



1290000526



TCC/UNICAMP Si51h

**UNIVERSIDADE ESTADUAL de CAMPINAS**

**Monografia**



**Hidrovia Tiête-Paraná e o Plano de  
Desenvolvimento do Vale do Rio Piracicaba :  
Perspectivas, Viabilidade e Impacto Regional**

Aluno: Ricardo Adamoli Simões R.A 941811  
Orientador: Professor Doutor Pedro Ramos

1977

*Adm. 1000  
MAIL*

TCC/UNICAMP  
Si51h  
IE/526

**CFBOC/IE**

1290000526

# HIDROVIA TIETÊ - PARANÁ

## ASPECTOS PRINCIPAIS E PONTOS NOTÁVEIS

A HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ É UM SISTEMA DE NAVEGAÇÃO COMPOSTO PRINCIPALMENTE POR TRECHOS DOS RIOS PARANÁ, TIETÊ, PARACIÇABA, GRANDE E PARANAÍBA, PERFAZENDO 2.400 KM DE ROTAS NAVEGÁVEIS, SENDO 1.843,6 KM DE ROTAS PRINCIPAIS E 788,9 KM DE ROTAS SECUNDÁRIAS.

CERCA DE 95% DA ROTA DE NAVEGAÇÃO É CONTIDA EM RESERVATÓRIOS, CONSTRUÍDOS EM CASCATA, EM UM CONJUNTO DE 13 BARRAGENS, CONTENDO 10 ECLUSAS, VENCENDO UM DESNÍVEL TOTAL DE 231,90 M ENTRE O RESERVATÓRIO DA UHE BARRA BONITA E O DA UHE ITAÍPU.

CESP COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO, ATRAVÉS DE SUA DIRETORIA DE HIDROVIAS E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, É RESPONSÁVEL PELA PLANTANDO E OPERACIONALIZAÇÃO DA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ E POR TORNÁ-LA UM VETOR DE DESENVOLVIMENTO PARA A SUA REGIÃO DE INFLUÊNCIA.



### LEGENDA

RODOVIAS	GASODUTO BRAS - BOLÍVIA
FERROVIAS	FERROVIAS EM OPERAÇÃO
FERROVIAS EM CONSTRUÇÃO	FERROVIAS EM CONSTRUÇÃO
CIDADES	BARRAGEM STA. MARIA DA SERRA
INDÚSTRIAS PLÁSTICAS (EM CONSTRUÇÃO)	BARRAGEM N. ECLUSA
INDÚSTRIAS E ESTAB. QUÍM. (EM CONSTRUÇÃO)	BARRAGEM COM ECLUSA
ESTABILIZAD.	BARRAGEM COM ECLUSA EM CASCATA
PORTO MARÍTIMO	

## **Agradecimentos:**

De maneira imediata e imprescindível agradeço aos meus pais; Newman e Beth, pela formação, educação, amizade e companhia, por sempre acreditar nas minhas possibilidades e ajudar de todas as maneiras que lhes são possíveis. Muito Obrigado pelos conselhos e pelo esforço imensurável para me ajudar a crescer como filho, pessoa e profissional.

Nessa ultima etapa lembro especialmente de três amigos fundamentais; Érica Antonelli (É), João Marcelo Fernandez Sérgio (Porca) e Marcelo Huerta (Pacato). A primeira por ser a pessoa mais especial que conheci durante a graduação, tendo sempre uma palavra de consolo, motivando e ajudando com sua espetacular capacidade intelectual. Quanto aos outros dois, é inegável que tenham immortalizado a expressão: "quando tudo está perdido, sempre tem uma luz ao fim do túnel" e, observando suas trajetórias e perseverança consegui, ao longo desses anos, reverter muitas situações que pareciam perdidas. A mesma lição que aprendi com esses dois amigos deixo para outros dois queridos companheiros de república, que com certeza fizeram os anos de UNICAMP muito mais engraçados. Ricardo Favalli (Albino) e Daniel Mattos (Mancuso), não se preocupem que um dia vocês se formarão também.

Como não poderia esquecer, dedico meus sinceros agradecimentos a alguns professores que foram verdadeiros mestres. Mariano La Plane, sem dúvida o maior deles, pela sinceridade, compreensão e, principalmente, pela amizade que desenvolvemos nesses anos de convivência. Marcio Poecheman e Paulo Davidoff, pelos excelentes cursos que ofereceram para a graduação. Agradecimentos especiais ao Professor Pedro Ramos, por aceitar a orientação desse trabalho, quando eu estava em uma situação extremamente complicada, pelos conselhos, dedicação e paciência. E ao Professor Bastian, que aceitou avaliar o presente trabalho de forma imediata e prestativa.

## Resumo

Essa monografia objetiva uma extensa revisão bibliográfica dos vários projetos e do desenvolvimento da hidrovia Tietê-Paraná como matriz alternativa de transportes e vetor de desenvolvimento regional, a fim de avaliar o seu atual estágio de consolidação e as perspectivas de concretização do último projeto ainda em estudo de viabilidade; O Plano de Desenvolvimento do vale do Piracicaba.

A hidrovia Tietê-Paraná vem se constituindo pouco à pouco desde de 1960, quando foi inaugurada a primeira obra de multi-aproveitamento das águas do Rio Tietê. A partir de 1990 uma nova dinâmica passou a direcionar e a impulsionar esse desenvolvimento, quando podemos afirmar que a hidrovia assumiu seu caráter atual de matriz de transporte e desenvolvimento. Nessa década todos os projetos pendentes foram concluídos permitindo um via de conexão direta entre o interior do Estado de São Paulo até São Simão (Goiás) e Foz do Iguaçu (Paraná). Somente um projeto encontra-se pendente e sua realização depende do vigor de aproveitamento da estrutura concebida até o presente. Nesse sentido, procura-se caracterizar essa estrutura, analisar seu grau de desenvolvimento e, para finalizar, pormenorizar a plenitude do Projeto de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba, discutir sua viabilidade, implicações e controvérsias.

## Summary

This monography attempts a extension bibliography revision of the several projects and The Tietê-paraná waterway development, like a alternative way of transports and regional development engine, to estimate the actual level of construction and conclusion prospection of the last project on viable studies yet; The Piracicaba Valley Development Project.

The Tietê-Pataná waterway has appointed little by little since 1960, when the first multi-use building of river Tietê water's was inaugurated. From 1990 a new dinâmic started to direct and push this growth, when the waterway began to assum the actual characteristic of transporte and development. In the 90's all pending projects have been concluded, allowing a direct conexion among São Paulo State, São Simão (Goiás) and Foz do Iguaçu (Paraná). Only one project hasn't undertaken yet and your execution depends on the level of the actual structure use. On this way, we try to tipify this structure, analyse your desenvolvimento level and, to finish, give in detail The Piracicaba Valley Development Project., argumenting your viable, consequences and controversies.

“De um modo geral a abertura de uma via de transporte seja, rodo, ferro ou hidroviária tem implicações geo-econômicas muito superiores ao efeito imediato de prover transporte entre dois ou mais pontos. A abertura de uma verdadeira artéria cria um novo espaço vizinho (ou o valoriza) e reordena o espaço físico regional.

Esse reordenamento induz a criação de fatores que agem como aglutinadores gerais de novas atividades.”

“A ferrovia, a rodovia e a aerovia passam por onde planejamos e as executamos. A hidrovia, ao contrário, já está traçada pela própria natureza. Assim, primariamente, a hidrovia é para o técnico em transportes um dado com que ele tem que se adaptar. O traçado natural da hidrovia faz com que sua integração com os demais modos de transporte seja motivada não só por exigência racional, mas pela força da própria natureza. Essa dupla motivação dobra o esforço do técnico hidroviário em busca da integração intermodal. Em síntese: a hidrovia é um fator atuante da multimodalidade.”

**CESP – Diretoria de Hidrovias e Desenvolvimento Regional**

# Índice

<b>Introdução</b> .....	<b>1</b>
<b>Capítulo I</b>	
<b>Hidrovia Tietê-Paraná</b> .....	<b>5</b>
I.1) Introdução .....	5
I.2) Reconstituição Histórica.....	6
<b>Capítulo II</b>	
<b>Área de Influência</b> .....	<b>11</b>
II.1) Introdução.....	11
II.2) Aspectos Gerais .....	11
II.3) Região do Estado de São Paulo .....	14
II.4) As Sub-regiões.....	20
II.4a) Sub-Região 1.....	20
II.4b) Sub-Região 2.....	21
II.4c) Sub-Região 3.....	23
II.4d) Sub-Região 4.....	24
II.4d.1) Economia e Evolução da População.....	25
II.4d.2) Uso do Solo e Meio Físico.....	25
II.4d.3) Saneamento Básico .....	26
II.4d.4) Saúde .....	27
II.4d.5) Educação .....	27
II.4d.6) Circulação e Transporte .....	27
II.4d.7) Perspectivas.....	29
<b>Capítulo III</b>	
<b>A Questão da Viabilidade da Hidrovia Tietê-Paraná</b> .....	<b>30</b>
III.1) Introdução.....	30
III.2) Infra-Estrutura.....	31
III.3) A Questão Econômica da Hidrovia.....	41
III.3a) Potencial e Transporte de Carga.....	43
III.3b) Carga Potenciais e Mercosul.....	54
III.4) Diferencial de Custos .....	66
<b>Capítulo IV</b>	
<b>O Plano de Desenvolvimento do Vale de Piracicaba</b> .....	<b>72</b>
IV.1) Introdução .....	72
IV.2) A Área do Projeto.....	73
IV.3) O Projeto.....	79
IV.3a) Aspectos Históricos.....	79
IV.3b) O Projeto de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba .....	82
IV.3b.1) Aspectos Gerais.....	82
IV.3b.2) Especificações.....	83
IV.3b.3) Investimentos .....	90
IV.3b.4) Impactos Ambientais .....	96
<b>Observações Finais</b> .....	<b>102</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>107</b>

## Introdução

Esse estudo monográfico tem o propósito de realizar uma revisão bibliográfica e busca atualizar os diversos estudos e projetos que se desenvolvem paralelamente acerca do tema “Hidrovia Tietê-Paraná”. Como se trata de um tema extremamente extenso, o foco central almeja um levantamento pormenorizado do desenvolvimento da hidrovia e as possibilidades de concretização da obra de extensão da hidrovia até o município de Piracicaba e o impacto regional dessa obra.

A complexidade e volume dos fatores envolvidos, as possibilidades abertas com a constituição da Hidrovia Tietê-Paraná, bem como o campo de ação teórica envolvido, ascende um certo fascínio sobre seu estudo.

Temos, à primeira vista, um caráter global de integração regional envolvendo todo o cone sul da América Latina. Caráter esse, que atinge grande vulto com a constituição do Mercosul. O desenvolvimento de um mercado comum entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, envolvendo a potencialização dos fluxos de comércio e mercadorias entre os países, confere à integração regional a condição de integração econômica. A potencialidade de uma Hidrovia interligando as regiões mais importantes desses respectivos países, possibilitando transporte direto, rápido e barato, ganha enorme vulto em uma perspectiva de aceleração comercial, através do Mercosul, com especial destaque na conjuntura atual, quando temas como “aumento das exportações” e “custo Brasil”, ganham espaço na discussão sobre quais os caminhos para contornar a crise econômica.

Além desse caráter global, tem-se a consciência da ampla exploração dos cursos do Rio Paraná e Tietê, no âmbito de integração regional e comercial envolvendo o Centro-Sudeste-Sul do país, assim como a concretização de uma planta energética, de transporte, industrial, turística e de serviços, atuando como uma via de catalisação de desenvolvimento. Essa característica se revela presente com o crescente volume de investimentos públicos, através dos órgãos federais e estaduais, na infra-estrutura, e dos investimentos privados na utilização da Hidrovia.

Porém, a discussão acerca da possibilidade de um empreendimento que vise o surgimento de um polo sub-regional de desenvolvimento no interior do Estado de São Paulo, é, na minha opinião, o que mais motiva a pesquisa, por ser um projeto grandioso ainda em discussão e com fortes impactos regionais. Isto é, a discussão da viabilidade física-financeira da barragem/eclusa de Santa Maria da Serra na sub-região de Piracicaba, essencial para a dinâmica de um processo de desenvolvimento que articule os diversos instrumentos que possui essa região: um complexo agrícola, industrial mecânico, complexo tecnológico, o turismo nas estâncias hídricas de São Pedro e Santa Maria e um sistema desenvolvido de estradas de rodagem e férrea, de fácil acesso à capital do Estado e ao porto de Santos.

O impacto dos investimentos necessários para essa obra na infra-estrutura dos municípios pertinentes, na composição sócio-econômica e o retorno desse empreendimento para região, abrem um importante espaço para uma análise pormenorizada, permitindo a utilização de uma série de conceitos tratados durante a graduação, em uma situação real; prática.

O trabalho procurou acompanhar uma seqüência evolutiva baseada em três desenvolvimentos centrais e interrelacionadas :

- A constituição da Hidrovia Tietê-Paraná, em virtude de seu potencial de custo-transporte e de fluxo comercial, vem se materializando em ritmo acelerado de modo que, a demanda crescente pelo seu aproveitamento, traduzida no aumento do nível de utilização e de investimentos, tanto público como privado, apontam para a viabilização de toda sua extensão.
- De acordo com o aspecto levantado acima, o crescimento do volume transportado exigirá a concretização de um novo terminal de escoamento intermodal, fator que potencializa amplamente a concretização do Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba e todos os projetos nele envolvidos. Além, é claro, do potencial do projeto, que o torna extremamente interessante.

