre encarado com as devidas reservas, pois rio navegável é aquele que permite o tráfego de embarcações e rio comercialmente navegável é aquele que permite o tráfego com

economia e este só tem sentido exato quando definido o tipo e dimensões da embarcação que deve trafegar, tendo-se por em conta que a economia da navegação pode variar dentro de grandes limites em função da região considerada. Assim, por exemplo, em uma certa região desprovida de outros meios de transporte pode ser econômico utilizar embarcações com uma certa capacidade de carga (em parte ou todo o ano), enquanto que em outras, com meios de transporte concorrentes, só será econômico utilizar embarcações com maior capacidade de carga.

As vias navegáveis podem ser classificadas segundo alguns aspectos, bem como pela artificialidade da via, onde as vias artificiais são aquelas que para se alcançar a situação de navegabilidade, requerem obras de melhoramentos como canalização e regularização do leito do rio, obras estas que uma via natural não requer para garantir condições de navegação mesmo durante a estiagem. Uma outra classificação de vias navegáveis são quanto as dimensões (boca, calado, comprimento e tirante de ar) e a capacidade de carga das embarcações que nelas podem trafegar. Esta classificação é variável em várias partes do mundo, basicamente variam por tipos de embarcações ou por particularidades de cada órgão classificador. Na Europa, existem várias classificações, mas os países vem padronizando a classificação das hidrovias através da *Commission Européenne des Ministres des Transport (CEMT)*, conforme o documento *on line CEMT* (1.999). Nos Estados Unidos, a classificação é de responsabilidade de *U.S Army Corps of Engineers* e segue as recomendações do *Permanent International Association of Navigation Congresses (PIANC)*, conforme o documento *PIANC* (1.990). No Brasil, a *Portobras* (1.988) no trabalho "Rede Hidroviária Brasileira" estudou e

classificou as vias navegáveis principais de todas bacias hidrográficas brasileiras. Esse trabalho traz a palavra "gabaritos" das hidrovias e está representado na Tabela A-2.1. A definição dos gabaritos de navegação, teve por objetivo estabelecer requisitos para as futuras obras, tanto para a melhoria das condições de navegabilidade, quanto para as obras de outros usos das águas ou que tenham interferência na via, garantindo assim padrões que permitam navegação de comboios compatíveis com os fluxos de carga.

Tabela A-2.1 – Gabaritos das Hidrovias Brasileiras

Gabarito	Características	Tirante de ar	Vão Livre	Profundidade (m)		D
				75%T	25%T	
I	"Especial" para rios onde a navegação marítima tenha acesso maior altura do embarcação marítima	Em função da maior altura do embarcação marítima	Em função da maior altura do embarcação marítima	-	-	-
II	Para rios de grande potencial de navegação - comboio-tipo com 32 m de boca	15	1 vão de 128 m ou 4*B ou 2,2*B	>2,50	2,0-1,50	4,50
III	Para rios de potencial médio de transporte - comboio-tipo de 16 m de boca	10	1 vão de 64 m ou 4*B ou 2,2*B	>2,00	1,50-1,20	3,50
IV	Rios de menor potencial - embarcações de 11 m de boca	7	1 vão de 44 m ou 4*B ou 2,2*B	>1,50	1,20-0,80	2,50
V	"reduzido" - rios interrompidos, ou onde a navegação tenha possibilidade remota	-	-	-	-	-

Fonte: PORTORRAS (1988x)

A-2.2 – Características Básicas de Vias Navegáveis Interiores

As vias navegáveis devem atender certas características para permitir o tráfego livre e seguro das “embarcações tipos” adotadas para as mesmas. Estas características podem eventualmente ser atendidas apenas durante o “período de navegação” sendo a duração deste período fixada com base em considerações econômicas.

Do ponto de vista da via navegável é necessário apenas conhecer as dimensões principais da embarcação tipo: comprimento, boca e calado. Outras características das embarcações não são em geral muito importante sob este ponto de vista, cabendo lembrar que atualmente as vias fluviais são quase sempre preparadas para receber “comboios de empurra”:

Fixadas as dimensões da embarcação tipo, a via navegável deverá basicamente, segundo **Almeida & Brighetti (1.970)**, atender às seguintes características:

i- Profundidade mínima – Calado da embarcação tipo mais uma folga mínima de 0,30 a 0,50 m. Deve-se ter em conta que profundidades menores que duas vezes o calado da embarcação provocam redução do rendimento propulsivo (acarretando redução de velocidade e/ou aumento do consumo de combustível) não sendo por este motivo conveniente adotar profundidades muito pequenas ao longo de toda a via. O mínimo indicado deve ser admitido apenas em pontos isolados ou

trechos restritos do canal de navegação e refere-se unicamente à segurança do tráfego.

$$D_{min} = H + pp \quad \text{(Expressão A-2.1) onde:}$$

D_{min} = profundidade mínima

H = calado da embarcação

pp = pé de piloto (distância da quilha da embarcação ao fundo do rio)

O pé de piloto engloba as folgas necessárias para a navegação, bem

como o aprofundamento da embarcação (*sinkage*).

ii- Largura mínima – Considera-se que em trechos retos a largura

mínima necessária para permitir o cruzamento de embarcações é de 4,4 vezes a boca da embarcação, segundo Almeida & Brighetti (1.970) e Riva (1.983), este referenciando o Congresso da P.I.A.N.C – *Permanent International Association of Navigation Congresses* de 1.973 em Otawa, que reatirou a expressão, aqui representada pela Expressão A-2.2:

$$W_r = 4,4 * B \quad \text{(Expressão A-2.2)}$$

onde:

W_r = largura do canal navegável

B = boca do comboio

Sem cruzamentos esta largura pode ser reduzida à metade, conforme a

Expressão A-2.3.

$$W_r = 2,2 * B \quad (\text{Expressão A-2.3})$$

A rigor esta formulação é resultado da experiência e é a fusão das

formulações européia (proposta pela *Comissão Europeia de Ministros de Transportes*) e americana (proposta pelo *U.S Army Corps of Engineers*) que, respectivamente, são representadas pelas Expressões A-2.4 e A-2.5:

$$W_r = k * B$$

(Expressão A-2.4)

$$W_r = 2 * [B + L_c * \text{sen } \beta]$$

(Expressão A-2.5)

Onde:

W_r = Largura do canal retilíneo

B = Boca do comboio

L_c = Comprimento do comboio

β = ângulo de deriva

$$k = 2,0 \text{ a } 6,0$$

iii- Raio de curvatura – Para que não haja também restrições de

velocidade nas curvas, o raio de curvatura deverá ser no mínimo 10 vezes o comprimento da embarcação. Raios menores podem ser admitidos desde que a largura da seção seja aumentada de uma sobre-largura dada pela expressão aceita tanto pela *Conférence Européenne de Ministros de Transportes* e pela *U.S Army Corps of Engineers*, conforme Expressão A-2.6:

iv- Vão livre nas pontes -- Nas pontes em trechos retos (com cruzamentos de embarcações), a distância entre os pilares deverá ser igual a largura mínima do canal, mais uma folga de 5,0 m, conforme a Expressão A-2.7. No caso de não ser previsto cruzamento no vão, pode-se admitir uma largura mínimo minimum de duas vezes a boca da embarcação mais 5,0 m de folga. Em trechos em curvas, a largura entre pilares deve ser estudada para cada caso particular.

R	Velocidade
4 L	0,375 V
5 L	0,500 V
6 L	0,625 V
7 L	0,750 V
8 L	0,875 V
10 L	V

Tabela A-2.2 – Redução da Velocidade em função do Raio de Curvatura

velocidade aproximadamente segundo a Tabela A-2.2 a seguir:

Raios de curvatura menores que 10 L obrigam à redução da

Onde L é o comprimento da embarcação e R o raio de curvatura da curva.

$$s = L^2 / (2 * R) \quad \text{(Expressão A-2.6)}$$

No rio Paraná o balizamento, definido pela AHRANA-CODESP (Administração da Hidrovia do rio Paraná – Companhia de Docas do Estado de São Paulo), encontra-se sob sua responsabilidade, segundo CESP (1.995.a). O balizamento implantado está concentrado basicamente no trecho de Guaira a Jupia,

O balizamento do rio Tietê foi implantado pela CESP, conforme normas e orientação técnica da Marinha do Brasil, e encontra-se hoje sob responsabilidade do Departamento Hidroviário do Estado de São Paulo (DH).

As sinalizações de margem e ponte são constituídas, respectivamente, de placas fixadas no terreno e vãos, possuindo sinais indicativos próprios para orientação da embarcação.

Esses sinais são constituídos de bóias de margem e vãos de ponte. As bóias cegas são dotadas de películas reflexivas que permitem a navegação noturna.

O rio Tietê está balizado desde Anhumas, no reservatório de Barra Bonita até o aproveitamento de Três Irmãos e rio São José dos Dourados, no acesso do canal de Pereira Barreto, segundo CESP (1.995.a).

A-2.3 – Balizamento da Hidrovia Tietê-Paraná

$$V_{pmin} = W_r + 5,0 \quad (m) \quad (\text{Expressão A-2.7})$$

V_{pmin} = vão mínimo entre pilares de pontes

A eclusa de Barra Bonita, por motivos construídos, possui uma mísula estrutural disposta nas laterais do fundo da câmara, de 3,00 x 0,80 m, o que limita a forma de carena (bojo) das embarcações. O nível para garantir o calado 2,50 m é atingido em 88 % do tempo, devendo ser monitorado no período mais crítico.

a) Tramo Tietê

Neste item apresentaremos algumas particularidades das vias que compõem a hidrovia Tietê-Paraná, salientando pontos críticos em reservatórios, canais e eclusas, segundo CESP (1.995.a) e AHRANA (1.999)

A-2.4 – Deficiências nas Vias

O reservatório de Ilha Solteira possui 5 faróis de margem, e posteriormente serão instaladas algo em torno de 200 bóias cegas e 50 placas de margem, em substituição à antiga rota do Cascalho, segundo AHRANA (1.999).

No reservatório de Itaipu encontram-se em pleno funcionamento um total de 7 faróis de margem, montados sobre torres de 30 metros de altura e 3 bóias cegas, segundo AHRANA (1.999).

com um total de 105 bóias e cerca de 200 placas de sinalização, segundo AHRANA (1.999).

Já no tramo Sul do rio Paraná, apresenta-se algumas particularidades, no trecho entre Itaipu e Guaíra, onde as profundidades variam de 10 a 180 metros, a navegação pode ser praticada diuturnamente contando com balizamento.

b) Tramo Sul Paraná

Imediatamente à jusante da eclusa inferior de Nova Avanhandava existem ponte e canal de navegação que apresentam dificuldades de ultrapassagem, além de haver neste trecho um pilar da ponte da rodovia SP – 461 que diminui a largura útil do canal de navegação.

O reservatório de Bariri, de modo geral, não apresenta nenhuma restrição à navegação com o calado 2,50 m, porém no acesso de jusante da eclusa de Barra Bonita, quando o vertedouro está operando acima de 1.000 m³/s, as embarcações tem dificuldade em alcançar o acesso à eclusa em virtude da correnteza. Grande parte do reservatório de Promissão apresenta larguras elevadas, gerando extensas pistas de vento que provocam normalmente formação de ondas com 1,50 m de altura, principalmente na área de acesso à eclusa, dificultando as manobras de aproximação. Em condições excepcionais observa-se na área ondas de até 2,50 m. Ainda neste reservatório, o acesso à eclusa ainda não dispõe de muro guia o que dificulta o acesso do comboio à mesma.

Historicamente este passo, com extensão de aproximadamente 15 km, é o problemático da via por apresentar, normalmente, opções de canais de navegação

- **Baixio de Amambai**

Com a obstrução da navegação, pela margem direita do rio neste trecho devido a formação de bancos de areia, a AHRANA em 1997, efetuou batimetria e balizamento deslocando a rota para a margem esquerda, aumentando um pouco o percurso, mantendo-se entretanto as condições de navegação com a devida segurança aos usuários.

- **Baixio de Dom Carlos**

Este passo, composto por lajeados de rocha e pedregulhos isolados, tem traçado sinuoso e, apesar de balizado, apresenta dificuldades devido a formação de bancos de areia em sua embocadura de montante, necessitando de dragagem.

- **Baixio do Morumbi**

No trecho entre Guaira e barragem de Porto Primavera, com extensão de 245 km deverá permanecer em regime de corrente, visto que a construção da UHE de Ilha Grande, está fora de planejamento a curto e médio prazo. Este trecho é o mais crítico, apresentando os seguintes passos para a restrição de calado :

muito tortuosos, que em épocas de seca acentuada chegam a apresentar profundidades inferiores a 1,50 m, o que torna a navegação impraticável.

- **Porto Floresta**

Nas proximidades de Porto Floresta, encontramos uma região sujeita a constantes mudanças de posicionamento do canal navegável, devido a formação de bancos de areia, o que dificulta a navegação por formar trajetórias com raios de curvatura muito pequenos. Estes problemas somente seriam solucionados com um programa de dragagem e manutenção do canal navegável.

No trecho de Porto Primavera a Jupia com enchimento do reservatório de Porto Primavera, o que permite a condição de plena de navegação até a localidade de Panorama (SP).

Os principais passos de restrição de calado no referido trecho, ainda em vigor, são:

- **Região de Presidente Epitácio**
- **Baixio de Taquarugçu**
- **Baixio do Canta Galo**

O canal de Pereira Barreto, que tem largura mínima de fundo de 51,00 m, estabelece plenas condições de tráfego bilateral somente para comboio tipo Tietê,

fluir livremente.

As profundidades da hidrovía neste trecho, variam de 15 a 50 metros, podendo-se deduzir que mesmo em condições de níveis críticos a navegação pode

No trecho de Ilha Solteira a São Simão, necessitam de balizamento com bóias cegas e faróis para definir limites da rota de navegação, visto que os vestígios de mata ciliar estão desaparecendo, perdendo-se assim as únicas demarcações da trajetória do talvegue natural do rio. Os faróis de margem contribuirão muito para a orientação e posicionamento das embarcações em ocasiões de noites escuras, temporal ou formação de neblina, que é comum na região.

b) Tramo Norte Paraná

- **Portões do Jupiazinho**
- **Sete Ilhas ou Labirinto**
- **Baixio da Paulicéia**

tradicionais passos que são:

A montante de Panoramá, as condições de navegabilidade sofrerão poucas alterações devido a tendência de estabilização de níveis, mantendo-se os

que possui boca de 11,00 m, já para o comboio tipo Paraná, que possui 16,00 m de boca o tráfego só pode ser unilateral.

Esta regra está de acordo com a expressão A-2.2, internacionalmente aceita para o cruzamento de embarcações em canais, de acordo com **Almeida & Brighetti (1.970) e Riva (1.983)**.

Nos demais trechos têm-se navegação normal para comboios tipo. Para a navegação de comboios múltiplos e alternativos (que são apresentados no Capítulo 2) vários pontos transformam-se em empecilho para a navegação, uma vez que a hidrovía Tietê-Paraná não foi preparada para o trânsito desses tipos de comboios, necessitando assim de vários pontos de desmembramentos à montante e a jusante do trecho operado. Portanto, na hidrovía Tietê-Paraná, seriam necessários pontos de desmembramentos para comboios múltiplos nos seguintes locais:

a)Tramo Tietê

- Ponte SP – 147 – rio Tietê;
- Ponte SP – 191 – rio Piracicaba;
- Ponte SP – 191 – rio Tietê;
- Eclusa de Barra Bonita;
- Ponte SP – 255;
- Canal Iguaraçu e ponte;
- Ponte Airosa Galvão – FEPASA;
- Eclusa de Bariri;

- Canal de Bariri – 1.º trecho (3 km)

- Canal de Bariri – 2.º trecho (3 km)

- Eclusa de Ibitinga;

- Canal de Ibitinga;

- Ponte SP – 333, Porto Ferrão;

- Eclusa de promissão;

- Canal e ponte (BR- 153) a jusante de Promissão (1,5 km);

- Ponte SP – 425;

- Eclusas de Nova Avanhandava (2 km);

- Ponte SP – 461 e acesso de Nova Avanhandava;

- Ponte SP – 463;

- Ponte Jacaré.

b)Tramo Norte do Paraná

- Canal e ponte de Pereira Barreto (9,5 km)

- Ponte Ferrovia Ferromorte

c)Tramo Sul do Paraná

- Ponte SP – 563;

- Eclusas de Três Irmãos;

- Ponte de jusante de Três Irmãos;

- Canal de jusante de Três Irmãos;

- Ponte SP – 595;

- Eclusa Jupia;

- Ponte Francisco Sá.

Anexo 3 – Embarcações

Este anexo traz a definição de embarcação tipo, bem como os tipos de embarcações segundo a propulsão e quanto ao acondicionamento das cargas. Este anexo mostra, ainda, as principais deficiências nas embarcações ainda não padronizadas na hidrovia Tietê-Paraná.

A-3.1 - Conceito de Embarcações Tipo

O conceito de embarcação tipo inclui considerações de ordem física e econômica. Teoricamente, a embarcação tipo de uma via navegável é o produto de um estudo integrado de transporte, no qual, as obras e melhoramentos da via constituem-se em restrições à navegação, sendo a figura de mérito o custo total de transporte, que deve ser minimizado, segundo **CESP (1.995.a)**.

Entretanto na prática, capacidade projetada de tráfego é definida em função das dimensões das obras, sendo a embarcação tipo uma consequência. Nestas condições, as dimensões da embarcação mais econômica, em termos de transporte, geralmente coincidem com as restrições superiores das obras de transposição. Assim sendo, a embarcação tipo podem ter dimensões próximas a da câmara da eclusa, ou múltiplo desta, segundo **CESP (1.995.a)**.

A partir das dimensões das embarcações são planejadas e projetadas

as obras auxiliares ou complementares para a navegação, como muros-guias,

garagem de espera, canais, etc.

A utilização de comboios de dimensões múltiplas à da câmara, força a

implantação de obras auxiliares para desmembramento dos mesmos. Neste caso, é

necessário que as obras complementares para navegação sejam dimensionadas

obedecendo esta característica, isto é, compatíveis com as dimensões totais da

embarcação considerada tipo para o trecho, todo o rio ou todo o sistema hidroviário.

A-3.2-Tipos de Embarcações

a) Quanto a Propulsão

As embarcações da hidrovia Tietê-Paraná podem ser do tipo comboio de empurra ou autopropelida (dotada de propulsão própria), sendo o comboio a embarcação mais utilizada para o transporte de cargas.

O comboio de empurra é caracterizado por um conjunto de embarcações cargueira, não dotadas de motorização, denominadas chatas, barcaças ou alvarengas que arrumadas em flotilhas, através de cabos de aço, são empurradas por uma unidade motora denominada empurrador.

Nos Estados Unidos e nos países europeus, os comboios podem formar conjunto de 6, 8, 9 ou mais chatas, conforme a necessidade, com capacidades que variam de 12.000 a 20.000 t. Nos países europeus geralmente as chatas possuem

segundo Portobras (1989.b).

A atual tendência mundial da navegação interior está dirigida com ênfase para os comboios de empurra. Esse tipo de transporte aquaviário propiciou a formação de conjuntos integrados de grande capacidade de carga, bem acima da capacidade de uma composição ferroviária. Dessa maneira, a vantagem em velocidade pela utilização de outro modal é compensada pela maior tonagem útil de carga de um comboio fluvial, possibilitando a transferência de elevados fluxos de carga a grandes distâncias, com custos mais baixos por tonelada transportada,

O crescente incremento da demanda de matérias-primas e dos insumos energéticos acarretou o aprimoramento dos veículos fluviais, com o aumento da potência das embarcações e o melhoramento do rendimento de propulsão.

Em termos mundiais, as embarcações fluviais experimentaram grandes modificações nos últimos anos, em função principalmente, do aumento da demanda de transporte e da competitividade com os demais modais.

O número de chatas numa flotilha pode variar, sua formação é função das restrições físicas da via navegável (eclusas, pontes, canais, etc).

76,5 m de comprimento, 11,4 m de largura e 3,2 m de calado, enquanto as norte-americanas têm 59,43 m x 10,67 m x 2,74 m.

Sob o ponto de vista operacional e econômico a adoção de comboio de empurra na hidrovia Tietê-Paraná é viável, caracterizada pela possibilidade de transporte de grande quantidade de cargas a longa distância.

b) Quanto ao Acondicionamento de Carga

A Tabela A-3.1 mostra os tipos de embarcações, quanto ao arranjo dos compartimentos de carga.

Tabela A-3.1 – Tipos de embarcações segundo o acondicionamento das cargas

Unitizadas	Grãos		Principais produtos	Acondicionamento
	Líquidos	Sólidos		
Automóveis e carga geral	Alcool e derivados de petróleo	madeira, calcário, fertilizantes,	Grãos, farelos, cana, Alcool e derivados de	Em porão tipo casco
duplo e sobre o convés	duplo tipo tanque	casco singelo, casco duplo ou convés	Em porão do tipo	Em porão tipo casco
		duplo ou convés	Em porão do tipo	Em porão tipo casco
		duplo ou convés	Em porão do tipo	Em porão tipo casco

Fonte: Adaptação das informações em CESP (1995.a)

A-3.3 – Deficiências das Embarcações na Hidrovia Tietê-Paraná

Muitas das embarcações que atualmente operam na hidrovia Tietê-Paraná apresentam limitações operacionais que estão comprometendo as condições de segurança da navegação.

A hidrovia Tietê-Paraná necessita ser convenientemente operacionalizada em termos de balizamento mais efetivo, cartas náuticas, controle de tráfego, comunicações, etc. Entretanto, mesmo a otimização nestes setores não conduzirá a hidrovia a uma excelência operacional, pois muitas das embarcações que operam no trecho, não destryam de condições mínimas operacionais julgadas razoáveis.

De modo geral, as principais deficiências observadas nas embarcações são:

- Instabilidade direcional dos comboios, principalmente na condição de vazio, apresentando grande superfície vólica;
- Deficiência em potência, principalmente em regime de correnteza e ventos dificultando a manobra e singradura, além dos casos de parada brusca;
- Deficiência em equipamentos de manobra e manutenção de curso;
- Dificuldade de visibilidade a partir do passado do empurrador;

- Deficiência no sistema de amarração entre as barcas e atrelamento entre chata e empurrador;
- Deficiência em luzes de navegação e rádio comunicação;
- Deficiência em equipamentos de salvatagem e combate ao fogo;
- Deficiência em condições de habitabilidade.

Anexo 4 - Cargas

Este anexo traz os tipos de cargas potencialmente hidroviváveis para a hidrovía Tietê-Paraná. Inicialmente traz um estudo elaborado no final da década de 80 do século passado onde são apresentados fatores indutores e inibidores para a atração de cargas para a hidrovía Tietê-Paraná. Depois traz algumas previsões de transporte de cargas elaboradas ao longo das últimas quatro décadas. E por fim é mostrado o a formulação para o cálculo da capacidade de tráfego pela hidrovía Tietê-Paraná.

A4.1 – Atração das Cargas

De acordo com **DERSA (1.988)**, o **PAC – Plano de Ação Comercial** para Hidrovía Tietê-Paraná, desenvolvido em serviço de consultoria para a **DERSA** e a **CESP**, apresentou em seus estudos, fatores indutores e inibidores para atração das cargas para a hidrovía. Estes fatores são aqui definidos e apresentados, divididos por modalidade de carga hidrovivável, embora este estudo tenha sido desenvolvido a mais de uma década, traz muitas informações, onde foram identificadas as causas, as facilidades, as dificuldades e os fatores específicos para cada tipo de carga.

a) Fatores Indutores

Entende-se por fatores indutores ou oportunidades, as situações, os fatos, as tendências e as contribuições diretas ou indiretas para a implantação e

O PAC identificou que para os grandes produtores existia (e existe) uma clara consciência da importância da tecnologia e da sua contribuição para a produtividade, redução de custos, racionalização dos transportes, mecanização das lavouras e desenvolvimento genético de produtos mais precoces, mais produtivos e mais resistentes a pragas e doenças. Também ficou claro que a soma destes fatores contribuirá para um aumento da produtividade e da produção agrícola.

Grãos Agrícolas

c) Descrição dos Fatores Indutores/Inibidores para as Cargas Hidroviáveis

Os fatores inibidores ou ameaças são representados por situações, fatos, tendências e contribuições diretas ou indiretas que retardem ou inibem a implantação ou do desenvolvimento da hidrovia como meio permanente de transporte, e também como opção de investimento individual ou regional.

b) Fatores Inibidores

desenvolvimento da hidrovia como meio de transporte, e também como opção de investimento de desenvolvimento individual ou regional.

A fronteira agrícola estava se distanciando das atuais fábricas, podendo ser previsto, dificuldades em se conseguir colocar os grãos a custos razoáveis nas portas das fábricas, por falta de transporte adequado.

O transporte rodoviário era e ainda é hoje, o único modo de transporte efetivamente disponível para a movimentação dos grãos na maioria das regiões. Este modo não foi considerado o mais adequado para o transporte de grãos, por ser caro e apresentar grandes problemas, como reposição e renovação da frota, custos (de veículos, manutenção, peças e combustíveis) altos, com fortes crescimentos nos períodos de safra. E ainda segundo o **PAC**, o transporte rodoviário foi considerado uma solução não desejada pelos produtores e compradores, motivo pelo qual, de bom grado, o substituíam por outra forma, desde que disponível, confiável e de menor custo.

Já o transporte ferroviário foi considerado fortemente desejado pelos produtores, embora houvesse ressalvas quanto aos seguintes pontos: pequena área de cobertura e falta de confiança no modal, ditada pelos constantes atrasos, longos tempos de transporte, faltas de vagões e de tração, existência de cargas prioritárias, falta de diálogo e de interesse das ferrovias em atender as reivindicações dos clientes. Havia demanda reprimida para a carga ferroviária na área de estudo que se acentuava na época das safras, havia inclusive variações de preços do período da safra para entre-safra.

A hidrovía, segundo o PAC, poderia possivelmente absorver parte da

demanda ferroviária.

Outro fator importante foi a constatação da carência de armazéns, mas ficou evidenciado na pesquisa do PAC, que industriais e cooperativas tinham interesse em investir em armazéns e até mesmo em montar uma rede articulada de armazéns com a hidrovía, sem necessidade de gastos públicos. A preferência foi para construção de armazéns graneleiros, pois além de oferecerem mais e melhores serviços, seriam os mais adequados à intermodalidade, reduzindo seus custos e criando um forte fator de atração.

O clima econômico na época era negativo, tanto no plano nacional como internacional, e por isso favorável à hidrovía, em função de uma expectativa de frete mais barato.

Por outro lado, apontavam-se os seguintes fatores inibidores: falta de eficiência e flexibilidade na intermodalidade (hidrovía/ferrovía e hidrovía/rodovía), demasiada interferência governamental na agricultura e no transporte, e falta de confiabilidade quanto à realização do projeto hidrovviário.

Segue agora as descrições dos fatores indutores/inibidores para as seguintes cargas:

Madeira

Portanto, destacava-se como fator indutor, o fato de o calcário constituir carga de retorno. Por outro lado, os altos custos da produção agrícola, aliados aos preços de vendas não compensadores, inibia a utilização de corretivos e fertilizantes no nível recomendável.

deslocamento para jusante da hidrovia.
Era um produto (estimado) de grande potencial hidroviário, com

Calcário Agrícola

Somente com relação ao transporte de papel e produtos acabados de madeira sentiam-se restrições, decorrentes da delicadeza do material com grande sensibilidade ao manuseio na carga/descarga. A utilização de embalagem apropriada (ex: contêineres), reduziria a objeção ao transporte hidroviário de tais produtos.
mesma.

O distanciamento cada vez maior das regiões de suprimento de madeira com relação às fábricas, tornava o custo do transporte um fator de viabilização do setor madeireiro e, portanto, grande indutor da utilização da hidrovia, que poderia ser ainda maior se criados estímulos ao reflorestamento próximo à
juntamente com os grãos agrícolas, a base do transporte hidroviário para montante.
Este tipo carga, na época tinha um forte potencial e deveria constituir,

Por se tratar de produto líquido transportado a granel, o álcool oferecia todas as facilidades para a intermodalidade. Esta característica, aliada ao fato de sua produção tender a se desenvolver ao longo das margens da hidrovia, tornou o produto hidrovivável, a curto prazo. Como os combustíveis líquidos representavam

Alcool

Como fator inibidor destacava-se a não participação do produtor no problema transporte, transferindo-o para o consumidor, o que o levou a estruturar-se principalmente para o modo ferroviário.

Destacava-se a parcela da produção de São Paulo que se destinava ao Mato Grosso do Sul, de grande potencialidade para a hidrovia.

Foi detectado grande interesse pelo transporte hidroviário, seja pela atual precariedade do transporte ferroviário, como pela previsão dos baixos custos daquela modalidade.

Adubos / Fertilizantes

Outro fator inibidor foi a falta de boas estradas vicinais, que permitiam o transporte do calcário da hidrovia até as propriedades rurais, em especial até os pequenos e médios proprietários.

O mercado de rações e concentrados era crescente (e ainda é). A hidrovia apresentava um potencial da captação de parte dos fluxos de exportação desses produtos. Entretanto, o sucesso dessa captação dependeria da implantação de unidades de esmagamento mais próximas da hidrovia.