- A execução desse Plano levará a profundas modificações estruturais regionais, causando impactos na estrutura industrial, econômica, social e no meio ambiente.

Assim, o objetivo da presente pesquisa é, primeiro, realizar um levantamento histórico da constituição da Hidrovia Tietê-Paraná até o presente momento, mostrando do que se trata, como está se concretizando a maior “estrada hídrica” do país e os projetos pendentes para viabilizá-la globalmente.

Uma vez determinado o estágio atual da hidrovia, pretende-se analisar a importância dessa via de transporte para o desenvolvimento da imensa região que ela irá englobar, discutindo sua concretização e, mais especificamente, quanto impacto regional (econômico, social e físico) para o interior do Estado de São Paulo, na região de Piracicaba, com a constituição da barragem de Santa Maria da Serra, que irá possibilitar a navegação até a região, através do Rio Piracicaba.

A estrutura da Monografia está constituída em quatro Capítulos e nas Observações Finais.

O Capítulo 1 trata de uma reconstituição histórica das etapas de construção da Hidrovia Tietê-Paraná e de seu atual estágio de desenvolvimento. O Capítulo 2 proporciona um panorama geral da área de influência da hidrovia, com especial atenção à área pertinente ao interior paulista.

O Capítulo 3 busca realizar uma discussão acerca da viabilidade da hidrovia em toda sua extensão. Busca-se enfatizar as vantagens comparativas entre as diversas modalidades de transporte as perspectivas da hidrovia em relação à essas vantagens, fator que, sem dúvida, é o principal atrativo de investimentos para a Tietê-Paraná e ilustrar-se os diversos projetos que situam-se ao redor desse foco principal, como por exemplo a construção de terminais de coordenação intermodal de transporte (já real em alguns pontos da Hidrovia), o aproveitamento turístico das diversas represas, das estâncias hídricas, entre outros.

O Capítulo 4 tem como base um levantamento físico e econômico da Sub-Região de Piracicaba, município que será a extensão final da Hidrovia no interior do

Estado de São Paulo. O objetivo é a discussão dos impactos dessa obra sobre a região, impactos físico-ambientais, econômicos acerca do potencial de investimentos e possíveis transformações de uma estrutura econômica centrada na metalurgia e na matriz canavieira, e, conseqüentemente, sociais.

A Quinta parte da Monografia traz os comentários finais referente às questões levantadas, considerando-se a evolução até a presente situação.

A conclusão desse complexo hidroviário, levando em consideração sua importantíssima área de influência, o baixo custo de frete da navegação e a possibilidade de integração internacional de extrema importância no âmbito do Mercosul, abre um importante flanco de discussão desenvolvimentista para a região de Piracicaba.

Discutir as o potencial de desenvolvimento da hidrovía Tietê-Paraná e a possibilidade de sua extensão através do Rio Piracicaba e seus impactos para a região, considerando a expansão do fluxo de cargas pelo baixo frete, o impacto do Mercosul sobre o volume de cargas transportado, os aspectos específicos que colocam a Região de Piracicaba com um ponto estratégico de entroncamento intermodal, onde se encontrarão as principais vias rodoviárias e ferroviárias de fácil acesso a cidade de São Paulo e ao Porto de Santos, será a proposta dessa pesquisa.

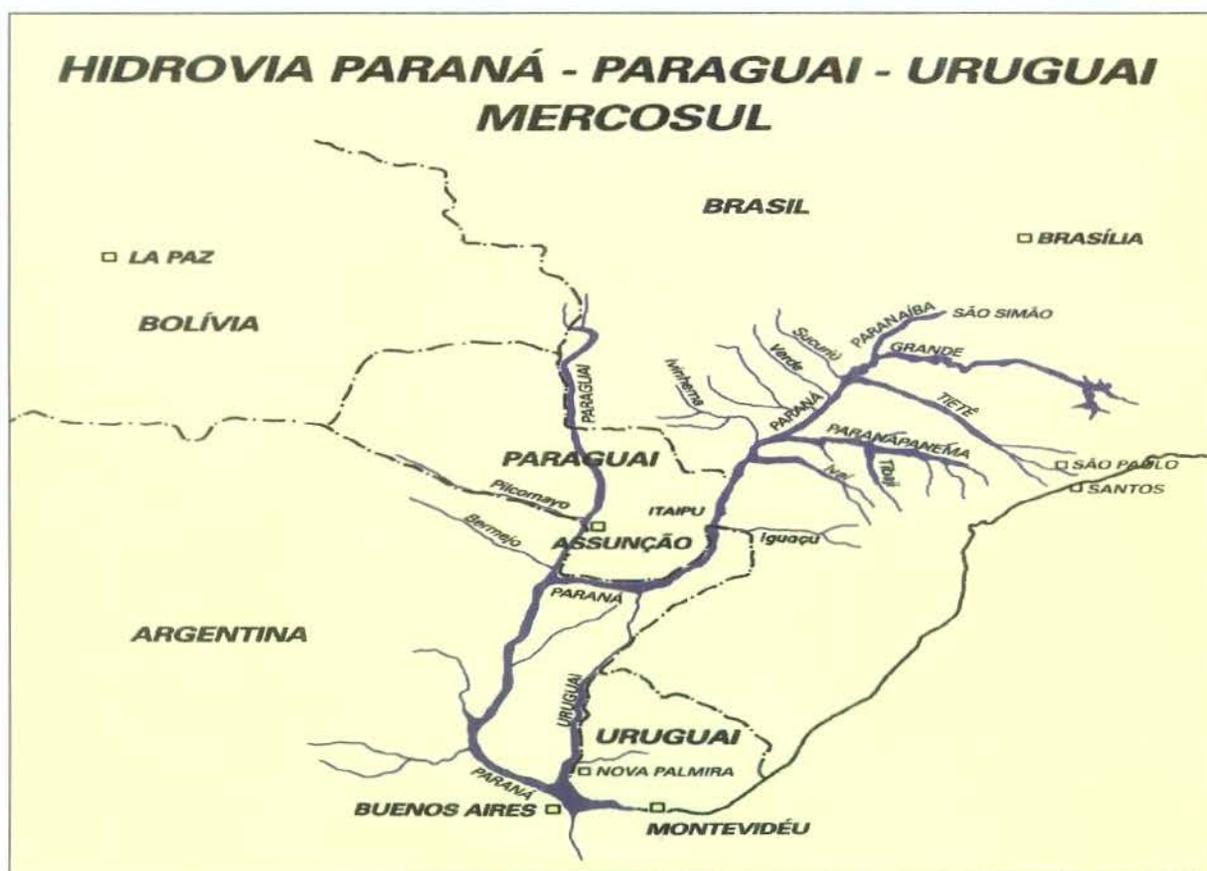
# Capítulo I

## A Hidrovia Tiête-Paraná

### I.1) Introdução

A projeção física de uma hidrovia foi possível através da conformação e da abundância dos recursos hídricos no entroncamento dos cursos fluviais que se estendem das regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, até as fronteiras com Paraguai, Uruguai e Argentina. O esqueleto geográfico dessa imensa bacia tem, em seu centro, o Rio Paraná. Esse rio se estende desde o Estado de São Paulo, recebendo os cursos dos rios Paranaíba, São Simão, Tietê, Paranapanema e vários outros de menor porte, passando pelo Nordeste argentino, onde recebe o Rio Paraguai, chegando a Buenos Aires, perto da fronteira com o Uruguai, onde encontra o Rio Uruguai e deságua no estuário da Prata, conforme pode ser observado no mapa abaixo.

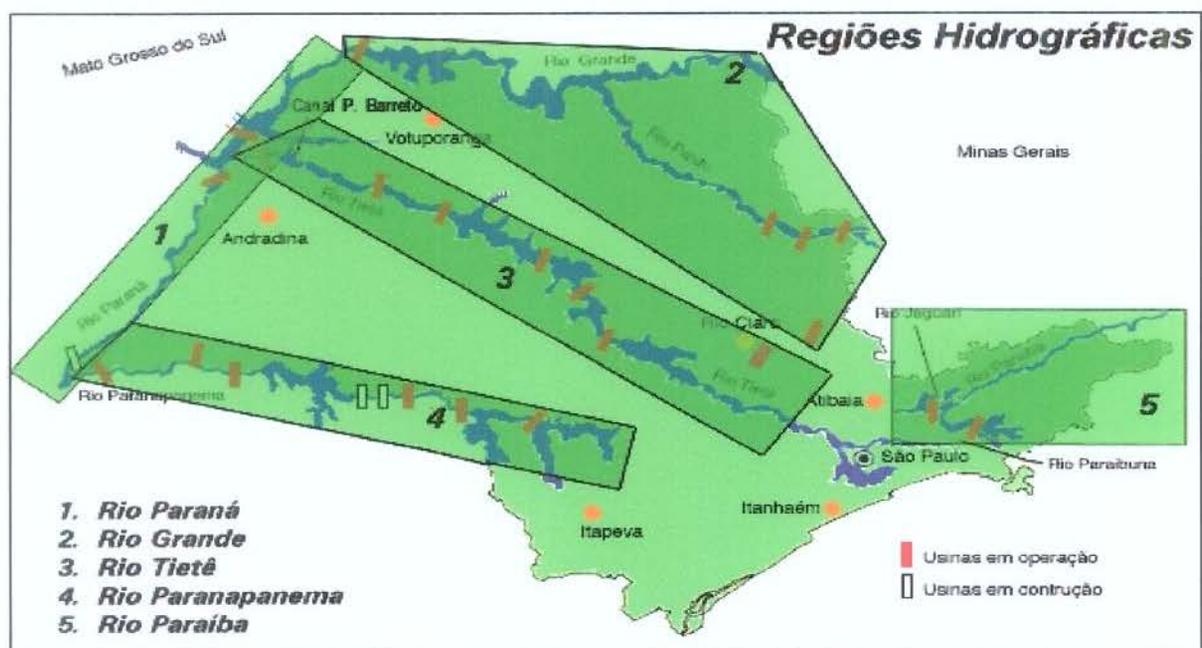
Mapa I.1 – Composição Hidrográfica do Mercosul



Fonte: CESP - Vias de Navegação Fluvial para Atendimento ao Mercosul

A área de influência desse complexo hídrico é muito extensa, envolvendo cinco milhões de quilômetros quadrados, dos quais cerca de 60% é constituído de áreas agricultáveis e habitados por mais de quarenta milhões de pessoas<sup>1</sup>. Para se ter um panorama geral, envolve grande parte das modernas áreas agrícolas do Brasil, Uruguai, Paraguai e a tradicional agropecuária argentina. Acessa grande parte da região sudeste do Brasil, onde se encontra o complexo industrial paulista e o setor agropecuário do interior, além de influenciar diretamente os Estados de Goiás, Mato Grosso, Paraná, Sul de Minas e Mato Grosso do Sul. Em seus extremos encontram-se importantes atividades de riquezas minerais. Ou seja, a bacia do Paraná, atravessa as regiões mais ricas e integradas economicamente dos respectivos países que ela envolve, denotando um caráter importantíssimo no potencial de desenvolvimento na integração dessas regiões.

**Mapa I.2 – Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo**



Fonte: CESP

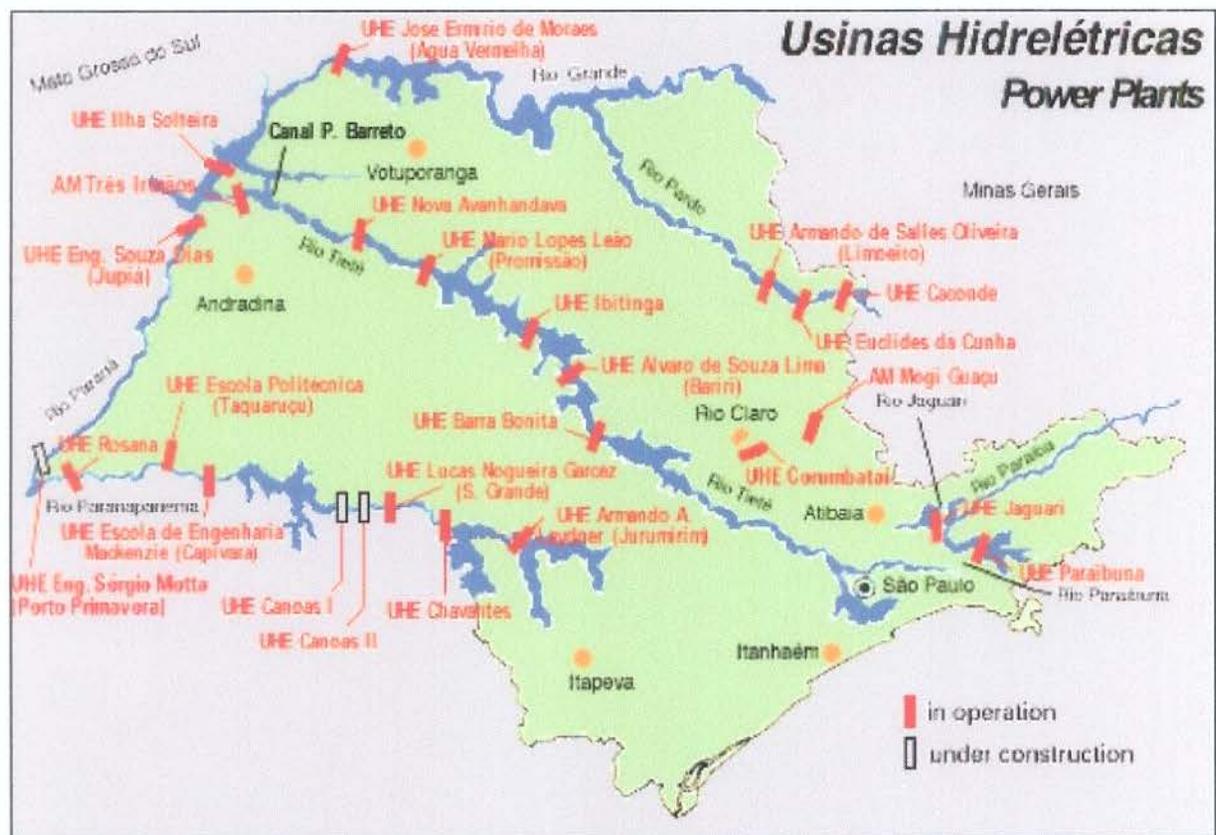
## I.2) Reconstituição Histórica

A viabilidade navegável desse complexo começou a torna-se concreta através da construção de grandes usinas hidrelétricas, facilitando as obras para navegação fluvial. Os primeiros projetos de aproveitamento múltiplo, isto é, buscando

<sup>1</sup> Dados fornecidos pela CESP -Vias de Navegação Fluvial para Atendimento ao Mercosul

aproveitamento hidrelétrico e hidroviário das águas (barragens e eclusas) da Bacia do Rio Paraná e do Rio Tietê, datam da década de 1950. O Departamento de Águas e Energia Elétrica e a Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí em convênio com os governos Federal e do Estado de São Paulo, previam a construção de uma série de reservatórios em cascata para a geração de energia e eclusas para possibilitar a navegação ao longo do Rio Paraná e Tietê, através da criação da CENAT (Comissão Executiva de Navegação nos Rios Tietê e Paraná). Por volta de 1974 a CESP (Companhia Energética de São Paulo) englobou a CENAT, assumindo os compromissos de projeto e conclusão das obras de canalização para navegação.