Rações e Concentrados

Existia, segundo os estudos, possibilidade de captação pela hidrovia, de produtos associados à construção civil, tais como: cal, aço em vergalhões e produtos cerâmicos, no curto prazo; cimento e produtos de madeira no médio/longo prazos. A localização da hidrovia no cone da interiorização do desenvolvimento paulista, aparecia como fator indutor do transporte desses produtos. Como fatores inibidores apareceram: a necessidade de embalagens especiais (para evitar quebras no transbordo), a umidade (nociva no caso do transporte de cal e cimento), e uma certa dispersão dos centros de consumo.

Materiais de Construção

parcela ponderável no faturamento da **Fepasa** (atual Ferroviam), a utilização da hidrovia deveria ser adequadamente ser equacionada com a ferrovia. A longo prazo, era previsto o aumento de utilização de dutos para o transporte de combustíveis, que iria, certamente, englobar o álcool, reduzindo a participação hidroviária.

Além das cargas, foi analisado também pelo PAC, as possibilidades de

crescimento ou não das empresas de transporte na região:

Empresas de Transporte

Os operadores ferroviários na região da hidrovia (Rede Ferroviária Federal e Fepasa), preocupavam-se com a perda de certos fluxos de grãos, extremamente importante na composição de suas receitas. Tenderiam, portanto, segundo os estudos, a adotar uma postura competitiva, criando situações inibidoras para o transporte hidroviário.

Os transportadores rodoviários não percebiam, com nitidez, a competitividade da hidrovia, adotando uma postura neutra: “Ver para crer”. Acreditavam que a medida que fossem percebendo uma ameaça mais direta ao seu modal, tenderiam a assumir ações mais diretas, mais agressivas e imediatas, para preservar seu potencial de participação no mercado de transporte.

A4.2 – Estimativas de Movimentação de Cargas na Hidrovia Tietê-Paraná

Em 1.966, a **Brasconsult**, em trabalho de consultoria para o Departamento de Água e energia elétrica (**DAEE**), apresentou o estudo intitulado “**Planejamento da Bacia do Baixo Tietê**”. Neste estudo foi apresentada como solução de maior rentabilidade econômica a construção de uma única barragem à

jusante de Promissão, a “Três Irmãos Alçada”, que, entretanto, não permitiria interligação com o reservatório de Ilha Solteira.

Para estes estudos foram feitas as seguintes previsões de fluxo de cargas para o ano de 1.985:

- 2.320.000 t/ano de exportação
- 2.303.000 t/ano de importação para a região do Baixo Tietê (à jusante da barragem de Promissão).

Em 1.967, o Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis (DNPVN) apresentou o “Estudo Sumário – Canalização para a Navegação do Sistema Tietê-Paraná”, onde foram feitas previsões de movimentação de carga total em todo rio Tietê, após a implantação do então possível canal São José dos Dourados.

A movimentação prevista foi :

- 3.220.000 t/ano para o ano de implantação
- 8.000.000 t/ano para 10 anos após a implantação

Brasconsult (1.968), uma consultoria para o Departamento Hidroviário do Estado de São Paulo (**DH**), apresentou estudos realizados sobre as cargas na região de influência da Hidrovia Tietê-Paraná; estes estudos foram orientados de maneira cautelosa, porque o assunto relacionava-se com fatos do

futuro, onde não se havia um apoio de boa tradição ou de informação de passado. Este estudo, porém, segundo **Figueredo Ferraz & Maubertec (1.984)**, inovava em termos metodológicos, por seguir a, então, nova orientação preconizada pela Comissão Econômica para a América Latina – **CEPAL**, comissão da **ONU**, que englobava conceitos de macro e de micro-economia, de forma a ampliar o “conceito do conhecimento do problema” e dar maiores subsídios aos tomadores de decisões.

As informações e estatísticas básicas não eram abundantes e nem diversificadas, o que fez com que os estudos e previsões fossem orientados no sentido de criar limitações restritivas, a fim de que não se deixassem os cálculos se conduzirem a resultados livres, mas que os resultados fossem submetidos a teste de coerência e a revisões de características conservadoras, segundo **Brasconsult (1.968)**.

As previsões das cargas foram feitas sob as seguintes limitações:

- Limitação da área de possível influência direta da navegação fluvial, para atender aos problemas de cargas ocorrentes em função do sentido do fluxo;
- Limitações da economia da área, segundo suas produções e às tendências de crescimento;
- Limitações das cargas pelos produtos que pelas suas qualidades, são afins com a navegação fluvial;

- Limitações dos produtos segundo as utilizações com definição dos

salos exportáveis da respectiva área;

- Limitações nas projecções das produções agrícolas;

- Limitações de importação regional em função da demanda das

populações urbanas restritas aos produtos meramente compatíveis

com a navegação fluvial.

Estas limitações se relacionam com o emprego de técnicas que tendam

para resultados mais conservadores e que assim se incluam na máxima probabilidade

de se efetivarem.

A movimentação prevista em estudos aprofundados para o ano de

1.985 é de:

- 1.500.000 t/ano - Alto Tietê - São Simão
- 650.000 t/ano - São Simão - Alto Tietê

Isto dá uma previsão de fluxo total de cargas da ordem de 2.000.000

t/ano.

Este estudo até então era o único feito com previsão de tráfego pelo

canal de Pereira Barreto, exclusivamente de comboios "tipo Tietê". O canal não foi

estudado em detalhes, apenas considerado como alternativa para conexão Tietê-

Paraná.

No período de 1.975-78, o processo de avaliação de cargas foi desenvolvido pela **TRANSESP**, empresa da Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo, por meio de um modelo matemático que pretendia representar, de maneira integrada, os efeitos do sistema de transportes nas atividades sócio-econômicas e nos fluxos de pessoas, mercadorias e veículos.

Tal modelo denominado **“SPT – Sistema de Planejamento de Transporte”** estabelece interação entre atividades econômicas e fluxos de transportes, incorporando o efeito de realimentação entre os dois, de forma que uma melhoria nas redes modais, em determinada região, pudesse gerar maior concentração de atividades econômicas nas zonas beneficiadas e assim por diante. Objetivava-se poder simular o efeito que diversas obras alternativas poderiam ter sobre a rede viária do Estado, orientando as decisões a serem tomadas. O modelo é estruturalmente semelhante a outros modelos anteriormente testados em nível urbano, seguindo bases estabelecidas por técnicos britânicos da **Universidade de Cambridge**, tendo neste caso sido expandido para base regional de grande extensão, de acordo com **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984)**.

Este modelo utilizou como matriz origem-destino de cargas um levantamento de fluxos de cargas levado a efeito em 1.975 pelo Departamento Nacional de Estradas e Rodagens - **DNER** e aprimorado com informações da Ferrovias Paulista S. A - **FEPASA** e Rede Federal de Ferrovias S.A - **RFFSA**, projetadas para os anos de implantação da hidrovia, segundo **CESP (1.985)**.

O modelo SPT, pelo seu porte exigiria uma estrutura institucional de reavaliação e atualização, que deveria mantê-lo em operação sistemática, o que não aconteceu, afirmou **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984)**.

Um problema de especial importância é o ano-base da calibração (1.975), anterior ao pico de crise do petróleo e da crise econômica do país.

A simulação indicou que a hidrovía absorveria no quinto ano de sua implantação 2,1 bilhões de TKU, retirando cargas da rodovia .

Com a desativação da **TRANSESP** e dispersão da equipe que implantou o **SPT** foram feitas diversas alternativas de atualização do sistema, reconhecida a potência do algoritmo desenvolvido.

Já em julho de 1.979, a **Portobras**, interessada na avaliação de cargas hidroviáveis, constata no **“Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica da Hidrovía Tietê-Paraná”** alguns detalhes que prejudicavam o modelo no que se refere à hidrovía, apontando:

- Não consideração de conexão rodoviária à montante de Barra Bonita

- Distribuição de zonas de concentração de cargas pouco densas, nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás, com consequente afastamento dos centros da Hidrovía, resultando

Os resultados da adaptação do SPT pela Portobrás orientados por empresas de consultoria foram apresentados no trabalho “Sistema Hidroviário Tietê-Paraná”, elaborado em 1.982 com a finalidade de avaliar as prioridades da interligação do Tietê alternativamente ao Paraná Superior com destino a São Simão e

- 1.985 – 11,7 milhões t/ano
- 1.990 – 15,6 milhões t/ano

Estes fluxos correspondem a uma movimentação total de cargas de:

- 1.985 – 5,8 bilhões de toneladas*Km útil (TKU) (ano inicial de funcionamento da hidrovia);
- 1.990 – 7,7 bilhões de TKU.

Fluxos totais anuais:

Como uma extensão do SPT, a nova simulação indicou os seguintes

Neste relatório foram feitos adaptações dos custos hidroviários, constatando-se de imediato fluxos iniciais de operação coerentes com os fluxos obtidos nos estudos anteriores que levaram às decisões de construção da hidrovia, segundo Portobrás(1.979) e Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984).

região em que ela é mais propícia.

em fuga de cargas correspondente à via navegável, exatamente na

ao Alto Paraná com destino a Guairá, introduzindo-se também a consideração, até então inédita, de ligação com o Paraguai através do lago de Itaipu, segundo **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984).**

A **CESP** também utilizou e vem utilizando o modelo **SPT** em sua contínua reavaliação dos fluxos de carga possíveis de serem transportadas pela hidrovía, atualizando dados de produção regional, aperfeiçoando o modelo em conformidade com as críticas das empresas envolvidas com o setor tais como a extinta **Portobras**, e o Instituto de Pesquisa Tecnológica do estado de São Paulo - **IPT**, de modo que os dados sejam aplicados para uma calibração mais acurada.

De forma geral, de acordo com **Figueiredo Ferraz & Maubertec (1.984)**, aceita-se que o modelo **SPT**, expandindo com novos centros nos estados periféricos e nas zonas fornecedoras de cargas para hidrovía, e sendo calibrado com novas informações publicadas e com pesquisas de campo realizadas pela **CESP** e pelo **IPT**, representa um instrumento eficaz de trabalho, que apresenta resultados mais confiáveis.

Em 1.983, a **CESP** publicou o documento intitulado “**Estudo de implantação de navegação nos rios Paraná e Tietê**”; neste documento foram apresentadas pesquisas de campo, mostrando a prática de fretes rodoviários inferiores ao mínimo necessário, caracterizando uma situação de oferta em uma conjuntura recessiva. Neste estudo ficou caracterizado também a necessidade de grandes investimentos para aumentar a capacidade de transporte ferroviário, bem como fretes

da ordem de 50% dos custos econômicos, por sua vez caracterizando transporte altamente subsidiado. Foi feita a expansão de matriz O/D do SPT elaborada em 1.975 para 1.985/86, onde se chegou às seguintes estimações de cargas:

- 10,8 milhões de t/ano
- Momento de transporte de 5,7 bilhões de TKU a uma distância média de 540 km.

A avaliação das cargas potenciais pelo método tradicional estimou para o mesmo período os seguintes fluxos:

- 11,6 milhões t/ano
- Momento de transporte de 9,7 bilhões de TKU a uma distância média de 835 km.

A taxa interna de retorno é de 28%, no caso de cargas potenciais, e 23% no caso de cargas obtidas pelo SPT, para um custo de oportunidade de 11% a.a.

Dando seqüência a aquele estudo, a CESP lançou em (1.985), o documento com mesmo nome, já com dados mais recentes da "Hidrovia do Alcool". Neste estudo, CESP (1.985) resolveu-se utilizar procedimento diferente baseado principalmente nas seguintes premissas:

Consideradas isoladamente, estas cargas potencialmente hidroviárias foram objeto de estudo de suas potencialidades de produção atual e futura, objetivando uma quantificação das mesmas para os anos de 1.987 e 1.995 e a elaboração de uma matriz origem-destino. A partir destas, efetuou-se a distribuição das cargas pela rede de transporte. Considerando a área de influência da hidrovia, o total de cargas analisadas, com potencial hidroviário, atinge aproximadamente 20

Neste estudo foi resolvido selecionar um grupo de cargas consideradas de maior potencialidade hidroviária e que apresentavam tendências elevadas de produção e consumo na área de influência da hidrovia. Portanto foram selecionados para este estudo os seguintes produtos: madeira, calcário agrícola, fertilizantes, grãos oleaginosos e de consumo alimentar, gado e combustíveis líquidos incluindo os derivados de petróleo e álcool carburante.

- i. Naqueles últimos anos as regiões de Mato Grosso do Sul e Goiás tinham tido desenvolvimento significativo, o que não ocorria no primeiro quinquênio da década de 70.
- ii. A experiência internacional hidroviária internacional mostrava, de modo bastante nítido, que certas cargas tendem a representar o principal fluxo da hidrovia. Estas cargas, geralmente de elevado volume e momento de transporte, são representadas pelos insumos e produtos agrícolas, madeira, combustíveis líquidos, materiais de construção, etc.

milhões de toneladas em 1.995, observando-se um crescimento anual médio em torno de 5,8%

As conclusões deste estudo para a movimentação de cargas foram as seguintes:

- 1.989 – 11,3 milhões t/ano
- 1.995 – 15,9 milhões t/ano

Com os seguintes momentos de transporte:

- 1.989 – 7,1 bilhões TKU
- 1.995 – 9,7 bilhões TKU

Em 1.987/88 foram desenvolvidos por empresas de consultoria para a **DERSA**, três estudos referentes à Hidrovia Tietê-Paraná, o primeiro deles, o Plano de Ação Comercial (**PAC**) estudou o potencial mercadológico, bem como planos de marketing para atrair cargas para a hidrovia. O segundo, o Modelo Institucional de Gestão (**MIG**) foi contratado para desenvolver um modelo institucional e de gestão para a estruturação da hidrovia. O outro foi o Plano Diretor de Demanda de Transporte (**PDDT**), um estudo para analisar demandas dos sistemas de transporte no estado de São Paulo, dentre eles o sistema hidroviário.

Portobras (1.989), no documento **“Bacia do Paraná”**, também fez estimativas individualizadas para as cargas através de matrizes origem-destino. Neste estudo, as estimativas foram feitas para 3 horizontes para a época, a curto (1.991), a médio (1.996) e a longo prazo (2.002), sob 3 cenários de expectativas, ou seja, otimista, provável e pessimista.

Os resultados das estimativas para movimentação de cargas em milhares de toneladas estão na Tabela A-4.1:

Tabela A-4.1 – Demanda de Transporte de Cargas

Previsão da Movimentação de Cargas (*10³)			
CENÁRIO	1.991	1.996	2.002
Otimista	4.660	10.170	15.819
Provável	4.542	9.263	12.821
Pessimista	4.403	8.642	11.284

Na década de 90, as estimativas de cargas ficaram e estão a cargo da CESP. Nesta década, foram completadas as principais obras para a conclusão da hidrovia, como a interligação dos tramos, mediante a conclusão do canal de Pereira Barreto e as eclusas de Nova Avanhandava, Três Irmãos e Jupia.