**Mapa I.3 – Usinas Hidrelétricas do Estado de São Paulo**



Fonte: CESP

Os projetos e as obras de construção das barragens ao longo dos rios Tietê-Paraná se iniciaram na própria década de 50, como veremos, procurando limitar os desníveis a serem vencidos pelas eclusas e padronizando-os em 25 metros, sob o ponto de vista técnico e econômico.

Mapa I.3 – Aspectos Gerais da Hidrovia Tietê-Paraná



Fonte: CESP

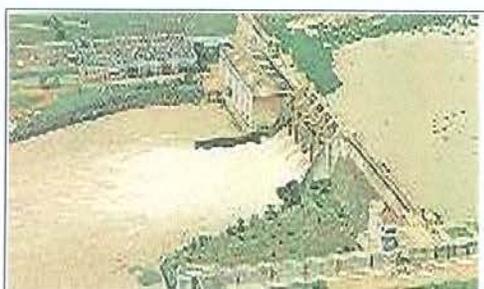
Em 1952 iniciou-se a construção da barragem de Souza Dias (Jupiá), no entroncamento do Tietê com Paraná, as obras da eclusa foram retomadas e concluídas em 1998. Em 1957 inicia-se Barra Bonita, bem ao setor Leste do Tietê, que começou a operar integralmente em 1979. Na década de sessenta iniciam-se as obras das eclusas e barragens de Bariri, Ibitinga e Promissão, no médio Tietê, que passam a operar em 1970, 1981 e 86, respectivamente (caracterizando a Hidrovia do Álcool). Em 1970 elaborou-se o



Jupiá. Usina Concluída em 1974. As obras da eclusa, iniciadas em 1998, já foram concluídas.



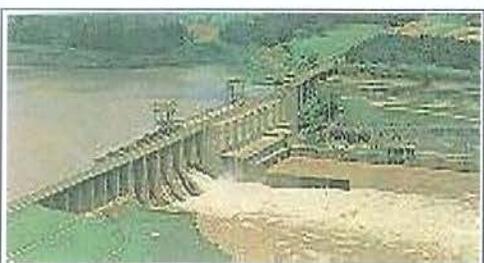
Água Vermelha. Iniciada em 1973 e concluída em 1979.



Usina Ávaro de Souza Lima (Bariri) concluída em 1963.



Usina de Ititinga, concluída em 1969, navegável desde 1986.



Usina de Barra Bonita. Iniciada em 1957, operando desde 1973.



Ilha Solteira, concluída em 1978. Utiliza o Canal de Pereira Barreto para navegação.



Porto Primavera. A hidrelétrica em construção será a 2ª maior do Estado. Utiliza uma eclusa provisória para navegação.

projeto das barragens/eclusas de Nova Avanhandava, Três Irmãos e Porto Primavera, além do Canal de Pereira Barreto. Este passa a operar em 1991 juntamente com a eclusa de Nova Avanhandava no Rio Tietê, quase no entroncamento com o Paraná, permitindo o acesso ao tramo<sup>2</sup> norte da hidrovia até as barragens de São Simão e Água Vermelha, já ao sul de Goiás. A unidade de Porto Primavera iniciou suas atividades integralmente em janeiro de 1999, mas a construção de uma eclusa provisória viabilizava a navegação até então. Três Irmãos, que entrou em operação no início de 1998, juntamente com a retomada das obras da eclusa de Jupia, que se iniciou em janeiro de 1998 e o Projeto da Eclusa de Santa Maria da Serra irão definir os limites da navegabilidade da Hidrovia Tietê - Paraná.

Sintetizando, na calha fluvial do Rio Paraná, temos no extremo sul a Hidrelétrica de Itaipu (a princípio intransponível), depois a eclusa de Porto Primavera e barragem de Rosana no Rio Paranapanema (afluente direito no Estado do Paraná). Quase no entroncamento com o Rio Tietê a unidade de Jupia em funcionamento permite a conexão com o Tietê, viabilizando a navegação em todo esse trecho, tendo limites nas barragens ainda sem eclusa. Na calha do Rio Tietê começando pelo extremo leste, temos as barragens e eclusas de Barra Bonita (permitindo a navegação até o município de Conchas), Bariri,

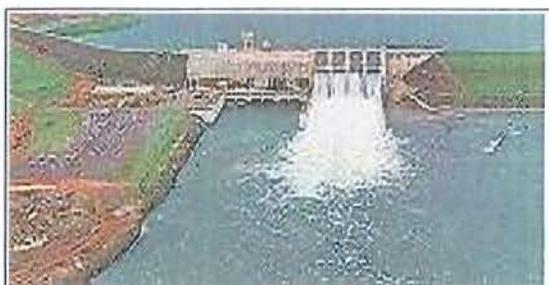
<sup>2</sup> Tramo - Setor

Ibitinga, Promissão e Nova Avanhandava. Passando esta, temos acesso ao tramo norte do Rio Paraná pelo Canal de Pereira Barreto, chegando as barragens de São Simão, no extremo norte, Água Vermelha no Rio Grande (extremo nordeste) e, ao sul do tramo norte, a barragem de Ilha Solteira, área toda navegável.

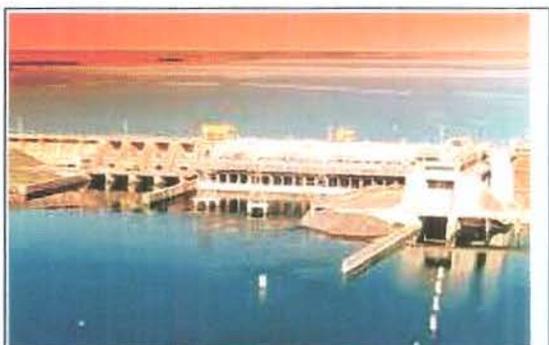
A navegação plena da Hidrovia realizou-se com a conclusão da eclusa de Jupia em Setembro de 1998, sendo que, Três Irmão, no extremo oeste do Tietê já concluída, permiti a conexão Tietê-Paraná. São cerca de 2400 Km navegáveis<sup>3</sup>, sendo 1500 km de vias principais e cerca de 850 Km de vias secundárias, que se estenderão pelos afluentes do Tietê e do Paraná, no interior dos Estados.



Três Irmãos. Concluída em 1991. É a maior usina do Rio Tietê.



Nova Avanhandava. Usina concluída em 1982, navegável com eclusa a partir de 1991.



Promissão. Usina concluída em 1977, viável à navegação desde de 1986

<sup>3</sup> Nesses 2400 Km não se considera a futura extensão ao Rio Piracicaba, que irá adicionar cerca de 80 Km à atual extensão.

## **Capítulo II**

### **Área de Influência**

#### **II.1) Introdução**

A área de influência da Hidrovia Tiête-Paraná assume grandes proporções, considerando sua extensão continental e o envolvimento de diversas bacias e sub-bacias hidrográficas, que recortam o Centro-Sul-Sudeste do Brasil e os países do Cone Sul. Não sendo essa a proposta do presente trabalho, a ilustração dessa área de influência é de extrema importância para a compreensão da hidrovia, em seus aspectos mais gerais.

Dessa maneira, a proposta aqui é tratar essa questão em duas seções com focos diferentes. Na primeira, proporcionando uma idéia geral de toda área de influência da Hidrovia e, na segunda, estabelecendo uma análise mais detalhada da região do Estado de São Paulo envolvida, já introduzindo alguns elementos de transformação dinâmica que a Hidrovia vem engendrando.

#### **II.2) Aspectos Gerais**

Com a conclusão da eclusa na Usina de Jupia, a Hidrovia Tiête-Paraná atinge sua extensão máxima de acordo com os recursos disponíveis. Assim, já é totalmente navegável desde o município de Conchas, no interior do Estado de São Paulo, até a Hidrelétrica de Itaipu, no limítrofe do Paraná com o Paraguai. São cerca de 750 Km de vias principais e 550 Km de vias secundárias totalizando cerca de 2400 Km, de acordo com o mapa a seguir

Os principais estados beneficiados pela Hidrovia são São Paulo e Paraná. Os dois têm respectivamente 40% e 29% de suas áreas totais na zona de influência da hidrovia. Outros estados beneficiados são Mato Grosso do Sul com 31%, Minas com 8% e Goiás com 3%. Essa área representa cerca de 76 milhões de hectares perfazendo 8,5% do território nacional, 206 municípios diretamente envolvidos em

cinco estados, totalizando uma população de 50 milhões de habitantes, com renda per capita de R\$ 5000\ano.<sup>4</sup>

**Mapa II.1 – Hidronavegabilidade Atual da Hidrovia Tietê-Paraná**



Fonte: CESP

Portanto, denota-se uma considerável área geográfica, com enorme potencial econômico, abrangendo a região Sudeste do Mato Grosso do Sul, Oeste do Paraná, Sul de Goiás e Oeste de Minas Gerais e o rico interior paulista e, estendendo o foco um pouco além da conexão Paraná-Tietê para Uruguai-Paraguai, transpõe as fronteiras nacionais exercendo influência em todos países do Cone Sul (Argentina, Uruguai e Paraguai), principalmente diante da consolidação do Mercosul.

Diante de áreas e números tão amplos, a caracterização deve obedecer aspectos mais gerais, sendo que o foco central é o estado de São Paulo, que será exposto na seção seguinte. Assim, optou-se por levantar as cidades mais importantes de cada estado influenciado diretamente e proporcionar um panorama geral das atividades econômicas que se desenvolvem na extensão da Hidrovia.

<sup>4</sup> Fonte: CESP - Hidrovia do Mercosul - Um Rio de Negócios

O Estado paranaense tem dois pólos de influência bem caracterizados e centrados nas cidades de Campo Mourão e Mandaguari, sendo mais 27 municípios lindeiros beneficiados diretamente.

No Estado do Mato Grosso do Sul temos cerca de 25 municípios influenciados que se estendem até o município de São Simão já no Sul de Goiás, onde a hidrovia encontra seu limite norte no Rio Paranaíba. Em Minas Gerais podemos citar resumidamente as cidades de Campina Verde, Ituiutaba e Santa Vitória.

As atividades econômicas predominantes na área de influência da hidrovia são relacionadas à agricultura. Podemos destacar a agricultura especializada em cereais e sementes oleaginosas, pecuária para cria, engorda, corte, produção de leite, avicultura, suinocultura, extrativismo vegetal e atividades industriais ligadas ao processamento de produtos agrícolas e produção de bens de consumo.

Dessa maneira, pelas características econômicas da área que hidrovia contempla, pode-se apontar o transporte de gado, cereais, fertilizantes e calcário como os produtos que mais se adequam ao transporte fluvial, tanto pela localização, pela articulação com os pólos industrial e exportador, como pelo grau de oligopolização dos complexos agro-industriais que empreendem a agroindústria no interior do País.

Finalizando, podemos expandir o foco da área de influência além das fronteiras brasileiras em uma última análise. A hidrovia adquire caráter internacional de integração, quando se considera o complexo Tiête-Paraná como parte de um complexo muito mais amplo que envolve as bacias do Uruguai-Paraguai-Paraná-Tiête, dentro de um contexto econômico em que o Mercosul vem sinalizando uma integração crescente, refletida no fluxo de mercadorias e investimentos.

Por esse ângulo vemos a hidrovia se penetrar em uma região de influência de 5 milhões de quilômetros quadrados, sendo 60% agricultáveis, onde se localizam as fronteiras agrícolas mais desenvolvidas dos países envolvidos. Temos os pampas úmidos argentino e a conjunção dos focos agrícolas brasileiros, paraguaios,

uruguayos e bolivianos, nos quais se destacam milho e soja. Outros 20% desse território temos terrenos baixos com grande atividade agropecuária e importantes jazidas de minerais. Podemos destacar as jazidas de ferro e manganês de Urucum no Brasil e Mutum na Bolívia, reservatórios de petróleo e gás natural nos limites do território boliviano, além de afloramentos de calcário no Vallen<sup>5</sup> aproveitados industrialmente para a produção de cimento, cal e calcário agrícola.

### **II.3) Área do Estado de São Paulo**

A caracterização da área de influência da hidrovia no Estado de São Paulo pode assumir inúmeras versões de acordo com as hipóteses adotadas. Nesse trabalho procurou-se seguir a concepção do Projeto Calha, realizado pela CITP<sup>6</sup>, que foca, fundamentalmente, os municípios limieiros e àqueles que terão impacto direto pela ação da hidrovia. O corte regional estabelecido por esse estudo, apesar de mais simples, é mais real, reduzindo inferências excessivas e, mais importante, apresenta propostas e projetos concretos para essas regiões.

Assim, buscou-se concretizar um estudo detalhado, com o objetivo de proporcionar um panorama de longo prazo para o desenvolvimento e planejamento das regiões limieiras à hidrovia. Nesse sentido, dividiu-se a macro-região interiorana, que se estende ao longo do Rio Tietê no estado de São Paulo, em quatro sub-regiões, nas quais procurou-se caracterizar o estágio de desenvolvimento em infraestrutura (saneamento básico, transportes, educação, saúde) e as possibilidades de desenvolvimento, segundo as características de cada região, no aproveitamento da hidrovia.

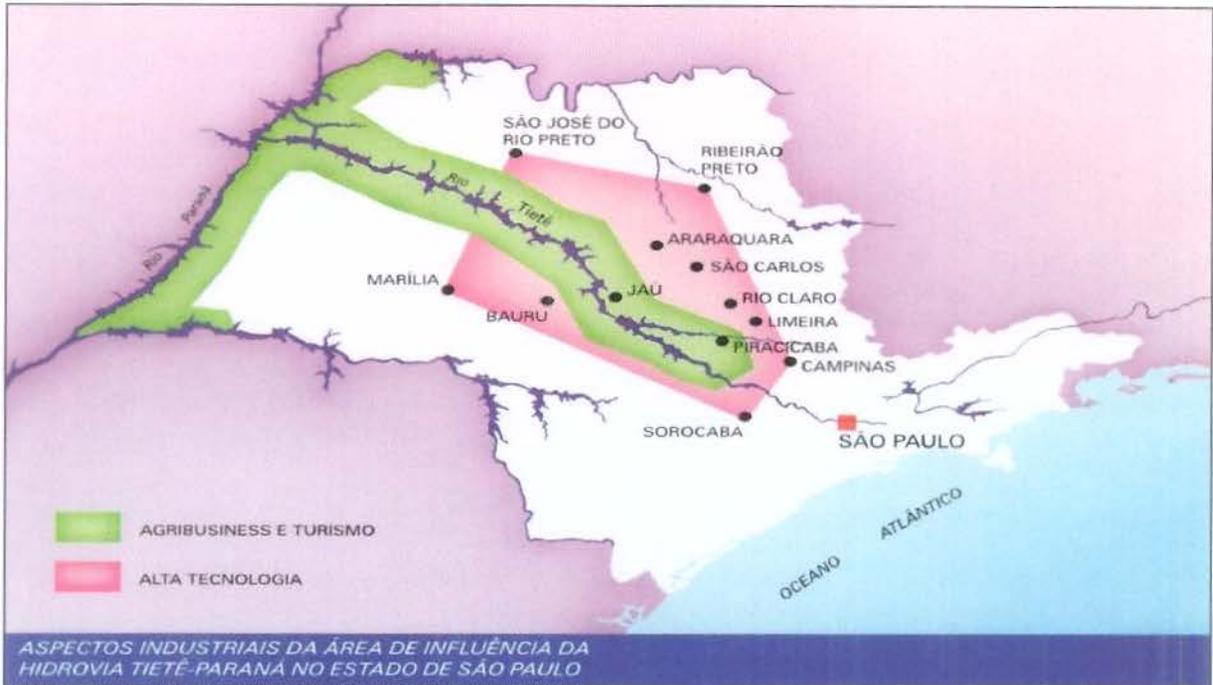
A preocupação central foi delinear as vocações e potencialidades de cada região diante a presença da hidrovia. Assim, a divisão das regiões obedece as necessidades e o papel de cada município no planejamento, afim de, quando integrados, concretizarem um desenvolvimento adequado para toda região.

---

<sup>5</sup> Vallen é uma região boliviana de extração mineral

<sup>6</sup> CITP – Consórcio Intermunicipal Tietê-Paraná

## Mapa II.2 – Aspectos Industriais na Área de Influência do Estado de São Paulo



A hipótese básica é que a utilização da hidrovia trará transformações profundas no cenário regional. A delimitação da área de abrangência leva em consideração outros quesitos, além da simples posição geográfica lindeira (partindo de Conchas/Anhembi/Santa Maria da Serra e estendendo-se por toda calha do Rio Tietê). Dentre os quais podemos destacar:

- Alterações no quadro político administrativo pela criação de novos municípios.
- Necessidade de inserção de municípios mesmo não lindeiros, mas que possuem uma dinâmica de interação regional nas áreas de influência direta da hidrovia.
- A proposta do Estado em estender o limite da hidrovia até o município de Piracicaba, com novas obras de eclusas e barragens.

O resultado foi a abrangência de 86 municípios se estendendo por 630 Km entre os rios Piracicaba e Tietê e mais 490 Km na margem paulista do Rio Paraná, envolvendo uma população de 2 milhões de habitantes<sup>7</sup>. Podemos captar algumas características básicas de toda essa região, afim de proporcionar um panorama geral da área de influência da Hidrovia Tietê-Paraná no estado de São Paulo.

<sup>7</sup> Fonte CITP – Projeto Calha

## **a) A Economia Regional e a Ocupação do Território**

As atividades econômicas ao longo de todo território paulista mostram-se bastante diversificadas, embora haja uma predominância do setor primário diversificado e concentração do secundário e terciário nos centros urbanos. Essa tendência tem um movimento Leste-Oeste dentro do estado, no qual o setor primário tem forte predominância junto ao Rio Paraná até Lins e Araçatuba. O cenário se altera ao início da região de Bauru, onde se intensifica a participação industrial a medida que aproxima-se de Piracicaba.

O setor primário apresenta características nítidas destacando-se a pecuária de corte na área oeste do Estado, a cana de açúcar ao longo de todo Tietê e culturas diversificadas de grande importância como cítricos, café e reflorestamento, nas proximidades de Piracicaba.

O setor secundário e terciário são muito diversificados, concentrando nos centros urbanos de cada região (Piracicaba, Bauru, Jau, Botucatu, Araçatuba).

## **b) A Região e o Ambiente**

O processo de ocupação do estado foi baseado em um aproveitamento predatório dos recursos naturais (solo, vegetação e fontes hídricas), chegando à um nível preocupante atualmente. A região do Projeto apresenta três unidades distintas de relevo de elevada importância no condicionamento da ocupação e dos recursos naturais, abrangendo conjuntos paisagísticos das bacias hidrográficas. Fazendo um corte horizontal Leste-Oeste temos primeiro um relevo típico de Cuestas Basálticas, depois parte da Depressão Periférica Paulista e, no oeste paulista, ascende o Planalto Ocidental.

1. O relevo de cuestas basálticas é representado pelas serras de São Pedro, Santa Maria da Serra e Botucatu. São relevos acidentados em forma de escarpa, no qual as formações rochosas e o solo impróprio inviabilizam a agricultura e os altos desníveis a tornam praticamente inaproveitável para atividades econômicas. O lado reverso da Cuesta, localizadas nas colinas após o topo das escarpas, diferente da

Cuesta, é muito bem aproveitada. Com desníveis não superiores a cem metros, apresenta solo muito fértil, principalmente nos fundos de vales, propiciando grande expansão da agricultura (em um primeiro momento o café e, atualmente, a cana-de-açúcar). Deve-se salientar que a grande incidência da monocultura de cana-de-açúcar, tem elevado a taxa de erosão e a perda de fertilidade do solo, além da poluição de nascentes devido aos fertilizantes e pesticidas. Os recursos naturais são basicamente a areia e a brita de basalto, explorados para consumo local.

2. Situada entre o Planalto Paulista e as Cuestas Basálticas está a Depressão Periférica, que engloba toda região entre Piracicaba e Jaú. Em sua maioria apresenta solo de baixa fertilidade, que foi esgotado com a exploração extrapolada de culturas de cana e café durante a expansão de povoamento para o oeste. Atualmente, possibilita apenas o aproveitamento por pastagens e reflorestamento, com algumas exceções, onde o afloramento de rochas basálticas, permitiu a formação da terra roxa muito fértil, como é o caso de Piracicaba e região, que aliado a abundância de recursos hídricos, possibilita bom aproveitamento agrícola como atividade econômica. A formação geológica do terreno fornece boa quantidade de areia, calcário, brita e argilas de grande utilização pela construção civil.

3. Para finalizar, temos o Planalto Ocidental que engloba toda região Oeste do projeto, sendo a maior unidade de relevo. São amplas colinas, com longas encostas e baixa produtividade. O solo possui fertilidade média-baixa e sofre intenso processo erosivo nas épocas de chuva devido a sua arenosidade. Esse processo erosivo intrínseco foi acelerado pelo descuido e pela ausência de planejamento básico durante a ocupação.

### **c) A Região e o Saneamento Básico**

O conceito utilizado foi o de Saneamento do Meio<sup>8</sup> definido como “controle de todos os fatores de meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito danoso sobre o seu bem estar físico, mental e social”<sup>9</sup>. O saneamento básico está inserido nessa definição, sendo subdividido em dois enfoques principais: condições sanitárias e condições ambientais.

---

<sup>8</sup> Conceito definido pela Organização Mundial de Saúde.

<sup>9</sup> Projeto Calha, CITP - 1993

As condições sanitárias dizem respeito à saúde pública que afetam diretamente as pessoas. É o caso da infra-estrutura presente na coleta de lixo, abastecimento de água, aterros sanitários, drenagem urbana e dos serviços de limpeza pública em geral. As condições ambientais são de caráter regional e podem afetar as condições sanitárias, são cumulativas e afetam diretamente as bacias hidrográficas, como é o caso da poluição doméstica e industrial. O reflexo mais grave é a alteração da qualidade dos recursos hídricos.

Segundo a CETESB e os dados fornecidos pelas prefeituras, as condições sanitárias de toda região do Projeto estão em boas condições em termos de abastecimento de água, coleta de lixo e esgoto. Quanto a poluição industrial, a CETESB considera o controle como satisfatório, mas em compensação, o lixo residencial necessita de um programa de tratamento urgente, começando pelas áreas mais críticas que são os centros urbanos (Piracicaba, Bauru, Araçatuba). Com relação à qualidade das águas dos Rios Tietê e Paraná, com exceção das áreas mais urbanizadas e industrializadas, tem sido boa tanto na quantidade de oxignio dissolvido (OD), como na demanda bioquímica de oxignio (DBO). Porém o nível de coliformes fecais tem ultrapassado os parâmetros máximos, refletindo a já citada necessidade de tratamento do esgoto residencial.

#### **d) A Região e o Transporte**

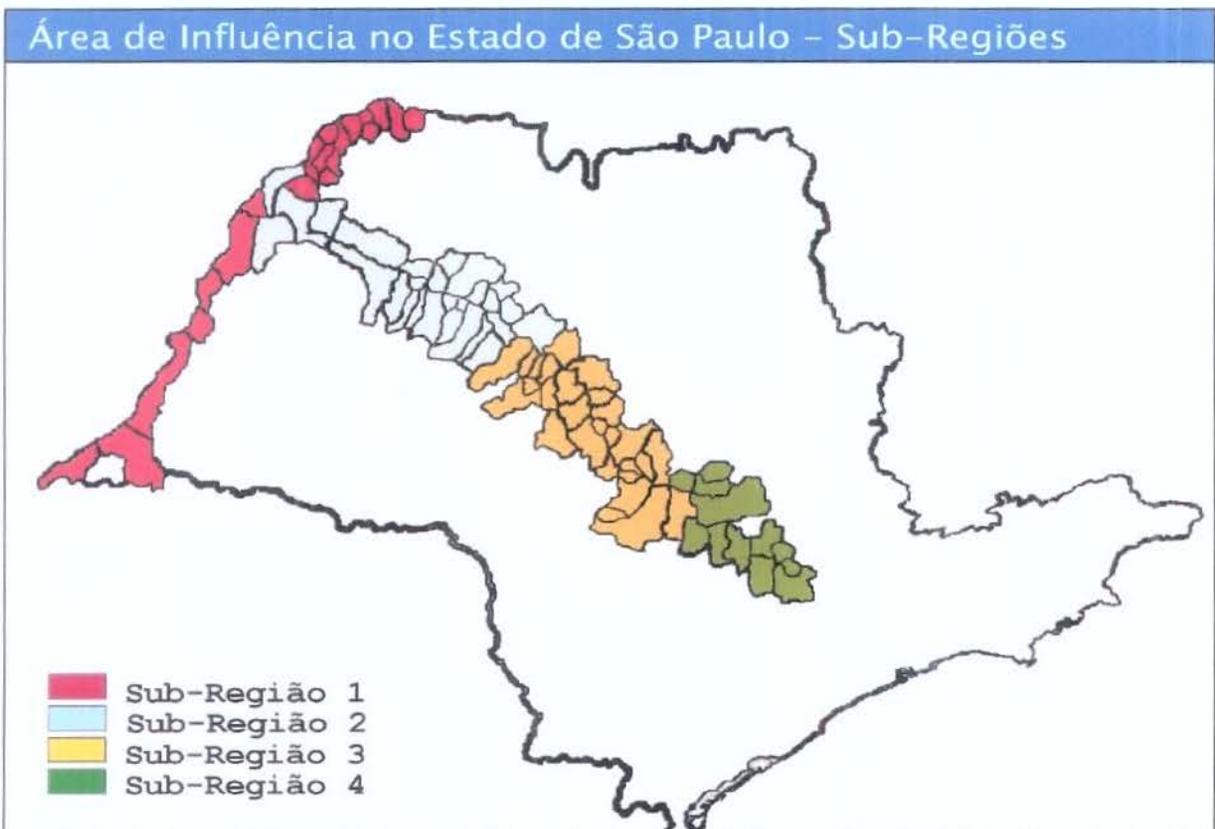
O modelo de transporte brasileiro descreve sucintamente o resultado e a evoluo dos ciclos econômicos, das políticas de desenvolvimento nacional e dos avanços tecnológicos ao longo da ocupao do território. Assim, teve uma primeira dinâmica colonial de utilizao de rios navegáveis e caminhos carroveis. Em um segundo momento, atendeu  uma economia agrário exportadora, na qual a ferrovia desenvolveu-se com o objetivo de interligar as diversas áreas produtoras ao Porto de Santos. E, finalmente, assistimos a ascensão dominante das rodovias atendendo plenamente ao modelo de desenvolvimento nacional a partir de 1960. Sintetizando, temos uma malha rodoviária bem desenvolvida, mas superutilizada, um sistema ferroviário abandonado, necessitando de grande volume de investimento para tornar-se viável e uma via hídrica natural que permaneceu em desuso por séculos, voltando a ser utilizada a partir de 1960. O transporte hidroviário passou a ser

reequacionado pelo seu potencial no barateamento de custos, diminuição da poluição e minimização energética.