Uma das previsões sobre o transporte de carga é do ano de 1.993 e partiu das principais seguintes premissas:

i. Existe um parque moageiro de grãos no sul de Goiás e também no Mato Grosso do Sul, a maior parte da produção de farelos é destinada à exportação via porto de Santos.

ii. Empresas ultimam providências para iniciar o transporte de grãos por via hidroviária.

iii. Transporte de calcário e fertilizantes de São Paulo para Goiás e Mato Grosso do Sul.

iv. A tendência é o aumento da produção de grãos no cerrado brasileiro, conforme estudos da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) e da Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte (GEIPOP).

A Tabela A-4.2 mostra o quantitativo provável de cargas no horizonte

1.996 e 2.000.

Tabela A-4.2 – Demanda e Produção de Transporte

	Demanda (10 ³ *t)	Momento (10 ⁶ *TKU)
	11.600	2.560
	2.000	5.975

Já a CESP (1.995a), estima uma movimentação de cargas para o ano

de 2.010 e os valores são os seguintes:

Logo a fórmula completa fica:

W = capacidade de carga da embarcação-tipo nos dois sentidos

dividido pelo tempo médio de ciclo (T_c)

N_c = número de ciclos ou seja o número de minutos de um ano

Onde:

$$CMT = N_c * W \quad (\text{Expressão A-4.1})$$

A capacidade máxima teórica de tráfego pode ser assim equacionada:

aproximação, das condições de tráfego.

características das obras de transposição de desnível e só em uma segunda

tráfego totalmente carregadas. A CMT depende fundamentalmente das

contínuo nos dois sentidos, com as embarcações ideais para a via (embarcações tipo)

que poderia ser movimentada por ano ao longo da via, nas condições ideais de fluxo

(CMT) de uma via navegável pode ser definida como a quantidade máxima de carga

Segundo Almeida (1.968), a capacidade de tráfego máxima teórica

A4.3 – Cálculo da Capacidade de Tráfego

- 9 bilhões de TKU
- 15 milhões /ano

A relação entre a CMT e a CET é designada pelos mesmos autores como sendo o “coeficiente de utilização” ou “coeficiente global de eficiência” (E), conforme Expressão A-4.3. Seu valor será sempre menor que a unidade e dependerá

Nas vias canalizadas, quase sempre são as eclusas que limitam o fluxo de embarcações e portanto, que impõem a capacidade de tráfego. As deficiências das instalações de transbordo podem também restringir o tráfego nas hidrovias. Porém, este aspecto normalmente não é considerado nos estudos de vias navegáveis.

Evidentemente, segundo Almeida & Brighetti (1.970), em uma hidrovia real, nunca se pode atingir uma CMT. Definiram então, os autores, uma capacidade efetiva de tráfego (CET), designada como sendo aquela que, nas condições reais pode ser atingida dentro de um regime operacional normal e de uma utilização econômica para a hidrovia.

Tc é o tempo de ciclo das eclusagens e é definido como o tempo total referente aos tempos necessários para que ocorram duas eclusagens, sendo uma no sentido de montante para jusante e outra de jusante para montante, uma na sequência da outra, abordando todos os referentes aos tempos de acesso e saída da câmara, fechamento e abertura das portas, tempos de amarração e desamarração e tempos de deslocamento vertical nos dois sentidos.

Onde:

$$CMT = \frac{525.600 * W}{Tc} \quad \text{(Expressão A-4.2)}$$

fundamentalmente das condições locais de operação e exploração da via fluvial, levando sempre em consideração os 4 seguintes fatores importantes:

- tempo real de operação da eclusa durante o período do ano;
- tempo de transposição das diferentes embarcações;
- número de embarcações efetivamente operadas em cada eclusagem;
- tonelagem de carga efetivamente transportada por embarcações.

$$E = \text{CET/CMT}$$

Onde:

E – Coeficiente de utilização

CET – Capacidade Efetiva de Transporte

CMT – Capacidade Máxima de Transporte

Segundo diversos estudos realizados em hidrovias de médio tráfego

nos Estados Unidos, a relação citada varia de 0,3 a 0,4. Em estudos realizados pelo

IPT para a Hidrovia Tietê-Paraná, tem-se algumas estimativas que a situa também

nesta faixa, para um futuro não muito distante, porém não há ainda um estudo

completo e detalhado, pois tudo dependerá da demanda de transporte que esta

hidrovia exigirá.

Anexo 5 – Desenvolvimento das Entrevistas do Survey

Este anexo apresenta o *survey*, o trabalho de campo da presente pesquisa, os questionários e as respostas dos entrevistados dentro de cada categoria.

Descrição das respostas dos questionários segundo as classes e as categorias

A5.1 – Classe Generalizável

Nesta classe estão as Entidades (Instituições e os Administradores) e os Armadores, cujos componentes entrevistados representam o universo de cada categoria.

• Respostas das Entidades (Instituições e dos Administradores)

Para estas entidades procurou-se saber:

Quais fatores impedem o investimento efetivo na Hidrovia Tietê-Paraná?	
Entidade	Resposta
ADTP	Falta integração intermodal/multimodal
AHRANA	Falta demanda
DH	A indefinição sobre a transição institucional da hidrovia impediu que os investidores privados sentissem segurança . Outro fator foi a hidrovia estar vinculada ao setor energético dificultando a articulação com outros modais.

FATEC	A participação mais efetiva do governo federal através de incentivos
FNTTMFP	Desconhecimento de empresários e políticos das vantagens do modal hidroviário.
IPT	Lentidão no processo de implantação da hidrovia, além da falta de confiança, exigir mudança de cultura, e os sistemas serem caros, como exemplo as embarcações

Quais obras e melhorias que a entidade pretende efetuar ou que seja efetuado?	
Entidade	Resposta
AFTP	- Integração com a Hidrovia Paraguai-Paraná (transposição de Itaipu) - multimodalidade - melhorias em hidrovias alimentadoras (Paranapanema, Tibagi, Ivaí e Grande Paranatba)
AHRANA	- Obras para garantir o calado de projeto - Transposição de Itaipu
DH	Melhorias: Acelerar a interação com: - outros modais (multimodalidade) - as geradoras de energia elétrica para garantir o nível d'água dos reservatórios - a Marinha, para a fiscalização e desenvolvimento operacional outras secretarias estaduais como Desenvolvimento Regional, Turismo, Agricultura, etc) Obras: Item 1 – Investimentos para a recuperação da capacidade operacional projetada:

Como a entidade visualiza a Hidrovia Tietê-Paraná?	
Entidade	Resposta
ADTP	- Fator integrador do sistema de produção e distribuição a custos operacionais reduzidos, - Estimuladora do desenvolvimento regional.
AHRANA	- Grande potencial de transporte de cargas a custos operacionais reduzidos
DH	- Grande infra-estrutura de transporte inserida na matriz regional de transporte de 5 estados e Mercosul - Grande sistema logístico continental inserido na região mais rica da América latina
FATEC	- Fator de integração entre São Paulo e o Centro-Oeste e também o Mercosul

FATEC	- Formar mão-de-obra para todos clientes da hidrovia, como fluviais, tecnológicos e pós-graduandos em sistemas fluviais.
FNTTMFP	- Que se construam embarcações adequadas
IPT	- Obras para a transposição de Itaipu - Obras para integração multimodal
	- Programa de ampliação de vãos de pontes - Programa de proteção a pilares de pontes - Programa de aprofundamento e alargamento dos canais - Implantação de novas rotas e acessos secundários - Programa de modernização tecnológica (navegação controlada via satélite, controle de tráfego, monitoramento ambiental, etc) Item 2 – Manutenção permanente das condições de navegação e segurança (sinalização e balizamento)

FNTTMFP	Forte potencial integracionalista com o Mercosul em termos de transporte de cargas, com ênfase para a produção do Paraguai
IPT	- Grande potencial com papel importante para o estímulo de desenvolvimento regional em Termos de transporte, lazer e turismo.

Que tipos de cargas, a entidade acha ideal para a Hidrovia Tietê-Paraná?

Entidade	Resposta
ADTP	- Baixo valor agregado e não perecíveis, como grãos farelos, fertilizantes, carvão vegetal, calcário, álcool, cana-de-açúcar e derivados de petróleo. - Com a integração multimodal, outras cargas de maior valor agregado.
AHRANA	- Baixo valor agregado, grãos sólidos (soja, milho, trigo, etc) e grãos líquidos (óleo de soja, álcool e derivados de petróleo)
DH	- Cargas de grandes volumes a serem transportadas por longas distâncias e a velocidades baixas, como grãos sólidos e líquidos, produtos e insumos agrícolas
FATEC	- Grãos e contêineres
FNTTMFP	- Baixo valor agregado como soja e demais grãos, cana-de-açúcar e até contêineres
IPT	- Grãos, carga geral e combustíveis

Qual é o potencial comercial de transporte de carga na Hidrovia Tietê-Paraná?

ADTP	20 milhões de ton/ano	AHRANA	Em 1998, movimentou mais de 800 mil toneladas	DH	Com o desenvolvimento da HTP, espera-se crescimento de cargas regionais e introdução de novos tipos de cargas, faz com que o potencial da hidrovia se confunda com o potencial interestadual de movimentação de cargas e também da movimentação do Mercosul.	FATBC	O potencial da hidrovia é o potencial de cargas a granel e também de produtos manufaturados (contêineres).	FNTTMFP	E extraordinariamente grande, haja vista que abrange região muita rica em produção agro-industrial.	IP T	Potencial relativamente alto (12 milhões ton/ano) e como a hidrovia está numa região rica, é possível aumentar o valor agregado das cargas transportadas.
------	-----------------------	--------	-----------------------------------------------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

O que deve ser feito para a intensificação do transporte de cargas na HTP?		Entidade	Resposta
ADTP	- Expandir a hidrovia no rio Piracicaba, com a construção da barragem em Santa Maria da Serra, integrando a região de Campinas, Limeira, Piracicaba, Americana e Jundiá à HTP. - concluir as obras para um moderno sistema de sinalização no rio Parana. - desenvolver obras para complementação da navegabilidade de trechos de hidrovias secundárias. - realizar estudo de viabilidade para expansão do sistema Tietê-Paraná (novas eclusas e hidrovias alimentadoras).	AHRANA	Desenvolver junto aos setores que efetivamente possam ter

Como a entidade vê a HTP, em termos modais?(pergunta semi-fechada)	
Entidade	Resposta
ADTP	Aliada com os outros modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional

DH	<p>- o Estado deve dar garantia de operação hidroviária conivendo com os outros usos múltiplos.</p> <p>- criar condições para a intermodalidade eficiente (ampliar o número e melhorar a produtividade dos terminais rodo-hidro e ferro-hidro).</p> <p>- fomentar e divulgar adequadamente a hidrovia para que se possa ser modificada a cultura de utilização de hidrovias no mercado. "vender" a idéia da hidrovia.</p> <p>- dar condições operacionais através de investimentos supracitados para que os operadores (navegação e terminais) possam obter lucro e possam fazer seus investimentos em ambiente comercialmente saudável.</p>	FATEC	A transposição de Itaipu ser implantada.	FNTTMFP	Uma política que contemple a intermodalidade.	IPT	<p>- garantir a construção de terminais multimodais e uma perfeita integração entre os modais</p> <p>- estimular a instalação de indústrias de transformação ao longo dos rios Tietê e Parana</p>
	<p>benefícios com o uso de transporte hidroviário, ações visando mostrar de maneira concreta as vantagens do uso desse modal. A responsabilidade por essas ações deverá ser principalmente dos armadores.</p>						

A curto, a médio e a longo prazo, que prioridades a entidade fixaria para a HTP?	
Entidade	Resposta
ADTP	- Transposição de Itaipu e ligação com a Hidrovia Paraguai-Paraná - Sistema intermodal integrado
AHRANA	- Transposição de Itaipu - Obras para garantir o calado de projeto - desenvolver ações visando divulgar as vantagens do transporte hidroviário
DH	- Curto Prazo: Resolver as interações com outros agentes complementares tais como Marinha, geradoras e outros usos múltiplos de recursos hídricos.

AHRANA	Concorrente dos outros modais em alguns trechos. Sempre haverá alternativas concorrentes.
DH	- concorrente dos outros modais em toda área de influência. - concorrente dos outros modais em alguns trechos. Goiás – Santos. - aliada com os demais modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional. - não concorrente com outros modais. Nas rotas Norte-Sul (Goiás - Paraguai)
FATEC	Aliada com os demais modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional
ENTTMFP	Aliada com os demais modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional
IPT	Aliada com os demais modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional

<p>- Médio Prazo: Estruturar adequadamente o órgão gestor no que se refere a quadros funcionais e orçamento bem como a integração com outras administrações hidroviárias da bacia do rio Paraná.</p> <p>- Longo Prazo: completar os planos de investimentos</p>	<p>FATEC</p> <p>- Curto Prazo: estudo detalhado sobre a transposição de Itaipu.</p> <p>- Médio Prazo: integrar a Grande São Paulo à hidrovia por meio de terminais intermodais eficientes.</p> <p>- Longo Prazo: implementar a transposição de Itaipu.</p>	<p>ENTTMFP</p> <p>A maior, seria a contemplação do transporte de cargas oriundas do Paraguai, aproveitando-se dos incentivos criados pela lei N.º 9.432, que cria incentivos específicos à navegação interior de percurso internacional.</p>	<p>IPT</p> <p>- Curto Prazo: Terminar as obras para a garantia de transporte com Segurança, como proteções de pilares de pontes, muros-guias nas eclusas, monitoramento de tráfego, etc</p> <p>- Médio Prazo: incrementar o transporte de cargas, com integração intermodais com ferrovias e rodovias. Transbordo de cargas em Itaipu.</p> <p>- Longo Prazo: construção de eclusas em Itaipu. Verificação da necessidade de construção de novas eclusas no Tietê e Paraná.</p>
<p>A experiência dos norte-americanos e dos europeus no setor hidroviário, serve como referência a ser seguida ou o nosso caso é uma questão específica?</p>			
<p>Entidade</p>	<p>Resposta</p>	<p>ADTP</p> <p>Ambas servem como referência, do ponto de vista sistêmico, mas o que precisamos tomar como referência é o negócio hidroviário, dentro de um conceito logístico de grande</p>	

	Integração com os outros modais.
AHRANA	A experiência acumulada por norte-americanos e europeus no setor deve ser aproveitada e adaptada às condições físicas e econômicas da nossa região
DH	Devemos aprender com as experiências externas, mas não podemos esquecer grandes diferenças, especialmente as econômicas. Nos EUA e na Europa, as cidades e unidades industriais implantaram-se secularmente ao longo dos rios. A HTP não tem acesso ao mar. O exemplo melhor a ser seguido é o da TVA, por ser uma sucessão de barragens, para aproveitamento múltiplo.
FATEC	Serve como referência, pois as hidrovias foram implementadas e acabaram transformando as regiões em áreas de grande desenvolvimento. Ex: Tennessee
FNTTMFP	Sim. O desenvolvimento do Vale do Tennessee, hoje domina o transporte de grãos no mercado mundial, devido a sua alta competitividade. Os europeus, priorizam a navegação interior para o transporte de grande quantidade de carga, em percursos longos, tornando-se altamente competitivo. Hoje, face a globalização e a abertura do mercado, o custo é determinante para o preço de qualquer mercadoria, e o transporte é um dos seus componentes mais fortes.
IPT	Toda hidrovia tem particularidades que devem ser respeitadas. Econômica e tecnicamente, as soluções mais apropriadas devem ser estudadas, caso a caso. As hidrovias brasileiras tendem a se aproximar mais do modelo europeu, se se considera que as dimensões dos comboios são relativamente reduzidas. Os tipos de carga e a logística de transporte são mais próximos do modelo americano.