Atualmente, a área em questão, constituída pelo interesse integrador desempenhado pelos eixos do rios Tietê e Paraná, caracteriza-se pela presença da hidrovia em toda sua extensão. Tem-se ainda o fato que na dinâmica de crescimento para o interior durante as décadas passadas a região foi dotada de boa estrutura de transportes ferroviário e rodoviário, estando em posição altamente articulada, que permite interligação com as demais regiões do estado, com a área metropolitana e com os principais eixos e terminais de transporte nacional. A região é segmentada por um conjunto de rodovias radiais e transversais totalizando cerca de 2600 Km e por um total de 750 Km de ferrovias. Há ainda um conjunto de 26 aeroportos, muitos utilizados regularmente para fins comerciais, além de um aeroporto internacional (Viracopos-Campinas).

Portanto, quanto a vias de transportes, a região, já bem dotada em sua característica lindeira à Hidrovia, tem ainda uma enorme capacidade de articulação.

**Mapa II.3 – As Sub-Regiões de Influência no Estado de São Paulo**



Fonte: CITP – Projeto Calha

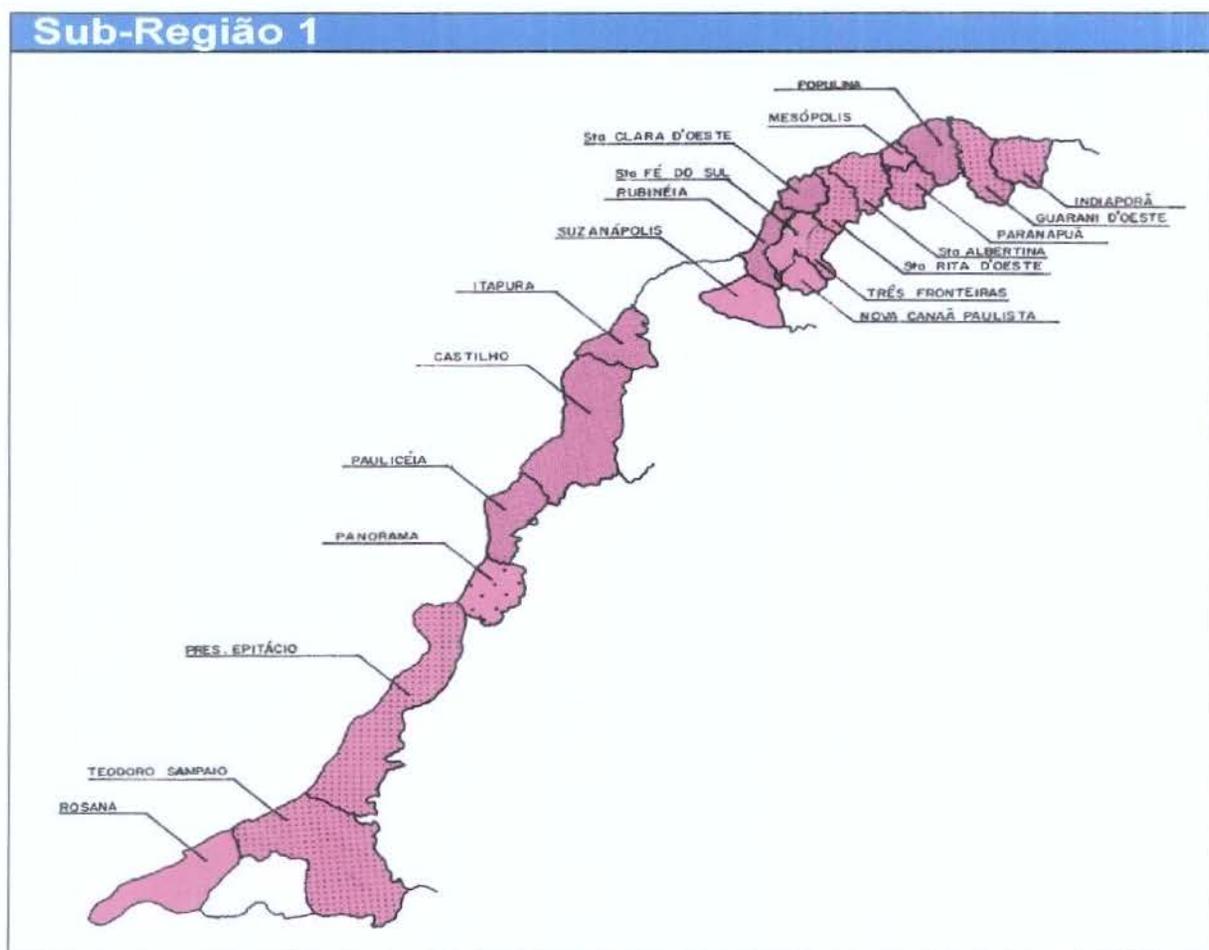
## II.4) As Sub-regiões

O objetivo básico dessa seção é ilustrar as quatro sub-regiões identificando os municípios envolvidos e o direcionamento dado pela perspectiva da hidrovia para cada sub-região, com especial destaque para sub-região 4 que envolve a região de Piracicaba e seus indicadores.

### II.4a) Sub-Região 1

A Sub-região 1 é composta pelos municípios: Castilho, Guarani Doeste, Indiaporã, Itapura, Mesópolis, Nova Canaã Paulista, Panorama, Paranapuã, Paulicéia, Populina, Presidente Epitácio, Rosana, Rubinéia, Santa Albertina, Santa Clara Doeste, Santa Fé do Sul, Santa Rita Doeste, Suzanópolis, Teodoro Sampaio e Três Fronteira. É a região na divisa com o Mato Grosso do Sul e Paraná. Banhada totalmente pelo Rio Paraná.

Mapa II.4 – A Sub-Região 1



Fonte: CITP – Projeto Calha

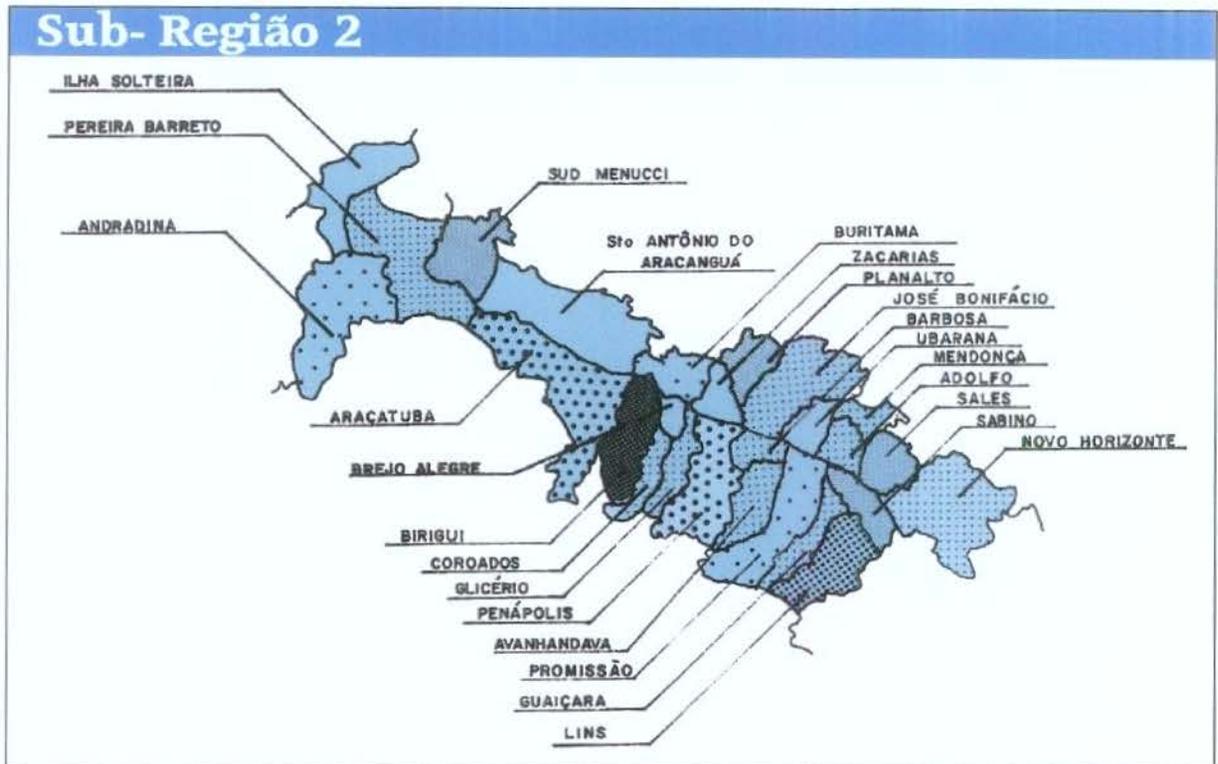
Apresenta pouca articulação de transportes e circulação, uma rede urbana pouca densa, centros urbanos singelos, baixa população e qualificação de mão-de-obra e predomínio de pastagens na área rural, com setores esparsos de culturas rotativas e permanentes. Quanto às condições ambientais, é a região mais preservada com boa qualidade da água e vegetação original.

A necessidade básica é integrar essa sub-região às demais. Para isso as diretrizes são diversas estimulando a dinâmica interna, como incentivos à pólos industriais, estímulo à agricultura, cooperativas agrícolas para abastecimento interno, e a dinâmica de integração, com investimentos em vias de interligações municipais, estímulo ao transporte hidroviário, aproveitamento turístico das águas e das manchas de vegetação nativa com incentivos para a preservação da fauna e flora locais.

#### **II.4b) Sub-Região 2**

A Sub-região 2 envolve os municípios de Adolfo, Andradina, Araçatuba, Anhanvadava, Barbosa, Birigui, Brejo Alegre, Buritama, Coroados, Glicério, Guaiçara, Ilha Solteira, José Bonifácio, Lins, Mendonça, Novo Horizonte, Penápolis, Pereira Barreto, Planalto, Promissão, Sabino, Sales, Santo Antonio de Aracanguá, Sud Menucci, Ubarana e Zacarias. Essa sub-região, apesar de se localizar na interface entre os rios Tietê e Paraná, tem sua dinâmica muito mais voltada para o primeiro. Mesmo sendo incorporada tardiamente à ocupação do Estado, já no fim do ciclo do café, apresenta um desenvolvimento satisfatório.

## Mapa II.5 – Sub-Região 2



Fonte: CITP – Projeto Calha

A área urbana é bem equipada, apresentando articulação entre as vias de transporte e circulação e preparada para assumir novas funções, tanto à industrialização, como estruturas comerciais sofisticadas. A área rural é predominante das pastagens com presença significativa da monocultura da cana. Esse processo tem empobrecido o solo, sujeitando-o à erosão crescente. A vegetação natural é inexpressiva sendo inundada pela represas juntamente com os melhores solos. Apresenta boas qualidade de condições sanitárias e ambiental.

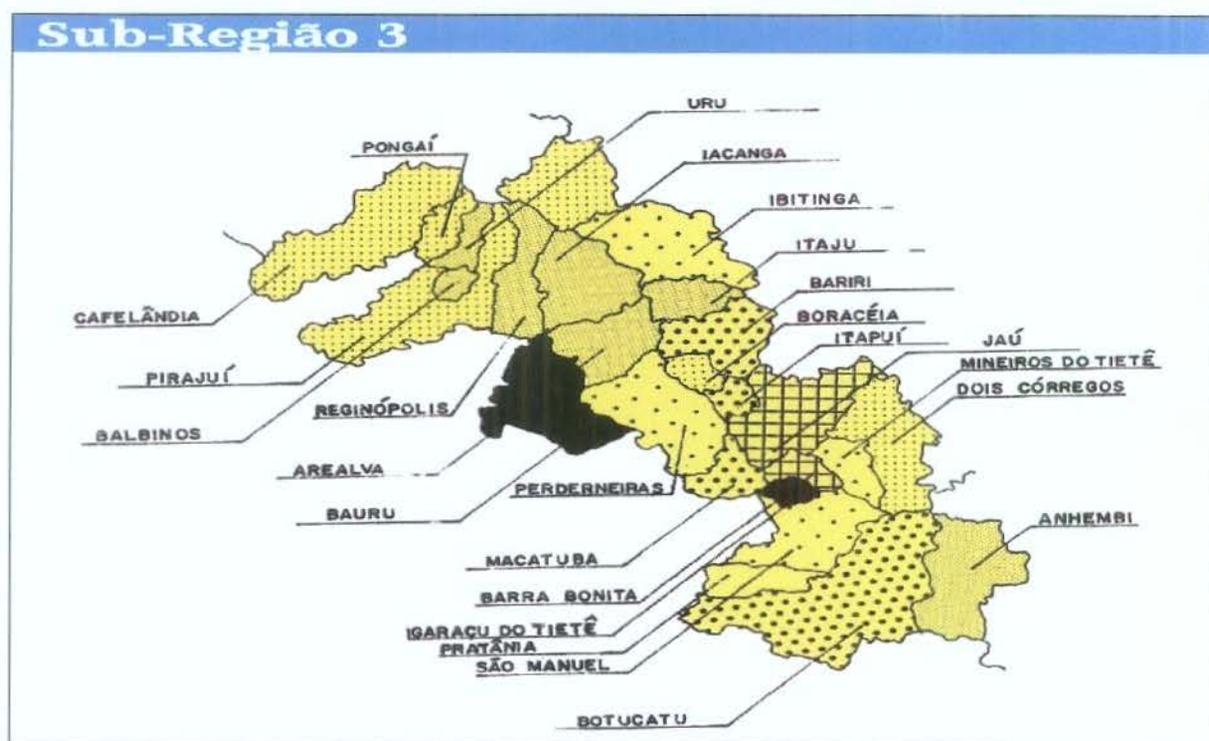
A característica principal das diretrizes é a dinamização da estrutura dessa sub-região. Quanto ao setor primário há necessidade de modernização através de associação entre proprietários e indústrias de transformação, estimulando a diversificação na produção de grãos (soja, milho, arroz), implantação de cooperativas e atração de instituições financeiras na condução desse projetos. Pode-se ainda dar uma passo a frente quanto ao setor secundário, normatizando distritos industriais, implantando indústrias de bens de consumo e formando mão-de-obra especializada. Quanto à infra-estrutura, há necessidade de uma expansão para sustentar a dinamização do setores, ampliar e descentralizar a rede de ensino, o

atendimento hospitalar, expandir as estruturas de apoio urbano, além é claro, de incentivar o turismo e a preservação ambiental.

#### II.4c) Sub-Região 3

A sub-região 3 já ocupa a região do médio Tietê, englobando os municípios Anhembi, Arealva, Balbinos, Bariri, Barra Bonita, Bauru, Boracéia, Borborema, Botucatu, Cafelândia, Dois Córregos, Iacanga, Ibitinga, Igarapu do Tietê, Itajú, Itapuí, Jaú, Macatiba, Mineiros do Tietê, Pederneiras, Pirajuí, Pongai, Pratânia, Reginópolis, São Manuel e Uru.

Mapa II.6 – Sub-Região 3



Fonte: CITP – Projeto Calha

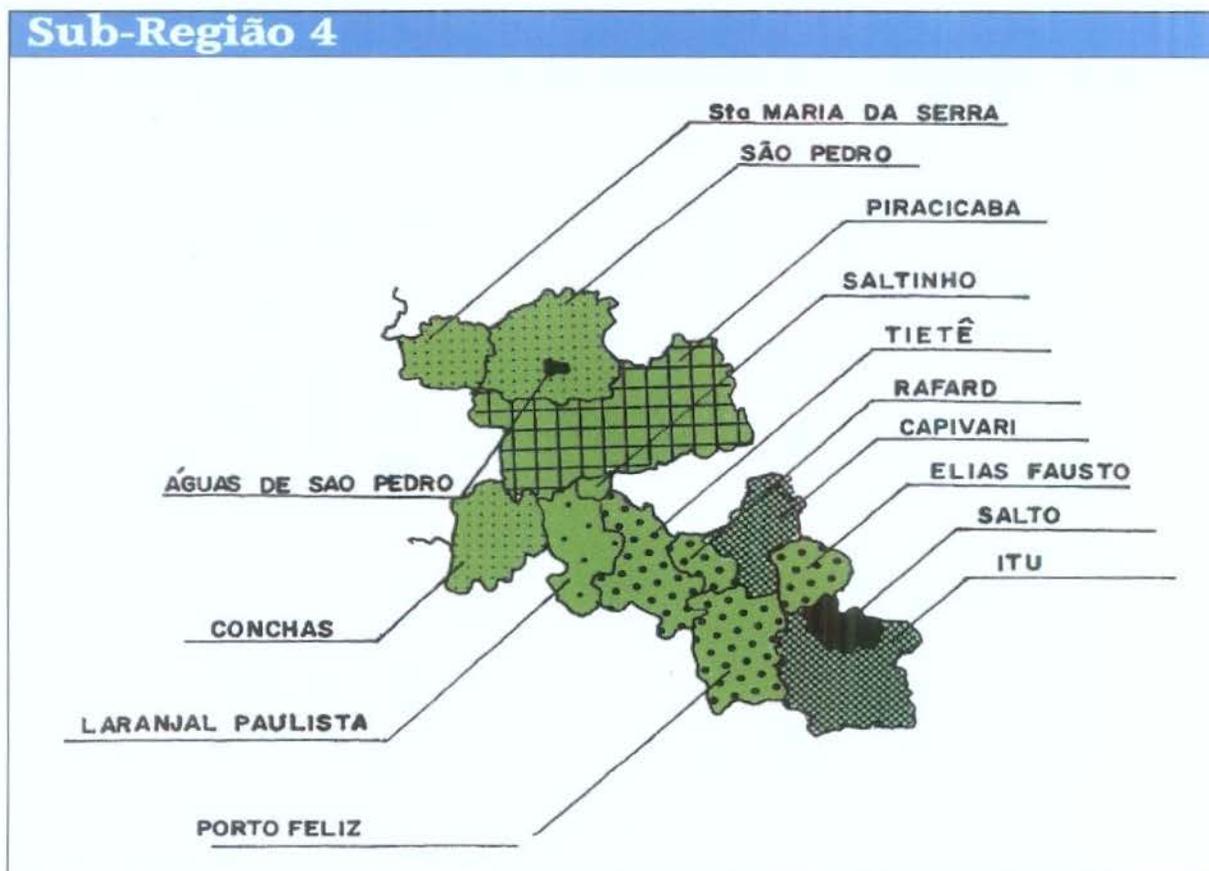
Os centros urbanos consolidados refletem os anos de prosperidade da fase de ouro do café, ligados à dinâmica de ocupação e desenvolvimento do estado. Atualmente, consolida-se um importante centro universitário, agro-industrial e turístico. Possui amplos serviços de infra-estrutura básica, meio de transporte e circulação desenvolvido, articulado, interligado e interconectado (hidroviário, ferroviário e rodoviário).

A característica básica das diretrizes para essa sub-região é a modernização de suas estruturas. Primeiro incrementar e ampliar os institutos de pesquisa e ensino, descentralizar o ensino médio e primário, curso de aperfeiçoamento e reciclagem de mão de obra. Um segundo passo é expandir os serviços públicos de saúde e condições sanitárias, principalmente na administração do lixo industrial e residencial. Há ainda, necessidade de estimular e normatizar estruturas industriais e de lazer, além de programas de manutenção das condições ambientais.

#### II.4d) Sub-Região 4

A sub-região 4 merece uma atenção mais detalhada, tanto pelo grau de desenvolvimento de suas forças econômicas, como pela sua importância para o presente trabalho. Essa sub-região é composta pelos municípios de Águas de São Pedro, Capivari, Conchas, Elias Fausto, Itu, Laranjal Paulista, Piracicaba, Porto Feliz, Rafard, Saltinho, Salto, Santa Maria da Serra, São Pedro e Tietê

Mapa II.7 – Sub-Região 4



Fonte: CITP – Projeto Calha

Os municípios constituintes dessa sub-região são, em sua maioria, antigos núcleos coloniais, que se desenvolveram envolvidos nos diversos processos econômicos que o país atravessou. Primeiro os engenhos de cana-de-açúcar, depois o ciclo do café e a ferrovia. Durante a década de 1960, a região permaneceu um tanto estagnada com a especialização de alguns centros em certos tipos de manufaturas, como é o caso da indústria têxtil. Porém, quando São Paulo e Campinas cessaram sua dinâmica de centralizadores do desenvolvimento, dando início a interiorização da indústria, essa sub-região teve importantes impactos estruturais. Alguns municípios passaram a emanar características polarizadoras do desenvolvimento como é o caso de Piracicaba, relegando aos demais municípios os efeitos marginais desse ciclo econômico.

#### **II.4d.1) Economia e Evolução da População.**

A sub-região tem uma relação importante entre seu desempenho econômico e o crescimento populacional, principalmente devido ao desempenho expressivo de Piracicaba, nos três setores, empreendendo uma proporção significativa da oferta de trabalho.

O setor primário tem participação insignificante na sub-região, porém no cômputo geral da área do Projeto é relevante. Predominam a agropecuária e as culturas de cana-de-açúcar, laranja e algodão, com alta mecanização da lavoura. No setor secundário temos várias empresas de importância nacional como por exemplo Dedini, Grupo Votantim (Papel Simão), Usinas de Açúcar e Alcool (Costa Pinto, Furlan, Santa Cruz). Os ramos que se destacam são mecânica, metalurgia, vestuário, produtos alimentares e madeira. A importância de Piracicaba nesse setor é enorme; oferta quase metade dos empregos, consome cinco vezes mais energia elétrica e possui quatro vezes mais indústrias que o segundo município; Itu. O setor terciário é o único que a liderança pertence a outra sub-região, porém nada significativo. Piracicaba se destaca novamente com mais da metade dos empregos nessa região. O resultado desses números favoráveis é a atratividade em termos populacionais, com elevadas taxas de crescimento.

#### **II.4d.2) Uso do Solo e Meio Físico**

Essa sub-região atingiu um nível considerável na transformação do meio-ambiente natural. Essa realidade pode ser observada pela quase completa ausência de áreas cobertas com vegetação nativa. Esse fenômeno se deve aos momentos de expansão dos ciclos econômicos, engendrando à região uma identidade urbana. A cana-de-açúcar cobre vasta região entre os municípios citados, sendo cultivada de modo tradicional e extensiva. As pastagens também podem ser citadas, mas se distribuem pelo ambiente de forma desigual, indicando baixo grau de organização. Outras formas de ocupação do solo são encontradas. Nos vales encontram-se culturas temporárias, em algumas áreas entorno de Piracicaba tem-se áreas de uso misto, além da exploração industrial da argila.

#### **II.4d.3) Saneamento Básico**

Quanto as condições sanitárias, a totalidade das cidades apresentam no mínimo 80% de bastecimento de água e mais de 50% de atendimento na coleta de esgotos, sendo considerada boa.

Referindo-se às condições ambientais, a qualidade da água é a mais crítica dentro da região. Mesmo com uma boa capacidade de autodepuração dos rios que compões essa bacia-hidrográfica, a carga de esgotos que se despeja nas suas águas é imensa. Primeiro temos um grande afluxo do lixo metropolitano, adicionado a quantidades consideráveis de esgoto produzido no municípios da região. Outra questão muito importante é o lixo orgânico residencial, pois enquanto o tratamento do lixo industrial o reduz em cerca de 95%, o tratamento do lixo orgânico é praticamente inexistente, não retendo nem 1% do lixo produzido.

Diante dessa realidade, a preocupação com tratamento do lixo residencial e com a preservação dos recursos hídricos da região, vem catalisando esforços das prefeituras na constituição de programas intermunicipais para essa finalidade, como é o caso do Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba e Jundiaí, contando com a participação de 25 municípios na promoção do saneamento e da preservação ambiental da Bacia.

#### **II.4d.4) Saúde**

Utilizando o índice de mortalidade infantil como indicador de relevância para aferir o atendimento primário à saúde, condições de saneamento básico da população urbana e fornece elementos sobre desnutrição infantil. Esses elementos são condicionantes da mortalidade infantil, que se mostram na média bons para os padrões de países em desenvolvimento, 22,4 crianças mortas para cada 1000 nascidas vivas.

Outro dado relevante é a quantidade de leitos para cada 1000 habitantes e equipamentos de saúde existentes, como Unidades Básicas de Saúde e Postos de Saúde. A média de leitos na sub-região é de 7,2 para cada 1000, acima do patamar recomendado pela Organização Mundial de Saúde. Porém nota-se uma certa centralização dos recursos de saúde em certos municípios, onerando outros, resultando no fato de uns municípios passarem a atender outros.

#### **II.4d.5) Educação**

O relevante para análise quanto à educação é a formação de mão-de-obra. A rede de segundo e terceiro graus é bem diversificada e complementar, com maior concentração no município de Piracicaba com campus da USP e Unicamp. O segundo grau é composto de uma série de cursos como magistério, contabilidade, colegial técnico. O terceiro grau apresenta uma variabilidade enorme de cursos de graduação e várias faculdades particulares, além das públicas de grande porte. Portanto, a região está bem dotada na formação de mão-de-obra, em todas os níveis de especialização.