Contudo, pode-se afirmar que não há nada pronto que se possa "encaixar" sem estudos e adaptações às hidrovias brasileiras

O desenvolvimento da HTP é uma questão política, econômica, institucional ou física?	
Entidade	Resposta
ADTP	<p>Todas as opções são válidas com maior ou menor entonação conforme a época e as particularidades.</p> <p>Política: todo novo ente instituído ocupa espaços anteriormente detidos por outros modais, que determinam culturas arraigadas, posições políticas sedimentares, etc</p> <p>Econômica: estamos diante de um grande rearranjo logístico, determinado pela estabilidade, competitividade e qualidade. É uma questão econômica, pois oferece alternativas que concorrem e avançam em outros mercados.</p> <p>Institucional: um transporte mercantilmente de integração do operador intermodal, da operação física das eclusas em usinas hoje privadas e, sucessivamente, uma série de questões ainda muito recentes.</p> <p>Física: o porte das eclusas para suportar o crescimento econômico previsível para o Brasil, precisa ser ampliado. Assim também com a abertura (ou transposição de Itaipu). Trazer a hidrovia mais próxima da Grande São Paulo é outro desafio.</p>
AHRANA	<p>Econômica, pois o desenvolvimento ocorrerá se os geradores de cargas forem convencionados das vantagens oferecidas pelo transporte hidroviário e se os investidores estiverem convencionados da rentabilidade dos investimentos a fazer.</p>

Como a entidade vê a participação da HTP no Mercosul?	
Entidade	Resposta
ADTP	A hidrovía tem um grande impacto no Mercosul se considerarmos as hidrovías Tietê-Paraná e Paraguaí-Paraná. Essas duas hidrovías integram uma área de 4,8 milhões de km2, desde Goiás, no Centro-Oeste brasileiro, até importantes pontos

DH	<p>Todos, pois estes níveis se interagem:</p> <p>Físico: investimento na capacidade operacional e na segurança;</p> <p>Institucional: definição dos modelos de gestão e dos programas e políticas públicas;</p> <p>Econômica: estímulos à atividades e negócios na área, com lucratividade e reinvestimentos;</p> <p>Política: as decisões de investir e o aumento de prestígio institucional em planos como "Brasil em ação" e "Avança Brasil".</p>
FATEC	<p>E uma questão política, econômica, institucional e física. Todos os setores devem ser envolvidos nessa questão. Uma política governamental para a hidrovía é fundamental para seu desenvolvimento. Investimentos financeiros tem que ser implementados, instituições</p>
FNTTMFP	<p>Na verdade, é tudo isso.</p>
IPT	<p>Sempre há um componente político no desenvolvimento da hidrovía. Contudo se não há retorno econômico, não há política que a sustente indefinidamente. Com certeza, o futuro da hidrovía está ligado às vantagens econômicas do transporte. Outra componente, de desenvolvimento regional, também tem sua importância, reforçando o apoio político.</p>

	AHRANA	Como uma importante alternativa para o transporte de cargas entre os países que o integram. Porém, deverão ser identificados com clareza os setores e as regiões que efetivamente possam ter benefícios com o uso desse modal.
	DH	Com bastante perspectiva, hoje o sistema já liga o interior brasileiro ao Paraguai e com a transposição de Itaipu definida(eclusas, canais, ou mesmo link rodoviário) será integrada à hidrovia Paraguai-Paraná formando um grande sistema que é a hidrovia do rio Paraná e seus afluentes.
	FATEC	Fundamental sua participação. Com a transposição de Itaipu teremos ela integrada ao Mercosul.
	ENTTMFP	Da maior relevância, como forte elemento integracionista.
	IP	Com o crescimento das atividades do Mercosul, será decorrente a utilização da hidrovia (pela sua localização) para o transporte de cargas entre os países vizinhos. A transposição de Itaipu deverá ser resolvida satisfatoriamente (a curto prazo: transbordo e a longo prazo: sistema de eclusas)

Qual órgão deveria administrar a HTP?	
Entidade	Resposta
ADTP	Esse órgão já foi escolhido que é a secretaria dos Transportes, que tem competência para administrar a hidrovia.
AHRANA	Considerando-se todos os fatores que condicionam esta decisão, AHRANA no rio Paraná e a CESP no rio Tietê é correta. A verificar as consequências da privatização da CESP sobre a situação atual (ou seja uma outra empresa administrará

A empresa opera com intermodalidade? Especifique.	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	Sim. Com ferrovia e rodovia de MT e GO para (o porto de) Santos
CNTT/CNA	Sim. Com o rodoviário de Anhembi para (o porto de) Santos.

As respostas para as perguntas seguem abaixo:

• Respostas dos Armadores

DH	O D.H em conjunto com as administradoras federais, como a AHRANA.	
FATEC	Uma administração de hidrovias, como é feito nas demais hidrovias, subordinados ao Ministério dos Transportes – Diretoria de Hidrovias Interiores (DHI).	
FNTTMFP	Um comitê especificamente criado para o desenvolvimento da hidrovia, que envolva os 3 governos: federal, estaduais e municipais, juntamente com as entidades representativas dos trabalhadores e empresários.	
IPT	Uma entidade (fundação de direito privado) a ser formada com o corpo técnico(vindo da diretoria da CESP) e com conselho de orientação formado por representantes de armadores, fluvialistas, prefeituras, secretarias afins do Governo do Estado, Ministério dos Transportes. Os recursos poderiam ser fixados em % da geração nas barragens da hidrovia.	

Sartco/ADM	Sim. Soja, milho e trigo vindo de GO e do Paraguai, ambos por rodovia e ferrovia com destino a São Paulo
------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Existe carga de retorno? Especifique	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	Sim. Fertilizantes e calcário.
CNTT/CNA	Não.
Sartco/ADM	Não.

Quais são as melhores cargas. Por que?	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	Soja. Porque flui mais fácil, proporciona custos reduzidos
CNTT/CNA	Soja, farelo, óleo vegetal, (milho, açúcar e combustíveis), volumes.
Sartco/ADM	O melhor a se conseguir seria a combinação das cargas de soja com milho e trigo

Quais são os melhores fretes?	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	Locais entre 300-400 km de São Simão para Santos proporcionam maior benefício em relação ao frete rodoviário

Quais são os melhores clientes?	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	A própria empresa que, além de armadora, é também dona de cargas.
CNTT/CNA	- Caramuru (soja, farelo e óleos vegetais) - Cargill (soja e farelo) - ADM (soja)

Quais são os melhores períodos do ano?	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	O período entre Fevereiro e Julho, safra da soja.
CNTT/CNA	O período de Março a Novembro, decorrente da safra agrícola.
Sarco/ADM	

direto para Santos.	
CNTT/CNA	Não há praticamente variação de frete por tipo de produto, as variações ocorrem por tipo de modal.
Sarco/ADM	Não existe melhor frete. A competição com o rodoviário é muito intensa. Como o caminho tem uma flexibilidade maior e consegue fretes de retorno, na época da safra do milho e do trigo (de Setembro a Fevereiro), os fretes são muitos mais baixos. Muitas vezes não se consegue transportar nestas épocas devido ao valor do frete ficar abaixo do valor dos custos variáveis.

Como considera a ferrovia como seu concorrente? (pergunta semi-fechada)		Empresa	Respostas	Comercial Quintella	Na realidade a ferrovia é o complemento, já que conecta o rio ao porto (de Santos).	CNTT/CNA	Em determinadas regiões. Válido para a região de influência da HTP.	Sartco/ADM	Em determinadas regiões.
Justificar a resposta. () de forma geral () para determinadas cargas () em determinadas regiões									

Quais são os principais problemas dos transportes rodoviários? (pergunta semi-fechada)		Empresa	Respostas	Comercial Quintella	E ineficiente e agride o meio ambiente.	CNTT/CNA	Custo do frete e excessivos pedágios	Sartco/ADM	(Respondendo que não entendeu a pergunta) disse: "Na realidade o transporte rodoviário é bastante versátil facilitando a carga de retorno e no caso dos transportadores autônomos: os custos com mão de obra são muitos inferiores ao trabalhador com carteira registrada, os custos (em geral) de manutenção (mão-de-obra, peças) também são muitos inferiores ao de uma transportadora tradicional."
----------------------------------------------------------------------------------------	--	---------	-----------	---------------------	-----------------------------------------	----------	--------------------------------------	------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sartco/ADM	(não citou)
------------	-------------

Quais são as vantagens do seu modal frente aos outros?	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	Custo estrutural reduzido, segurança e confiabilidade.
CNTT/CNA	Baixo custo de frete, menores índices de poluição e menor consumo de combustível por tonelada transportada.

Vê a possibilidade de ganhar cargas da ferrovia?	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	Não
CNTT/CNA	(Vale o mesmo da resposta anterior)
Sartco/ADM	No (rio) Paraná – tramo sul – a concorrência depende do destino em São Paulo. Quando o destino fica ao Norte do eixo do rio Tietê a concorrência é mais fácil do que ao Sul

Vê a possibilidade de perder carga para a ferrovia?	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	Não.
CNTT/CNA	Negativo. Consideramos que o processo de transporte na HTP terá como premissa a parceria entre o transportador hidro e ferroviário, dentro do princípio da multimodalidade.
Sartco/ADM	Sim, em determinadas regiões.

Sartco/ADM	Na realidade, a hidrovía apresenta uma grande desvantagem que é o número de transbordos necessários.
Torque/EPN	

A empresa tem problemas com a intermodalidade?	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	Sim, o gargalo da ferrovia
CNTT/CNA	Sim. Baixa produtividade e burocracia do porto de Santos
Sartco/ADM	Sim. No caso da ferrovia, atualmente dois fatores: competitividade e disponibilidade de vagões

Se pudesse interferir nos planos da HTP em que áreas ou regiões instalaria portos ou terminais?	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	São Simão e Pederneras onde já há.
CNTT/CNA	Pederneras, Panorama, Presidente Epitácio, Botucatu, Aracatuba, São Simão. Facilidade de conexão com a ferrovia e a rodovia
Sartco/ADM	Nos principais pontos já existentes. Só se justifica a instalação de um outro, em caso da impossibilidade de uso ou da plena ocupação

Quem deveria administrar a HTP? (pergunta semi-fechada) Qual órgão?
 () Governo

() Particulares	
() Ambos	
Empresa	Respostas
Comercial Quintella	Governo (O Estado). Porque requer estruturas que só o Estado pode fazer. A Secretaria de Transportes é o órgão certo
CNTT/CNA	Governo. Visando o desenvolvimento regional, como acontece na hidrovia americana. Órgão vinculado ao Ministério dos Transportes, no caso a Secretaria dos Transportes e que tenha recursos para investir em novas obras para o melhoramento da navegação e manutenção do balizamento e sinalização náutica.
Sarco/ADM	Ambos. Na forma de conselho de usuários. O governo pelos investimentos e os usuários como fiscalizadores, indicadores de melhorias e planejadores da manutenção.

A5.2 – Classe Não-Generalizável

Nesta classe estão os Especialistas em Transporte Hidroviário e Logística e os Empresários “donos das cargas”;

• Respostas dos Especialistas

As respostas dos especialistas foram:

Quais são os fatores que impedem o investimento efetivo na HTP? E o que falta para intensificação do transporte hidroviário	
Especialista	Resposta
Aldo Andreoni	Falta concluir a hidrovia e não deixar tudo pela metade
Jairo Salim Pinheiro de Lima	<p>Fatores</p> <ul style="list-style-type: none"> - cultura brasileira eminentemente "rodoviária" - carência de planejamento integrado a longo prazo - legislação de difícil observação e entendimento - limitações econômicas <p>Para a intensificação</p> <ul style="list-style-type: none"> - reformulação e atualização de normas e procedimentos - investimento na formação de recursos humanos e Qualificação de empresas - habilitar empresas para o transporte hidroviário - equipar o sistema e os serviços: portos, terminais, balizamento, Segurança, etc
José Carlos Bellfort Furia	<p>Fatores</p> <ul style="list-style-type: none"> - falta de cultura hidroviária - falta de bom senso - desejo de encontrar "soluções prontas, importadas" num prazo mínimo <p>Para a intensificação:</p>

<p>Toshi-ichi Tachibana</p>	<p>Fatores</p>
<p>Thomas Henrique Furia</p>	<p>- eclusas despadronizadas que limitam o tamanho dos comboios</p> <p>- pontes construídas sem qualquer preocupação com a navegação</p> <p>- falta de sinalização, balizamento e levantamentos batimétricos que possibilitem a navegação dia e noite com segurança para os operadores</p>
<p>Luiz Eduardo Garcia</p>	<p>- melhorias em condições de manobrabilidade, atracação, e carga e descarga dos comboios</p> <p>- desenvolver escoadouros terrestres mais eficientes para cargas trazidas pela hidrovia., dar ênfase à possibilidade de dotar os Terminais da hidrovia na "ponta leste", próximo a São Paulo.</p> <p>- o processo de implantação da hidrovia foi muito longo e interrompido e de certa forma tumultuado, o que causa insegurança. Falta um programa claro de implantação (cronograma) e condições de operação.</p> <p>Para a intensificação</p> <p>- necessidade de uma ação governamental na implantação de instalações para transbordo</p>

O que o senhor faria para melhorar a HTP ?	
Especialista	Resposta
Aldo Andreoni	Terminar o que foi começado
Jairo Salim Pinheiro de	- facilitar a implantação de indústrias e empresas não

<p>Fatores</p> <ul style="list-style-type: none"> - fechar a equação matemática: receita x custo x demanda x lucro x..... - apesar do transporte hidroviário ser o mais econômico, ele é o mais dependente em relação aos outros modais <p>Para a intensificação</p> <p>Atingir níveis compatíveis e integrados nas atividades de transporte ferroviário e de terminais, é o que falta para que o transporte hidroviário se desenvolva.</p>	<p>Vitório Tadeshi Egashira</p>
<p>Para a intensificação</p> <ul style="list-style-type: none"> - melhorar a conscientização dos investidores ou seja aumentar a credibilidade de desenvolvimento no eixo principal - incentivo para o desenvolvimento de diversos setores que são tendências ou vocações das regiões 	<ul style="list-style-type: none"> - programas mais bem definidos e que não mudem com as tendências políticas.