#### **II.4d.6) Circulação e Transporte**

A sub-região desenvolve-se nos trechos terminais da Hidrovia Tietê-paraná, apresentando um sistema de circulação bem desenvolvido e um potencial de crescimento extremamente favorável mediante articulação das peças que constituem esse sistema de circulação, possibilitando integração inter e intra-regional.

A área contém os trechos iniciais de duas importantes rodovias que servem toda área do projeto é o caso da SP-300 e SP-304, no sentido longitudinal, além de eixos transversais, sendo Piracicaba nó de transporte, articulada com as principais vias de transporte do Estado. A malha ferroviária também penetra na sub-região, com três terminais ferroviários da FEPASA, um em Laranjal Paulista, outro em Salto/Itu e o último em Piracicaba<sup>10</sup>. Há ainda projetos hidroviários implantados recentemente, estabelecendo pontos terminais da Hidrovia em Santa Maria da Serra (Rio Piracicaba), em Anhumas (Rio Tietê) e o terminal intermodal de Conchas (Rio Tietê) e projetos a serem implantados como o Plano de Desenvolvimento do Vale de Piracicaba em Ártemis. O transporte aéreo pela proximidade à região metropolitana, não desempenha maior função, registrando-se apenas a presença de bom equipamento em Piracicaba.

O levantamento do movimento de cargas e passageiros pelas vias de circulação é de difícil mensuração, mas pode-se fazer algumas inferências, mediante certos dados. Quanto à passageiros, a malha rodoviária que liga todas as sedes municipais, comporta praticamente a totalidade da movimentação. Quanto ao transporte de carga há uma certa divisão, apesar das rodovias comportarem a maior parte do escoamento, a ferrovia e a hidrovia ganham importância, a medida que os projetos de modernização e viabilização desses meios de transporte ganham fôlego. O transporte ferroviário de cargas chega a 2.000.000 de toneladas, principalmente com destino à Santos. O volume de carga transitado pela hidrovia vem aumentando anualmente chegando a 5,2 milhões de tonelada em 1995.

Na sub-região um conjunto de investimentos direcionados para o melhor aproveitamento das vias de transporte, como melhoria e novos Terminais Rodoviários, Programas de Estradas Vicinais, Implantação de um Sistema Ferroviário de Cargas e Passageiros e Programa de aproveitamento Múltiplo das Águas, com implantação de terminais intermodais em Conchas e Piracicaba em Conchas.

---

<sup>10</sup> Atualmente o terminal da FEPASA no município de Piracicaba está desativado, mas sua remodelação e extensão até o futuro terminal de Artemis já estão previstos no projeto da CESP para a região.

## II.4d.7) Perspectivas

A sub-região necessita de uma reprogramação, pois possui características bem definidas do primeiro momento da interiorização industrial, com uma industrialização pesada em centros urbanos pouco preparados, tendo grande impacto ambiental. Diante dessa caracterização pode-se estabelecer certas prioridades.

Quanto aos setores econômicos, o setor primário pode aprofundar o desenvolvimento horti-frutigranjeiros e promover um reflorestamento econômico. O setor secundário necessita de indústrias de segunda geração com índices menores de poluição, e criação de depósitos e armazenamento, para aproveitar a expansão de hidrovia. E o setor terciário pode ser dinamizado, com normatização de centros empresariais e estabelecimento de grandes empreendimentos turístico, aproveitando a riqueza hídrica.

No que concerne às ações, podemos subdividi-la em três campos de ação para:

**1. Ambiental e Urbanístico:** com reforço das áreas atualmente protegidas programas de conservação do solo, criação de parques urbanos para direcionar o crescimento, formação de centros comerciais e serviços e distritos industriais.

**2. Educação, Saúde, Saneamento e Cultura:** são todas ações públicas interrelacionadas, sendo que pequenas melhorias em cada uma dessas esferas tem um efeito ampliado no conjunto. É preciso expandir e desenvolver a atual rede de ensino técnico e especializado, afim de aumentar a capacitação de mão-de-obra. Descentralização e estímulo à medicina especializada e expansão das redes de captação de esgoto e elaboração de distritos de tratamento, principalmente do lixo orgânico residencial.

**3. Transportes:** a situação das vias de circulação da sub-região é privilegiada pela sua localização geográfica e pela dinâmica econômica da região. Portanto, obras de melhoria na estrutura rodoviária e um maior estímulo e investimentos na malha ferroviária e na hidrovia, qualificará a sub-região como um pólo importante de desenvolvimento.

## **Capítulo III**

### **A Questão da Viabilidade da Hidrovia Tiête-Paraná**

#### **III.1) Introdução**

A questão da viabilidade da hidrovia assume literalmente caráter de “divisor de águas”, sendo discutido, intencionalmente, no capítulo central, pois as análises estabelecidas nesse capítulo serão o ponto de partida para discutirmos com propriedade a viabilidade técnico-econômica da obra de multi-aproveitamento a ser realizada em Sta. Maria da Serra

Nos primeiros capítulos foram destacados aspectos quanto ao desenvolvimento da hidrovia, seus possíveis impactos e implicações, sua área de influência e seu potencial. A partir de deste, a preocupação é demonstrar que todo seu projeto caminha para viabilidade, fator essencial para a conclusão do estudo, pois todos os projetos traçados para Piracicaba e região, dependem diretamente dessa concretização, que será uma conseqüência direta da demanda crescente pelos serviços oferecidos pela Hidrovia, alavancando os recursos e investimentos necessários para o Complexo Hídrico de Santa Maria da Serra.

Podemos identificar três aspectos básicos que fundamentam a discussão acerca da viabilidade da Hidrovia Tiête-Paraná.

O primeiro refere-se à questão física, que podemos dividir em duas frentes: Uma voltada para infra-estrutura arquitetônica, que permite a navegação de carga no curso dos rios Tietê e Paraná; multimodalidade, desenvolvimento de terminais de carga e estudos quanto às áreas de fomento, oportunidades de negócios, manutenção; e equipamento técnico de segurança. A outra frente objetiva o instrumental e logística de transporte; os comboios, barcaças, desenvolvimento técnico de transporte, etc. Essa divisão em frentes segue precisamente o modelo que se desenvolveu na constituição da hidrovia, na qual os órgãos públicos se responsabilizaram pela execução da engenharia do projeto, enquanto a logística permaneceu sob o interesse privado.

O segundo aspecto relevante está ligado à razão entre o potencial de carga para a qual a hidrovía foi projetada e o transporte real que vem se apresentando, pois de nada adianta constituir uma estrutura capaz de tramitar 400 milhões de toneladas ano e o volume real transportado ser de 4 milhões. Quanto a esse aspecto procuraremos mostrar a evolução das atividades na Hidrovía Tietê-Paraná, sendo o Mercosul fator fundamental para a ampliação dos níveis obtidos.

O último e mais importante fator de viabilidade é o diferencial de custo de transporte oferecido pela frete hidroviário, principalmente articulado às demais matrizes de transporte. Esse atrativo, de acordo com as hipóteses adotadas, é o grande elemento catalisador de investimento público e privado e potencializador do volume de carga a ser transportado, impactando diretamente nos dois primeiros aspectos relacionados.

Portanto, conjugados, esses três aspectos explicitados formam os parâmetros dentro dos quais a hidrovía deve evoluir, a fim de constituir-se como um vetor de integração, transporte e desenvolvimento.

### **III.2) Infra-Estrutura**

Abordando primeiro a questão da viabilidade física do transporte sob responsabilidade do estado, podemos afirmar que, atualmente, a hidrovía está capacitada ao tráfego de cargas e passageiros, porém antes de pormenorizar as realizações e o organograma de execução dos projetos futuros, é importante salientar a essencialidade do papel estatal na Tietê-Paraná.

A presença do investimento público na hidrovía segue precisamente a peculiaridade do desenvolvimento capitalista brasileiro, com um Estado intervencionista, empreendedor, que buscou vencer as barreiras do desenvolvimento tardio, responsabilizando-se pelas setores mais complexos da economia, para os quais o investimento privado não demonstra interesse imediato. A hidrovía encaixa-se perfeitamente à essa lacuna preenchida pelo Estado, assim como outros ramos de infra-estrutura, pois trata-se de um investimento de valor grandioso, com período de maturação dilatado e, mais importante, não apresenta indicativo de retorno direto de curto ou médio prazo. Trata-se de um projeto que tem implicações sócio-econômicas

indiretas, cujo retorno é esperado em um nível maior de arrecadação, em um aumento da atividade econômica, no aumento do fluxo de comércio, no aumento da competitividade industrial e agrícola. Ou seja, o Estado assumiu a criação da hidrovia investindo antes da demanda, empreendendo um projeto que inclui a criação de oportunidades que possam catalisar essa demanda.

De acordo com essa dinâmica, a conclusão da eclusa de Jupuíá, no início de 1998, efetivou a funcionalidade da estrutura montada, já atendendo a uma demanda crescente pela hidrovia. Conectou os tramos sul e norte do Rio Paraná, interligando-os com a calha do Tietê, estendendo o trecho navegável desde Conchas, no interior de São Paulo, até São Simão em Goiás, no tramo norte do Paraná, e a hidrelétrica de Itaipu, no tramo sul. Esse trecho carece de algumas obras finais seguindo o modelo de multi-aproveitamento das águas, ou seja, algumas eclusas sem barragem, ou barragens com eclusas temporárias, como era o caso de Porto Primavera, que concluiu o enchimento do reservatório em Janeiro de 1999.

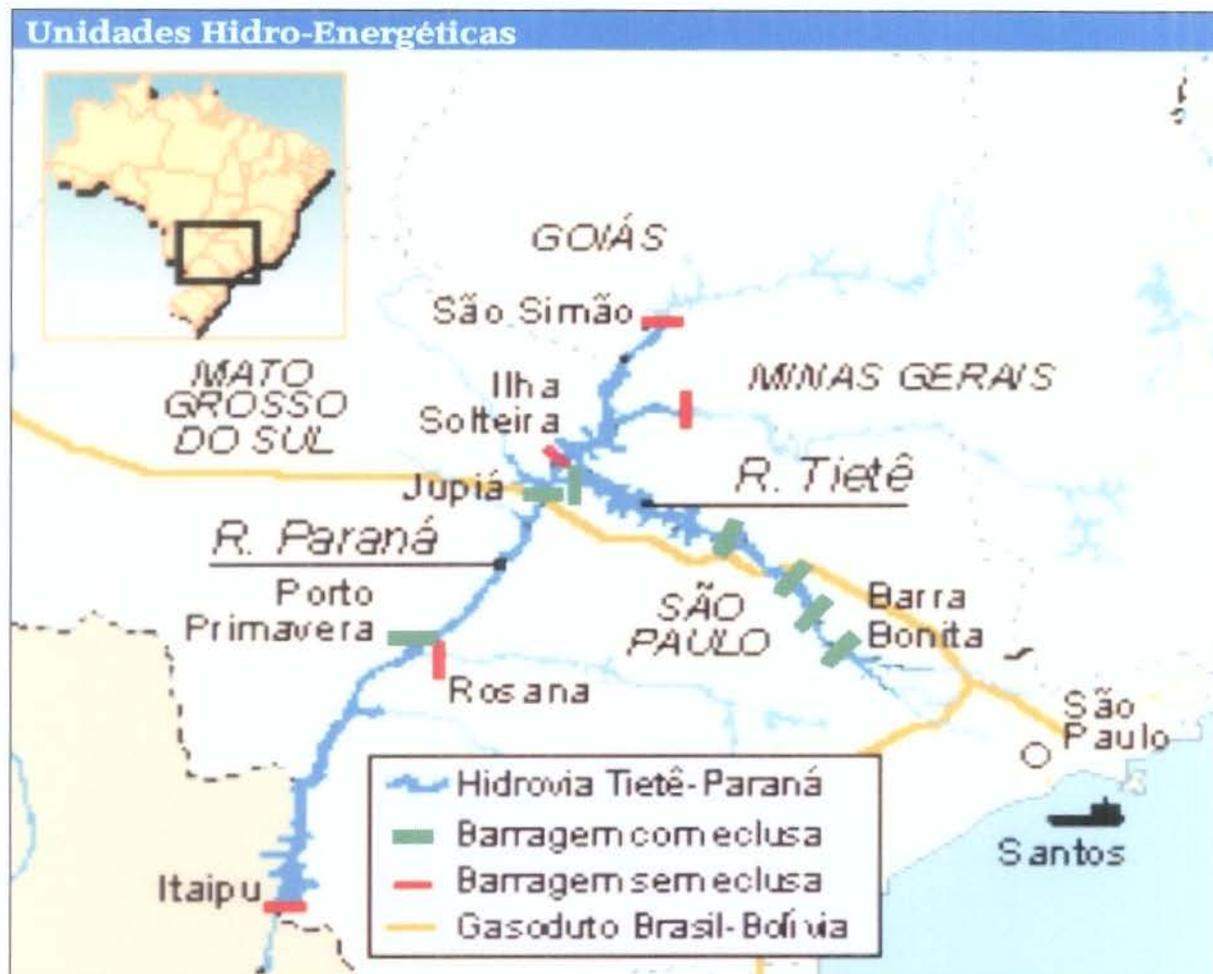
Mesmo com algumas pendências, podemos afirmar que o Estado propiciou, até o presente momento, uma estrutura de cerca de U\$ 8 bilhões à Hidrovia Tiête-Paraná, através dos órgãos pertinentes, como é o caso da CESP. São 13 obras buscando o aproveitamento hidroviário e/ou hidroelétrico e mais 21 terminais de cargas em associação com empresas privadas, mais o canal de Pereira Barreto, que viabiliza a conexão com o tramo norte do Rio Paraná.