<p>poluidoras próximas à hidrovia. - dotaria a hidrovia para garantir navegação ininterrupta e operações de transbordo com eficiência: portos especializados, terminais multimodais, balizamento das vias e obras de transposição, sistema confiável de navegação e comunicação. - divulgar a disponibilidade e potencialidade de recursos e a economia derivados do uso do transporte fluvial.</p>	<p>Lima</p>
<p>- divulgar as vantagens do modal - melhorar as condições de manobrábilidade, atracação, carga e descarga dos comboios. - integrar a hidrovia com a ferrovia</p>	<p>José Carlos Belfort Furia</p>
<p>- um plano geral de atracação, com definições claras de metas, objetivos e prazos de implantação, bem como as capacidades ou características da via bem definidas. - implantação de portos de pontos estratégicos para transbordo. - ordenação clara das atribuições e responsabilidades, principalmente para conhecimento do usuário.</p>	<p>Luiz Eduardo Garcia</p>
<p>Estudar com seriedade os atuais gargalos da hidrovia, que impedem uma navegação segura e econômica e investir somente o suficiente para tornar o rio navegável.</p>	<p>Thomas Henrique Furia</p>

<p>Elaborar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - programas bem definidos de vocações regionais. - melhorar a convivência harmônica dos diversos modais. - otimizações das integrações multimodais. - programas educacionais - programas turísticos e de lazer 	<p>Toshichi Tachibana</p> <p>Vitório Tadeshi Egashira</p> <p>Terminar a implantação das obras de infra-estrutura (muro-guias, proteção de pilares de pontes, derrocamentos, retificação de canais, etc)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Quais seriam as vantagens da HTP? E as desvantagens?</p>	
<p>Especialista</p> <p>Resposta</p>	<p>Aldo Andreoni</p> <p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alívio da malha viária terrestre; - redução dos custos de manutenção das estradas regionais paralelas à hidrovia; - aumento de empregos; - aumento do mercado da construção naval; <p>Desvantagens: Nenhuma</p>
<p>Jairo Salim Pinheiro de Lima</p> <p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> - redução dos custos de transporte – maior competitividade dos produtos no mercado interno e 	

<p>- diminuir a necessidade de investimentos em manutenção para a diminuição dos custos totais do transporte.</p> <p>- aumento da capacidade de transporte no sistema existente, com pouco custo de investimento, colaborando</p> <p>Vantagens:</p>	<p>Ex-diretor DHI</p> <p>Luiz Eduardo Garcia –</p>
<p>- falta de compreensão plena das características das vias cargas;</p> <p>- deficiência de terminais próximos aos destinos finais das</p> <p>Desvantagens</p> <p>soja de São Simão para São Paulo</p> <p>- uma sensível economia no custo global do transporte de</p> <p>Vantagens:</p>	<p>José Carlos Belfort Furia</p>
<p>- maior integração entre regiões</p> <p>- maior economia de energia - menos poluição</p> <p>- menor dependência dos modais terrestres</p> <p>Desvantagens</p> <p>- possível descontrolar a ocupação de áreas marginais e de emissão de poluentes nas vias fluviais;</p> <p>- rendimento (baixa eficiência) nas operações de transbordo e de transposição de desnível</p> <p>- pouco controle fiscal das cargas transportadas.</p>	

<p>Desvantagens:</p> <p>ou ampliação na rede dos outros modais terrestres</p>	
<p>Vantagens:</p> <p>- desenvolver o transporte por um modal mais econômico para as cargas locais</p> <p>Desvantagens:</p> <p>- drenou recursos inadmissíveis mediante um verdadeiro engodo como se o Tietê fosse a "Hidrovia do Mercosul". Hoje com uma melhor conscientização e conhecimento das outras hidrovias é de se lamentar tal gasto que agora esta fazendo falta.</p>	<p>Thomas Henrique Furia</p>
<p>Vantagens:</p> <p>- a hidrovia está cortando todo o Estado, com isso a sua influência pode alcançar grandes áreas.</p> <p>- esta nas regiões com grande diversidade de transporte com diferentes produtos.</p> <p>Desvantagens:</p> <p>- programas e incentivos imediatistas</p> <p>- industriários maus informados</p> <p>- falta de melhoramentos que ficam a mercê dos políticos imediatistas.</p>	<p>Toshi-ichi Tachibana</p>
<p>Vantagens:</p>	<p>Vitório Tadeshi Egashira</p>

<p>- estar localizada numa região desenvolvida;</p> <p>- estar com o grosso dos investimentos e infra-estrutura já realizados;</p> <p>- possibilitar um transporte mais competitivo;</p> <p>- inexistência de polémicas ambientais</p> <p>- possibilitar integração com o Mercosul</p> <p>Desvantagens:</p> <p>- limitações dos gabaritos de navegação, o que dificulta atingir lotes economicamente mais competitivos, afetando sensivelmente o transporte de contêineres.</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Que tipos de cargas o senhor acha ideal para ser transportada pela HTTP?	
Especialista	Resposta
Aldo Andreoni –	Todo tipo de granel e cargas pesadas
Jairo Salim Pinheiro de Lima	- grandes massas e baixo valor unitário. Devido ao tempo e à logística empregados no processo: minério, madeira, materiais de construção, combustíveis, etc. - equipando embarcações com frigoríficos, poder-se-ia acrescentar alimentos perecíveis: carne, frutas e outras.
José Carlos Belfort Fúria	- por enquanto granelis "pouco perecíveis", para não afetar a qualidade.
Luiz Eduardo Garcia	As cargas típicas, carregadas em grandes volumes,

Qual é o potencial comercial de transporte de carga pela HTP?	
Especialista	Resposta
Aldo Andreoni	20 milhões de toneladas/ano nos dois sentidos "máximo maximumum"
Jairo Salim Pinheiro de Lima	Extremamente promissor.

<p>geralmente com custos mais baratos. O que não impede, em casos específicos, a movimentação de carga geral, quando unitizada (contêineres), sobretudo quando se fala em distribuição (centros de produção a centros de distribuição para consumo).</p>	<p>Thomas Henrique Furia</p> <p>Cargas a granel, porque é a carga disponível que melhor resultado apresenta quando comparada com as opções rodoviária e ferroviária.</p>
<p>Toshi-ichi Tachibana</p> <p>Todos os produtos produzidos no Estado, mas pode ser ressaltar alguns, minérios (calcário, principalmente), gado, líquidos, combustíveis e outros.</p>	<p>Vitório Tadeshi Egashira</p> <p>Aquelas que tem origem ou destino próximos das margens navegáveis dos rios. Combustíveis, açúcar e milho são cargas alternativas em relação a soja e farelo, para o Tietê.</p>

<p>O potencial de graneis da região de influência</p>	<p>José Carlos Belfort Furia</p>
<p>15 milhões de toneladas anuais de acordo com a análise técnica operacional para a eclusa de Ibitinga, mas terá maior capacidade com aumento do tráfego e quando for integrada à hidrovia Paraguai-Paraná, resolverá a transposição de Itaipu, nesse momento, ocorrerá uma grande mudança na logística de transporte em todo o Mercosul.</p>	<p>Luiz Eduardo Garcia</p>
<p>Potencial das cargas a granel da região de influência</p>	<p>Thomas Henrique Furia</p>
<p>Grande e deverá ser maior quando melhorado o físico, regulamentos, Terminais.</p> <p>O potencial físico, deve ser comparado com de uma "Dutra" foi para o eixo São Paulo - Rio.</p>	<p>Toshi-ichi Tachibana</p>
<p>- o Estado de São Paulo possui um déficit anual de 3 milhões de toneladas de milho, que são abastecidos por MS, MT, GO e MG.</p> <p>- a hidrovia é altamente competitiva para o transporte de combustíveis, principalmente em direção aos estados de MT e MS, que poderá ser integrado com o suprimento de álcool no sentido contrário. A carga líquida pode atingir facilmente o nível de transporte de 1 milhão de toneladas.</p> <p>- se administrada aponta ferroviária em direção a Santos,</p>	<p>Vitório Tadeshi Egashira</p>

o modal hidroviário pode ter sua participação no transporte de soja e farelo atingindo de 2 a 3 milhões de toneladas anuais.	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Como o senhor vê a HTP? (em termos de concorrência) (Pergunta semi-aberta)	
Especialista	Resposta
Aldo Andreoni	Aliada com os demais modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional
Jairo Salim Pinheiro de Lima	Aliada com os demais modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional
José Carlos Belfort Furia	Aliada com os demais modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional
Luiz Eduardo Garcia	Aliada com os demais modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional
Thomas Henrique Furia	Concorrente em alguns trechos. São Simão até Pederneras.
Toshi-ichi Tachibana	Aliada com os demais modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional
Vitório Tadeshi Egashira	Aliada com os demais modais num contexto de planejamento de integração e desenvolvimento regional

A curto, a médio e a longo prazo, que prioridades o senhor fixaria para HTP

Resposta	Aldo Andreoni	Construção de pontos de embarque e desembarque e portos	<p data-bbox="146 1646 917 1686">- incentivar a implantação de empresas e a exploração do</p> <p data-bbox="146 1579 917 1624">Lima</p> <p data-bbox="146 1512 917 1556">turismo.</p> <p data-bbox="146 1444 917 1489">- definir normas e regulamentação claras e eficientes, para</p> <p data-bbox="146 1377 917 1422">disciplinar usos.</p> <p data-bbox="146 1310 917 1355">- estabelecer e consolidar parcerias para melhor</p> <p data-bbox="146 1245 917 1290">aproveitar as potencialidades.</p>	<p data-bbox="146 1198 917 1245">José Carlos Belfort Furia</p> <p data-bbox="146 1131 917 1176">Equipar adequadamente com equipamentos de embarque</p> <p data-bbox="146 1064 917 1108">e desembarque para operar com contêineres, para</p> <p data-bbox="146 996 917 1041">melhorar a eficiência de transferência de um modal para o</p> <p data-bbox="146 952 917 996">outro . Melhorar a intermodalidade.</p>	<p data-bbox="146 907 917 952">Luiz Eduardo Garcia</p> <p data-bbox="146 840 917 884">Curto Prazo: definição de trechos prioritários, seus</p> <p data-bbox="146 772 917 817">pontos de integração multimodal, e um programa</p> <p data-bbox="146 705 917 750">coordenado governo x iniciativa privada para fomentar o</p> <p data-bbox="146 638 917 683">seu uso.</p> <p data-bbox="146 571 917 616">Médio Prazo: Encaminhar solução para a transposição de</p> <p data-bbox="146 504 917 548">Itaipu.</p> <p data-bbox="146 436 917 481">Longo Prazo: Através de acompanhamento sistemático,</p> <p data-bbox="146 369 917 414">avaliar possíveis necessidades de ampliação ou melhoria,</p> <p data-bbox="146 288 917 333">como resultado do desempenho a curto e médio prazos.</p>
----------	---------------	---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Thomas Henrique Fúria</p> <p>Nenhuma, a não ser resolver os gargalos da hidrovia que impedem a navegação Segura e econômica.</p>		<p>Toshi-ichi Tachibana-</p> <p>- melhorias em alguns trechos (físico)</p> <p>- desenvolvimento de mais opções de comboio e embarcações.</p> <p>- elaboração de normas de trânsito (regulamentação semelhante ao tráfego em rodovias)</p> <p>- mais terminais para adaptar as vocações regionais.</p>	<p>Vitório Tadeshi Egashira</p> <p>atendimento pela ferrovia da ponta em direção ao porto exportador de Santos; definição do modelo de gestão da hidrovia.</p> <p>Médio Prazo: desenvolvimento de projeto de controle de tráfego.</p> <p>Longo Prazo: construção de barragem de Santa Maria; construção do poliduto Paulínia/Artemis.</p>	<p>A experiência dos norte-americanos e dos europeus no setor hidroviário, serve como referência a ser seguida ou o nosso caso é uma questão específica?</p>	<p>Especialista</p>	<p>Aldo Andreoni</p> <p>A experiência europeia e norte-americana foi seguida até agora. Daqui para frente já temos “know-how” para</p>
<p>Resposta</p>						

continuar.	<p>Jairo Salim Pinheiro de Lima</p> <p>As experiências vencedoras em outros centros, poderiam observar e respeitar as diferenças e diversidades regionais.</p>	<p>José Carlos Belfort Furia</p> <p>Não. O motivo da negativa reside na profunda diferença entre o panorama europeu e norte-americano e aquele de nossas hidrovias.</p>	<p>Luiz Eduardo Garcia</p> <p>Sempre serve, para indicar o que deu certo e o que deu errado. Entretanto, o sistema brasileiro tende muito mais ao americano pelas condições físicas (dimensões). Isto não quer dizer que basta copiar o que foi feito. É necessário avaliar e adequar às particularidades do país, que abrangem desde legislação, usos e costumes, condições climáticas e características das bacias hidrográficas, como a própria cultura do povo brasileiro.</p>	<p>Thomas Henrique Furia</p> <p>O caso da hidrovía do Tietê é específico, de pouco ou nada valendo a experiência dos americanos que basicamente consiste em comboios de grande porte e um sistema racional de eclusas padronizadas. Quanto aos europeus, talvez se possa aproveitar algo do sistema do rio Reno.</p>
------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

O desenvolvimento da HTP é uma questão política, econômica, institucional ou física?	
Especialista	Resposta
Aldo Andreoni	E econômica e física
Jairo Salim Pinheiro de	Na atual situação do país, é difícil dissociar os canais que

<p>Sempre serve como referência, mas devemos saber analisar os problemas pensando nos seguintes itens:</p> <ul style="list-style-type: none"> - características físicas da via e sua influência; - desenvolvimento regional - culturas e costumes - adaptações às questões específicas - volume de incentivos/facilidades financeiras, etc. 	<p>Sem dúvida, sempre servirá como referência, apenas precisamos adequar o processo de transferência de experiência e tecnologia às nossas necessidades de forma inteligente e com a componente técnica considerada adequadamente. Cada hidrovia possui suas características próprias, assim como as próprias cargas a serem transportadas, e a própria interferência com o meio ambiente, de forma que nós precisamos desenvolver nossa cultura técnica própria, porém sempre devemos nos apoiar em experiências e tecnologias existentes, pela própria natureza de nossa situação como país em desenvolvimento.</p>
Toshi-ichi Tachibana	Vitório Tadeshi Egashira

Lima	integram o conjunto de interesse sobre a HTP.
José Carlos Belfort Furia	E uma questão da política regional associada ao interesse econômico da região servida pela hidrovía.
Luiz Eduardo Garcia	E um conjunto que contempla todos esse fatores. Pode ser evidentes como o institucional, o econômico e o político, pois no fundo este último é o que tem poder para atuar nos dois primeiros citados.
Thomas Henrique Furia –	Lamentavelmente é uma questão eminentemente política, caso contrário não se teria investido uma fortuna e o rio seria navegável no seu trecho de influência.
Toshi-ichi Tachibana	<p>Política: porque necessitamos tomar decisões regionais, volume de incentivos financeiros que terão retorno rápido desde que se regulamente.</p> <p>Econômica: pois poderemos desenvolver a faixa dos 200 km das margens dos rios e adaptando às vocações</p> <p>Institucional: pois já existem instituições como ADTP e CITP.</p> <p>Física: pois necessitamos de algumas melhoramentos (retificações, balizamento, elaboração de mapas, preparação para navegação noturna</p>
Vítório Tadeshi Egashira	Hoje trata-se iminentemente de uma questão econômica,

<p>pois as atividades dos modais complementares que possibilitarão a prática eficaz do multimodalismo ainda não atingiram níveis que possibilitam a adequada e harmoniosa integração. Porém, sempre as componentes: política e institucional estarão presentes nas soluções que levarão ao desenvolvimento, pela própria natureza de serem rios de responsabilidade de gestão estadual e federal. Quanto aos aspectos físicos, estes estarão sempre condicionados aos aspectos políticos e institucionais (manutenção : depende do modelo de gestão / ampliação : depende da política do governo quanto ao investimento em infra-estrutura .)</p>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Como o senhor vê a participação da HTP no Mercosul?</p>	
<p>Especialista</p>	<p>Resposta</p>
<p>Aldo Andreoni</p>	<p>Qualquer meio de transporte é bom para o Mercosul em vista do subdesenvolvimento regional.</p>
<p>Jairo Salim Pinheiro de Lima</p>	<p>Importância estratégica. Aprofundar as relações comerciais e garantir escoamento de produtos com preços economicamente competitivo.</p>
<p>José Carlos Belfort Furla</p>	<p>A que se resolver a questão da transposição de Itaipu.</p>
<p>Luiz Eduardo Garcia</p>	<p>Será inevitavelmente como o maior fator de integração</p>

Que órgão deveria administrar a HTP?	
Especialista	Resposta
Aldo Andreoni	A DERSA, em vista da experiência que adquiriu nos 12 anos neste tipo de transporte
Jairo Salim Pinheiro de Lima	Um conselho formado por representantes do governo, iniciativa privada e entidade de proteção ao meio-ambiente. Os interesses agregados à hidrovia e seus

Thomas Henrique Furla	Nenhuma. Em termos de Mercosul, o Tietê liga "nada a lugar nenhum"
Toshi-ichi Tachibana	Deve ser o principal meio de transporte, como já é na região do Paraná.
Vitório Tadeshi Egashira	Tera um papel de vital importância no Mercosul, dada a sua competitividade como modal de transporte além de sua posição geográfica altamente favorável (origem/destino das cargas) a uma integração.
	econômica, social e cultural para seus habitantes. Houve tempo em que se decidiram obras e ações que visavam exatamente dificultar a navegação para impedir o desenvolvimento econômico e a integração social e cultural decorrente. A história tem exemplos, muitos deles até recentes.

<p>recursos são vastos, abrangentes e multi-disciplinar. Além do grande contingente (países, estados, tipo de produtos e pessoas) diretamente influenciados</p>	<p>Por interessar a uma região, a HTP deveria ser entregue a um órgão capaz de conciliar os interesses dessas regiões, sem privilegiar qualquer uma delas em particular, (um pouco como a TVA) gerenciando, além da hidrovía, o próprio uso da água e dos benefícios obtidos dos rios envolvidos.</p>	<p>Segundo a legislação brasileira, compete à União o desenvolvimento do transporte hidroviário. O que não impede a ação dos demais governos (estaduais e municipais) e da iniciativa privada em participar desse processo, até mesmo nos investimentos em infra-estrutura.</p>	<p>Luiz Eduardo Garcia</p>	<p>Um conselho de usuários, composto por armadores fluviais, embarcadores e operadores das eclusas em igualdade de condições. Porque são os usuários que tem o conhecimento das necessidades e nunca somente burocratas como os da CESP.</p>	<p>Thomaz Henrique Furia</p>	<p>Toshi-ichi Tachibana</p>	<p>Secretaria dos Transportes com auxílio das Secretarias de: -Ciência e Tecnologia (para o desenvolvimento)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>- Planejamento (para elaborar programas a longo prazo, como era feito no tempo do CENAT)</p>	<p>Vitório Tadeshi Egashira</p> <p>O modelo de implantação adotado pela CESP para o desenvolvimento da Hidrovia do Tietê e Alto Paraná é digno de respeito e elogios e não deve ser desperdiçado no futuro.</p> <p>O Rio Paraná é um rio de jurisdição do Governo Federal, e o Sistema Tietê-Paraná é de repercussão internacional. Assim, o órgão gestor deverá ter uma coordenação a nível de governo federal, com uma estreita colaboração do governo do estado de São Paulo.</p> <p>A criação da ANT- Agência Nacional de Transportes deverá atender a esta necessidade.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

• **Respostas dos Empresários “donos das cargas”**

As respostas foram as seguintes quando interrogados sobre:

Qual o meio de transporte utilizado pela empresa?	Empresa	Resposta
Caramuru	Hidrovia/ferrovia/rodovia	Cargill
Cargill	Produção: ferrovia e rodovia Distribuição: rodovia	Champion
	Rodoviário (na produção e distribuição)	

Comercial Quintella	Hidrovia/ferrovia/rodovia
GVA-Madirit	Rodoviário (nacional e Mercosul) e marítimo (internacional)
Nova Roseira	(não respondeu por ser um armazém)

Existe atualmente demanda reprimida para seus produtos por algum meio de transporte?	
Caramuru	Demanda reprimida, na ferrovia, de grãos com destino aos portos e de produtos acabados (caixa, fardos, sacaria) com o mercado brasileiro, que temos muito interesse.
Cargill	Não existe demanda reprimida, mas poderíamos ser mais agressivos se a ferrovia tivesse condições de nos atender com um volume maior e mais eficiente.
Champion	Não temos problemas com transporte, o que a empresa estará estudando é a possibilidade do transporte por ferrovia como mais uma alternativa, pois há um ramal ferroviário em nossa fábrica
Comercial Quintella	Há gargalo no transporte ferroviário que impediu o crescimento do volume.
GVA-Madirit	Sim, poderia enviar via ferrovia até os portos por exemplo, já acondicionados em contêineres se os fretes ferroviários fossem competitivos. Idem para centros de distribuições nas principais praças (SP, RJ, etc)
Nova Roseira	(não respondeu por ser um armazém)
Que problemas a empresa tem com o planejamento de transporte? Que soluções vem adotando para suprir às necessidades?	
Caramuru	Falta estrutura de transbordo e estruturas portuárias e ligações ferroviárias com alguns modais.

<p>A empresa está investindo nesses transbordos e em armazéns portuários, a exemplo de Santos onde arrendamos e reformamos o armazém XL e no porto de Tubarão o armazém Cebragel é uma parceria.</p>	Cargill
<p>A falta de confiabilidade no transporte ferroviário e a qualidade das estradas.</p>	Champion
<p>Estamos alterando nosso atual sistema de transporte de produtos acabados, formado pelo "pool" de 5 empresas para um único operador/transportador que fará toda a movimentação de nossos produtos a partir da linha final do acabamento até a entrega aos nossos clientes no mercado doméstico.</p>	Comercial Quintella (não respondeu)
<p>- Custos portuários altos - falta de fretes ferroviários competitivos - altos custos de fretes marítimos</p>	GVA-Maderit
<p>Falta planejamento hidrovitário</p>	Nova Roseira

<p>Há sazonalidade na sua produção? Quais são os meses de pico e de baixa?</p>	
<p>Empresa</p>	Resposta
<p>Caramuru</p>	<p>A sazonalidade nos meses de fevereiro a maio é muito forte para a oferta de transporte devido a colheita de grãos e combinado com as exportações.</p>
<p>Cargill</p>	<p>Sim, por trabalharmos diretamente com a agricultura, sempre teremos os períodos de pico durante a safra, e de baixa após a colheita. Exemplo: a soja é colhida no período de fevereiro a maio, porém a distribuição dos produtos ocorre de maneira mais</p>

A empresa tem planos de modificação no sistema de transporte para os próximos anos, ou seja vai procurar alternativas para transportar as cargas a custos menores?	
Empresa	Resposta
Caramuru	Sim, aumentar nossa participação nos modais ferroviários e hidroviários. Ex.: Feronorte
Cargill	Sim, a Cargill como outras empresas hoje está buscando novas alternativas que possam reduzir os custos e otimizar a distribuição.
Champion	A empresa já está buscando alternativas para melhoria de serviços e custos, como a utilização da ferrovia e a contratação de um operador logístico para atender toda a cadeia desde a linha final do acabamento até a entrega ao cliente.
Comercial Quintella	Outras rotas na Hidrovia Tietê-Paraná
GVA-Madeiriti	Não.
Nova Roseira	Sim.

	homogênea.
Champion	Não.
Comercial Quintella	O transporte é intenso nos meses de fevereiro a julho, durante a colheita da soja.
GVA-Madeiriti	Não.
Nova Roseira	Sim, só trabalhamos nos meses de março a maio.

A empresa conhece a HTP? O que acha do transporte hidroviário como alternativa de transporte de cargas? Conhece as vantagens do setor? Quais?	Empresa	Resposta
	Caramuru	Sim, somos o único usuário da HTP com fábrica de processamento as margens do rio (em São Simão). Conhecemos suas vantagens, dificuldades e limitações. Como vantagem, a sua competitividade.
	Cargill	Sim, em 1999 transportamos 13 mil toneladas de soja em grãos de São Simão com destino a Anhembi, e o destino final para o porto de Santos, via caminhões.
	Champion	Analisamos a HTP para o nosso projeto de construção de uma fábrica em Três Lagoas – MS. Há necessidade de investimentos na hidrovia tais como depósito para armazenagem de carga geral, pátio e equipamentos para a movimentação de contêineres e desvio ferroviário, asfalto em estradas para acesso da hidrovia. É mais uma alternativa, porém o nosso caso quando comparado com o ferroviário o seu custo é maior, pois os nossos clientes não estão ao longo da hidrovia e sempre teremos que fazer transbordos e transportes de pontas, e o transit-time sempre maior quando comparado com outros modais.
	Comercial Quintella	Sim. O mais barato. Conhece todas as vantagens, o custo estrutural reduzido.
	GVA-Madeirit	Conhece a HTP e as vantagens do setor, mas não se aplica para os produtos produzidos por nossa empresa.
	Nova Roseira	Sim, é excelente pois tem custo mais baixo que o caminhão.

Há alguma relação entre este meio de transporte e suas necessidades?	
Empresa	Resposta
Caramuru	Sim.
Cargill	Sim, é mais uma alternativa para o transporte de grãos, e também podem suprir uma limitação das empresas rodoviárias e ferroviárias.
Champion	Sim.
Comercial Quintella	Sim, a empresa também opera como armador
GVA-Maderit	Não.
Nova Roseira	(não respondeu)

Quais são os produtos que sua empresa poderia transportar pela HTP?	
Empresa	Resposta
Caramuru	Já estamos transportando pela HTP, farelo de soja e soja em grãos, aproximadamente 400.000 t/ano.
Cargill	Soja, óleo, farelo, milho, açúcar e fertilizantes.
Champion	Papel em carga geral e/ou contêineres de 20 e 40 pés para o Mercosul, embarcando de Santa Maria da Serra, neste porto teria que ter toda estrutura de armazéns, pátio e equipamentos para movimentação de contêineres e carga geral. A transposição de Itaipu deverá estar funcionando, para evitar transbordo de cargas, e o custo competitivo com os demais modais de transportes.
Comercial Quintella	Soja e farelo de soja.

GVA-Madeirit	Nenhum.
Nova Roseira	Todos.

Qual a sua opinião para melhorar o setor hidroviário?	
Empresa	Resposta
Caramuru	Liberar empresas para navegar com comboio duplo (4 chatas) e interligar a hidrovia com a ferrovia em alguns pontos estratégicos.
Cargill	Não creio que existam muitas coisas para serem melhoradas, pois o maior problema são as eclusas e meio ambiente que limitam as quantidades transportadas por cada comboio (2 barcaças por comboio com capacidade total de 2.300 ton). Só como exemplo, no rio Paraná na região do Paraguai, estes comboios são realizados com 16 barcaças e capacidade de 20 mil toneladas, o que reduz e muito os valores dos fretes, além de terem ligação direta com o oceano.
Champion	Portos com estruturas de armazéns, pátios e equipamentos para movimentação de contêineres e carga geral. Resolver a transposição de Itaipu.
Comercial Quintella	Obras de engenharia para aumentar o calado e o tamanho do comboio, além de permitir menor tempo de viagem.
GVA-Madeirit	(não respondeu)
Nova Roseira	No tramo Tietê ou Piracicaba, um Terminal ferroviário.

Quais são suas sugestões para intensificação do transporte de cargas pela hidrovia.	
Empresa	Resposta
Caramuru	Os custos ainda são elevados, apesar de estar competitivo com a rodovia, mas se comparado a navegação de outros países, ainda é muito elevado, e melhorar condições de navegação, significa dar possibilidade da chata poder levar sua capacidade de carga total ou seja 1.500 t, hoje navega com 1.100 t por causa do calado.
Cargill	Com um bom funcionamento da ferrovia, creio que haverá futuro para a hidrovia no sistema Tietê-Paraná.
Champion	Interligação com ferrovia, estrutura portuária adequada, estradas para acesso aos portos
Comercial Quintella	Obras para aumentar o calado da via e o tamanho do comboio, o que reduziria custos e seria possível captar outras cargas.
GVA-Madeirit	(não respondeu)
Nova Roseira	Ligação com terminais ferroviários

Quais localidades deveria haver entroncamentos intermodais e terminais?	
Empresa	Resposta
Caramuru	Na nossa visão já tem nos pontos importantes, Aracatuba, Anhembi, Conchas e Pederneras, o que deveria ter é a ligação com a ferrovia, dos pontos citados, apenas Pederneras está ligado, hidrovia com ferrovia.
Cargill	Os existentes já atendem às necessidades.
Champion	Estes dados podem ser conseguidos com os armadores.

Comercial Quintella	São Simão e Pederneras, onde já há.
GVA-Madeiri	(não respondeu)
Nova Roseira	Anhembi

Sua empresa teria interesse em investir na HTP?	
Caramuru	Já investimos na fábrica de São Simão, e em um armazém em Anhembi, e estamos estudando investir em Pederneras.
Cargill	Não, porém estamos utilizando e poderemos continuar analisando este meio de transporte no futuro.
Champion	O negócio da nossa empresa é produzir e vender papel e celulose com a melhor qualidade, serviço e preço aos nossos clientes, os investimentos deverão ser dos transportadores da hidrovia.
Comercial Quintella	Já investimos em Terminais e comboios.
GVA-Madeiri	Não.
Nova Roseira	Sim, já estamos investindo há 11 anos.

Se pudesse interterir nos planos da HTP que prioridade fixaria? (pergunta semi-fechada)

() acessos, estradas vicinais

() portos e Terminais

() conexão com rodovias e ferrovias

() Plano comercial de transporte

A administração da HTP deveria ser feita? (pergunta fechada)	
() pelo Estado	
() empresas privadas	
() ambas	
Caramuru	(não respondeu)
Cargill	Ambas
Champion	Empresas privadas
Comercial Quintella	Estado

() Outros. Quais?	
Empresa	Resposta
Caramuru	(não respondeu)
Cargill	Conexão com rodovias e ferrovias.
Champion	- Conexão com rodovias e ferrovias; - portos e terminais
Comercial Quintella	Outros. Infraestrutura da hidrovía, maior calado, maiores comboios e menores tempos de viagem.
GVA-Maderit	A empresa fixou as prioridades: 1.º - conexão com rodovias e ferrovias 2.º - portos e terminais 3.º - plano comercial de transporte 4.º - acessos, estradas vicinais
Nova Roseira	conexão com rodovias e ferrovias

GVA-Madeiriti	Empresas privadas
Nova Roseira	Estado

Na sua opinião a HTP é uma solução viável para o transporte de cargas?	
Empresa	Resposta
Caramuru	Sim, existe um potencial muito grande a ser explorado ao longo da hidrovia.
Cargill	No momento é uma opção viável, porém a partir do momento que as ferrovias atenderem os volumes com eficiência, este meio de transporte não será competitivo.
Champion	A hidrovia já é utilizada para o transporte de grãos, destinado a exportação e com vantagens quando comparado com outros modais de transportes. Há necessidades de investimentos e parcerias com o transporte rodoviário e ferroviário.
Comercial Quintella	Claro. Está localizada geograficamente onde há demanda de transporte, basta haver melhoria da infraestrutura (por parte do Estado) que a iniciativa privada faz o resto.
GVA-Madeiriti	Sim, para cargas a granel de grandes volumes onde o peso do frete tenha importância no custo final do produto. No caso de produtos de maior valor agregado, o custo de transbordo e o tempo entre a saída e a chegada ao cliente inviabilizam este sistema, devido ao capital de giro necessário para a manutenção de volumes em viagem com juros altos (os mais altos do planeta, depois da Rússia)
Nova Roseira	Tanto no Brasil como internacionalmente sim.

Com que importância vê a participação da HTP no Mercosul	
Caramuru	Se tivesse eclusa na usina de Itaipu, a realidade seria outra.
Cargill	(não respondeu)
Champion	Quando a HTP estiver totalmente navegável de Santa Maria da Serra até Buenos Aires e com todas as estruturas de terminais, desvios ferroviários, parcerias com outros modais e com preços competitivos, obviamente estará sendo alcançado o sucesso projetado da hidrovia, com fator importantíssimo na consolidação do Mercosul.
Comercial Quintella	Alternativa de interligação Paraguai/portos de Santos e Paraguaçu
GVA-Madeirit	Grande.
Nova Roseira	Falta superar a barragem de Itaipu.

Referências Bibliográficas

- AHPAR – Administração da Hidrovia Paraguai-Paraná – **Hidrovia Paraguai-Paraná**. Disponível em: <www.ahipar.gov.br> Acesso em 23 nov.1.999.
- AHRANA – Administração da Hidrovia do Paraná – **Hidrovia do rio Paraná - Dados e informações**. São Paulo: CODESP-AHRANA, 1.999. 32p. (Relatório Técnico)
- ALMEIDA, C.E. – **Obras de Transposição de Desnível em barragens de aproveitamentos múltiplos**. 1.968. 353p. Tese (Provisionamento de Cadeira) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- ALMEIDA, C.E. & BRIGHETTI, G. – **Navegação Interior e Portos Marítimos**. São Paulo: EPUSP, 1.970. v.1. (Notas de Aula)
- ARAÚJO, E. – **O Sonho Realizado**. São Paulo: Independente, 1.998. 124 p.
- BABBIE, E. – **Métodos de Pesquisas de Survey**. Belo Horizonte Editora UFMG, 1.999. 519 p.
- BALAU, J.A.C. – **Otimização de Comboio Integrado de Chatas para Transporte de Bauxita na Amazônia**. 1.981. 101p. + anexos. Dissertação (Mestrado) - EPUSP, São Paulo.
- BARREIROS, J.G. – **As Hidrovias Interiores do Brasil como Fator de Integração e Desenvolvimento**. In: Seminário Nacional de Transporte Hidroviário, 1., Rio de Janeiro, 1.999. SOBENA. ICD-ROM.
- BARROS, S.R. – **Hidrovia Tietê-Paraná – rios de negócios**. São Paulo: CESP, 1.992. 12p. (Folheto Informativo)
- BEUTHE, M & JOURQUIN, B. – **Incidentes d'une modification du réseau hydraulique sur les transports par voies navigables**. In: Permanent International Association of Navigation Congresses, 83., 1.994 **Anais**. Bruxelas: PIANC, 1.994. pp 11-14.
- BOTTER, R.C. et al. – **Dimensionamento de um sistema integrado de álcool e óleo diesel na região de influência da Hidrovia Tietê-Paraná**. In: Congresso Nacional de Transportes Marítimos e Construção Naval, 12., Rio de Janeiro, 1.988. **Anais**. Rio de Janeiro, 1.988. pp13-43.
- BRASCONSULT - **Navegação nos rios Tietê e Paraná**. São Paulo: Brasconsult, 1.968. 4 v. (Relatório Técnico)
- BRYMAN, A. – **Research Methods and Organization Studies**. London: Unwin Hyman, 1.999. 283p.

- CESP – Estudo para implantação de navegação nos rios Parana e Tietê. São Paulo: CESP, 1.985. 261p. + Anexos (Relatório Técnico- Série Pesquisa e desenvolvimento)
- CESP - Embarcações Tipo - características e dimensões. São Paulo: CESP: 1.995 a. 35p. (Relatório Técnico)
- CESP – Hidrovia Tietê-Paraná – Cargas Transportadas – Relatório Anual de 1991. São Paulo: CESP, 1.992. 17p.
- CESP – Hidrovia Tietê-Paraná – Cargas Transportadas – Relatório Anual de 1992. São Paulo: CESP, 1.993. 18p.
- CESP – Hidrovia Tietê-Paraná – Cargas Transportadas – Relatório Anual de 1993. São Paulo: CESP, 1.994. 23p.
- CESP – Hidrovia Tietê-Paraná –Relatório de Movimentação de cargas de 1994. São Paulo: CESP, 1.995 b. 24 p.
- CESP – Hidrovia Tietê-Paraná –Relatório de Movimentação de cargas e passageiros de 1995. São Paulo: CESP, 1.996. 25p.
- CESP – Hidrovia Tietê-Paraná –Relatório de Movimentação de cargas e passageiros de 1996. São Paulo: CESP, 1.997. 24p.
- CESP – Hidrovia Tietê-Paraná –Relatório de Movimentação de cargas e passageiros de 1997. São Paulo: CESP, 1.998. 23p.
- CESP – Hidrovia Tietê-Paraná –Relatório de Movimentação de cargas e passageiros de 1998. São Paulo: CESP, 1.999. 25p.
- CESP – Informações Básicas da Hidrovia Tietê-Paraná. São Paulo: CESP, 1.995 c. 22p.(Relatório Técnico)
- CHAIN Jr, M – Os Caminhos do Mercosul – Transporte Fluvial em Mato Grosso e Países do Mercosul. Campo Grande: SEBRAE, 1.995. (Relatório Técnico)
- CIORTAN, R.; AVADANEI, C. & NISTORAN, G. – Les Voies Navigables de la Roumanie. In: Permanent International Association of Navigation Congresses, 81, 1.993. Anais. Bruxelas: PIANC, 1.993. pp 46-60.
- CITP – Projeto Calha . São Paulo: CITP, 1.994. 67p-Formato A3 (Relatório Técnico)
- DAI , M.D.M; SCHONFELD, P. – Simulation of Waterway Transportation Reliability – Transportation Research Record n.1313, p. 98-105.1.996

- DERSA – Plano de Ação Comercial (PAC) para a Hidrovia Tietê-Paraná - Plano de *Marketing* da Hidrovia. São Paulo: DERSA, 1.988. 74 p. (Relatório Técnico)
- DERSA – Plano de Ação Comercial (PAC) para a Hidrovia Tietê-Paraná - Potencial Mercadológico da Hidrovia. São Paulo: DERSA, 1.988. 74p. (Relatório Técnico)
- DERSA – Plano de Ação Comercial (PAC) para a hidrovia Tietê-Paraná – Relatório Síntese 1.ª Fase. São Paulo, DERSA, 1.988. 106p. (Relatório Técnico)
- EMCT - New Classification of European Inland Waterways. Disponível em <site:www.oecd.org> Acesso em 23 nov. 1.999.
- EPUSP/IPT/FATBC – 1.ª Jornada de Trabalho da Hidrovia Tietê-Paraná. Jau, 1.998. (Folheto Informativo)
- FIALHO, G. O. M – Navegação no Brasil. Rio de Janeiro: UFRJ, 1.993. 19 p. (Notas de Aula)
- FIGUEIREDO FERRAZ & MAUBERTEC – Hidrovia Tietê Paraná – Consolidação dos Estudos e Análise Econômico-Financeira. São Paulo: FF & M, 1.984. 140 p. (Relatório Técnico)
- FURTADO, R – Soja Viajante. **Globo Rural**, Rio de Janeiro, n.165, p.18-27, julho 1.999.
- GARCIA, H.A – Análise dos Procedimentos de Projeto e Desenvolvimento de Métodos para Determinação de Custos de Construção e Operação de Embarcações Fluviais da Hidrovia Tietê-Paraná. 2.001. 159 p. Tese (Doutorado) – EPUSP. São Paulo.
- KRAFT, G; MEYER, J.R & VALETTE – The Role of Transportation in Regional economic development . Lexington: Lexington Books , 1.971. 129 p.
- LAMP, G – Caminho Apertado – Hidrovia do Mississipi precisa de reforma. **Globo Rural**, Rio de Janeiro, n 165, p. 37, julho 1.999.
- LOPES, R.G.C – Hidrovia do Araguaia como Trecho do Corredor Centro-Norte de Exportação de Grãos. In: Congresso Nacional de Transportes Marítimos e Construção Naval, 16., Rio de Janeiro, 1.996. **Anais**. Rio de Janeiro: SOBENA, 1.996. p.413/9.
- MARCHAL, J.L.J ; ZHANG, Z.M – Computer Modeling of the Inland Waterway Traffic on Belgian Networks. In: Permanent International Association of

- Navigation Congresses, 84., Bruxelas, 1.994 Anais. Bruxelas: PIANC, 1.994. p. 7-10.
- MENDES, A.B – Modelo Econômico-Operacional para o Dimensionamento do Transporte Intermodal de Cargas pela Hidrovia Tietê-Paraná. 1.999. 212 p. Dissertação (Mestrado) – EPUSP. São Paulo.
- MT – Corredores Estratégicos de Desenvolvimento – Alternativas de Escamento de Soja para a Exportação. Brasília: GEIPOT, 2.001. (Relatório Técnico)
- MT - Política Nacional para o Transporte Hidroviário Interior. Brasília: GEIPOT/CENAV, 1.989. 200 p. (Relatório Técnico)
- MT - Relatório do Sub-comitê 16 - Hidrovia Tietê-Paraná. Brasília: GEIPOT, 1.994. 107p (Relatório Técnico)
- MUSKATIROVIC, D & JOVANOMIC, M – Experiences in Planning, Construction and Maintenance of Navigation Training Works on River Danube. In: Permanent International Association of Navigation Congresses, 81., Bruxelas, 1.993 Anais. Bruxelas: PIANC, 1.993. p. 5-11.
- NASCIMENTO, M. B.C do – Uma Análise do Sistema Hidroviário e seu Impacto no Desenvolvimento da Agro-Indústria Brasileira: O Caso da Soja. 2.000. 81p. Dissertação (Mestrado) - COPPE-UFRJ. Rio de Janeiro.
- OHTAKE, R – O Livro do Rio Tietê. São Paulo: IPT, 1.991.198 p.
- OLIVEIRA, J.C.V – Análise do Transporte de Soja, Milho e Farelo de Soja na Hidrovia Tietê-Paraná. 1.996. 134p. Dissertação (Mestrado) - ESALQ-USP, Piracicaba.
- PIANC- Standardization of inland waterways' dimensions. Bruxelas: PIANC, 1.990. (Relatório Técnico)
- PORTOBRAS – Bacia do Paraná - Brasília, Portobras, 1.989.a. (Relatório Técnico)
- PORTOBRAS – Caracterização da Importância e papel das vias navegáveis interiores na economia nacional. Brasília: Portobras, 1.989.b. 32p. (Relatório Técnico)
- PORTOBRAS – Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica da Hidrovia Tietê-Paraná. Brasília: Portobras, 1.979 (Relatório Técnico)
- PORTOBRAS – Rede Hidroviária Brasileira. Brasília: Portobras, 1.988. (Relatório Técnico)

- PROMOCET – Fomento Econômico da Área de Influência da Hidrovia do Tietê – Fundamentos para ação. São Paulo: Promocet/SICCT, 1.981. 41p.+Anexos (Relatório Técnico-Síntese)
- RIVA, J.C.T – Hidrovia Tietê-Paraná – Estudo de viabilidade – Comboio Duplo e Comboio Alternativo. São Paulo: CESP 1.995. 32p. (Relatório Técnico)
- RIVA, J.C.T – Sobrelargura de vias navegáveis. 1.983. 193p. Tese (Doutorado)-EPUSP, São Paulo.
- TOLEDO, P.E.N – Perspectivas do Sistema Hidroviário Tietê-Paraná no Transporte de Cascalho Agrícola no Estado de São Paulo. 1.982. 119p. Dissertação (Mestrado) ESALQ, Piracicaba.
- U.S Corps of Engineers – Control Stations and Control Systems for Navigation Locks and Dams. Disponível em <www.usace.army.mil> Acesso em 23 nov. 1.999.
- VORANO, M – The Paduan-Veneto Waterway System. In: Permanent International Association of Navigation Congresses, 81., Bruxelas, 1.993 Anais. Bruxelas: PIANC, 1.993. p. 12-19.
- WAISMAN, J & VICTÓRIA Jr, P – Análise Econômico-Operacional entre o Uso do Comboio Tipo e o Comboio Duplo na Hidrovia Tietê-Paraná. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 11., Rio de Janeiro, 1.997. Anais. ANPET: Rio de Janeiro, 1.997.v.2. p.573-579.
- WOOD, F.D & JOHNSON, J.C – Contemporary Transportation. Tulsa: Okla: PennWell Pub. Co, 1.983. 487p.
- WOOD, F.D & JOHNSON, J.C – Contemporary Logistics: Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1.996. 579p.
- YIN, R. K – *Case Study Research: Design and Methods*: Newbury Park. Sage, 1.989. 166p.