**Quadro III.1 - Unidades Hidro-Enrgéticas na Hidrovia Tiête-Paraná**

Obra	Eclusa	Barragem	Rio
UHE Itaipu	-	X	Rio Paraná
UHE Roseana	-	X	Rio Paranapanema
UHE Porto Primavera	X	X	Rio Paraná
UHE Jupuíá	X	X	Rio Paraná
UHE Ilha Solteira	-	X	Rio Paraná
UHE Água Vermelha	-	X	Rio Grande
UHE São Simão	-	X	Rio Paranaíba
UHE Três Irmãos	X	X	Rio Tietê
UHE Nova Avanhandava	X	X	Rio Tietê
UHE Promissão	X	X	Rio Tietê
UHE Ibitinga	X	X	Rio Tietê
UHE Bariri	X	X	Rio Tietê
UHE Barra Bonita	X	X	Rio Tietê

Fonte: CESP – Informações Básicas da Hidrovia Tietê-Paraná

Mapa III.1 – Unidades Hidro-Energéticas da Hidrovia Tietê-Paraná



Fonte: CESP

### Quadro III.2 - Terminais Fluviais em Operação

Terminal	Eclusa	Região	Rio
CESP/Embrarcal <sup>11</sup>	UHE Barra Bonita	Conchas	Rio Tietê
CESP/Cnaga <sup>12</sup>	UHE Barra Bonita	Conchas	Rio Tietê
Terminal Meca <sup>13</sup>	UHE Barra Bonita	Anhembi	Rio Tietê
Terminal Torque <sup>14</sup>	UHE Barra Bonita	Sta. Maria da Serra	Rio Piracicaba
Terminal Meca	UHE Barra Bonita	Sta. Maria da Serra	Rio Tietê
Terminal Cia Tubarão <sup>15</sup>	UHE Barra Bonita	Barra Bonita	Rio Tietê
CESP/Quintella <sup>16</sup>	UHE Bariri	Pederneiras	Rio Tietê
Terminal Meca	UHE Nova Avanhandava	Birigui	Rio Tietê
CESP/Cooperhidro <sup>17</sup>	UHE Três Irmãos	Araçatuba	Rio Tietê
Terminal Gasa <sup>18</sup>	UHE Três Irmãos	Santa Fé do Sul	Rio Tietê
Terminal Meca/Nova Roseira <sup>19</sup>	UHE São Simão	São Simão	Rio Paraná Tramo Norte
Terminal Quintella	UHE São Simão	São Simão	Rio Paraná Tramo Norte
Terminal CESP <sup>20</sup>	UHE Água Vermelha	Iturama	Rio Grande
Terminal Meca	UHE Jupia	Panorama	Rio Paraná Tramo Sul
Terminal Meca	UHE Porto Primavera	Porto Epitácio	Rio Paraná Tramo Sul
Terminal Salto de Guaira	UHE Porto Primavera	Guaira	Rio Paraná Tramo Sul
Terminal de Guaira	UHE Porto Primavera	Guaira	Rio Paraná Tramo Sul
Terminal de Santa Helena	UHE Porto Primavera	Santa Helena	Rio Paraná Tramo Sul
Terminais de Hernandárias (2)	UHE Porto Primavera	Santa Helena	Rio Paraná Tramo Sul

Fonte: CESP – Informações Básicas da Hidrovia Tietê-Paraná

<sup>11</sup> Terminal de carga fruto da parceria da CESP com a empresa de cal Embrarcal.

<sup>12</sup> Terminal de carga fruto da parceria da CESP com a Companhia Nacional de Armazenagens Gerais Alfandegadas

<sup>13</sup> Terminal de carga da Cia Meca de Navegação

<sup>14</sup> Terminal de Carga da Torque S.A Empresa de Navegação

<sup>15</sup> Terminal da Cia Tubarão de Navegação

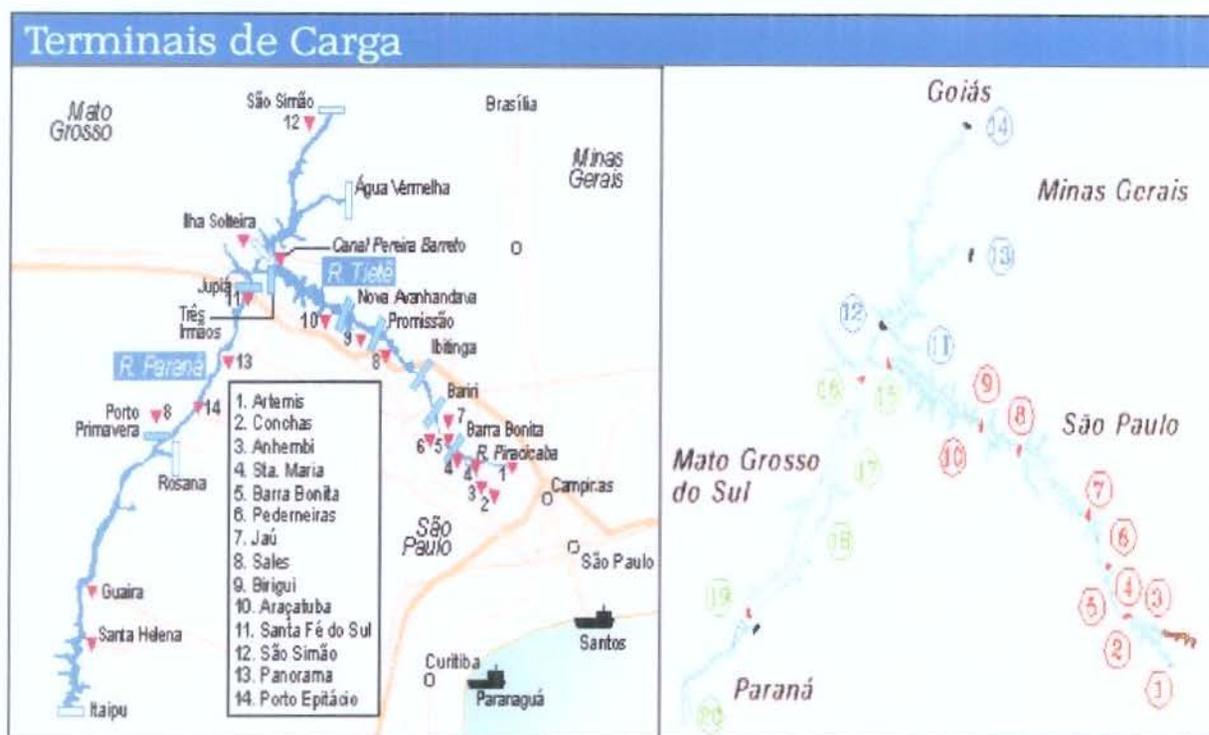
<sup>16</sup> Terminal de Carga fruto da parceria entre a CESP e a Comercial Quitella

<sup>17</sup> Terminal de Carga da Usina Sucro-Alcooleira Gasa

<sup>19</sup> Terminal de Carga da Cia Nova Roseira Armazéns Gerais

<sup>20</sup> Único terminal de carga viabilizado exclusivamente pela CESP em toda extensão da hidrovia.

**Mapa III.2 – Terminais de Carga na Hidrovia Tietê-Paraná**



Fonte: CESP

**Quadro III.3 - Terminais Fluviais de Carga Projetados**

Terminal	Eclusa	Região	Rio
Terminais de Ártemis <sup>21</sup>	UHE Santa Maria da Serra	Piracicaba	Rio Piracicaba
Terminal de Jaú	UHE Barra Bonita	Jaú	Rio Tietê
Terminal de Lins	UHE Promissão	Lins	Rio Tietê
Terminal de Promissão	UHE Promissão	Promissão	Rio Tietê
Terminal Penápolis	UHE Nova Avanhandava	Penápolis	Rio Tietê
Terminal Chaveslândia	UHE São Simão	Santa Vitória	Rio Paraná Tramo Norte
Terminal Ouroeste	UHE Água Vermelha	Iturama	Rio Grande
Terminal de Aparecida do Taboado	UHE Ilha Solteira	Aparecida do Taboado	Rio Paraná Tramo Norte
Terminal de Rubinéia	UHE Ilha Solteira	Rubinéia	Rio Paraná Tramo Norte
Terminal Três Lagoas	UHE Jupia	Três Lagoas	Rio Paraná Tramo Sul
Terminal Bataguçu	UHE Porto Primavera	Bataguçu	Rio Paraná Tramo Sul

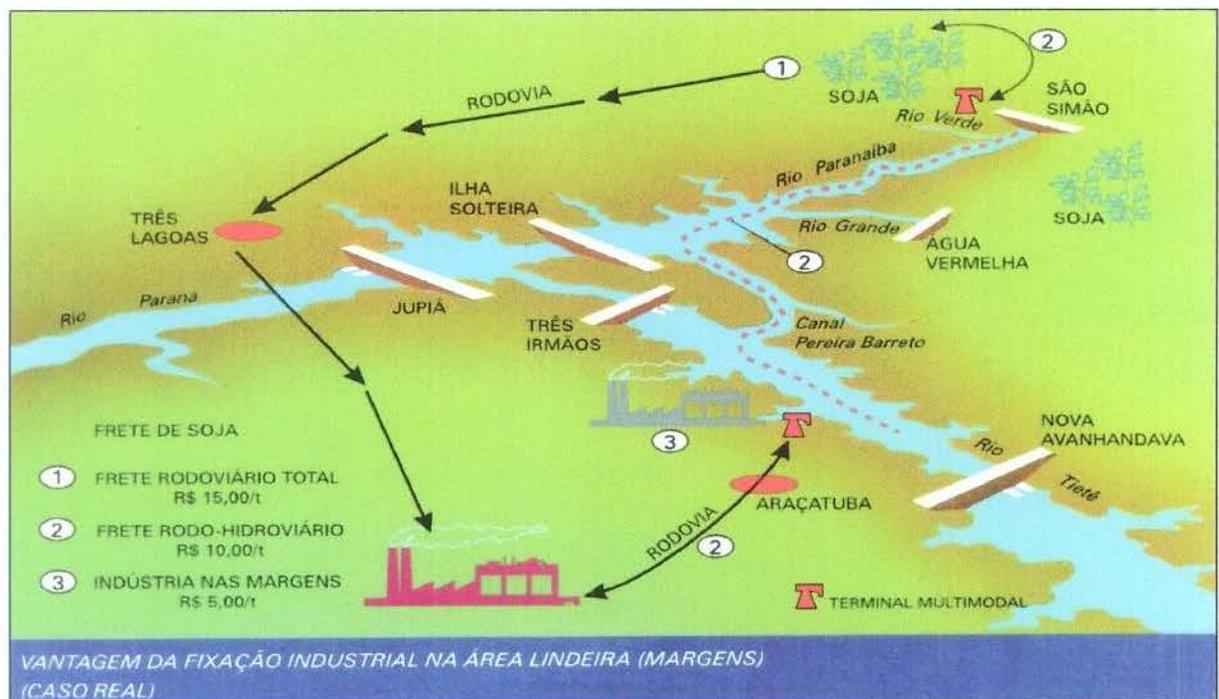
Fonte: CESP – Informações Básicas da Hidrovia Tietê-Paraná

<sup>21</sup> Artemis apresenta receber uma série de terminais de carga, sendo uma função direta do desenrolar da Hidrovia no Rio Piracicaba

Ainda no âmbito da iniciativa pública é importante destacar os projetos das áreas de lazer, turismo e pólos industriais que, mesmo sendo direcionadas para o investimento privado, têm toda concepção realizada pela CESP, a fim de atrair a iniciativa privada.

O estabelecimento de indústrias às margens da hidrovia é de fundamental importância para o desenvolvimento do transporte hidroviário e para maturação da Tietê-Paraná como vetor de desenvolvimento. O surgimento de indústrias na área de influência direta da hidrovia, isto é, nos municípios lindeiros, alimenta um processo vital que é da “carga cativa”; ou seja, cria-se uma dinâmica econômica regional, na qual o meio de transporte hidroviário é o elemento catalisador e, dessa maneira, imprescindível.

#### Quadro III.4 – Vantagens da Fixação Industrial às Margens da Hidrovia



Fonte: CESP – Hidrovia Tietê-Paraná – Um Rio de Negócios

A dinâmica de desenvolvimento da hidrovia tem uma tendência clara de concentrar os empreendimentos industriais nas localidades dos terminais intermodais que, devido à articulação entre os meios de transporte, possibilita fácil acesso aos grandes centros urbanos. Nesse sentido já podemos observar uma certa polarização que vem se constituindo nos últimos 5 anos nos municípios de Pederneiras, São Simão, Conchas e Araçatuba. Analisando a dinâmica de constituição desses pólos e tendo a multimodalidade de transporte como fator

intrínseco, a CESP identifica outras regiões potenciais que deverão se concretizar como pólos industriais com o desenvolvimento da hidrovia nos municípios de Piracicaba (Distrito de Ártemis), Santa Vitória (MG), Anhembi, Jau, Ilha Solteira, Santa Fé do Sul, Rubinéia, Presidente Epitácio, Panorama, Três Lagoas (MS), Aparecida do Taboado (MS), Rosana (PR), Santa Helena (PR).

#### Quadro III.5 - Municípios com Empresas já Instaladas no Sistema Fluvial:

Município	Empresas
Anhumas	Cia Meca de Navegação
Anhembi	Cia Meca de Navegação, Mepla Comércio e Navegação, Cia Nova Roseira Armazéns Gerais.
Pederneiras	Comercial Quintella, Cia Meca de Navegação, Torque S/A, Empresa Paulista de Navegação, Mauri do Brasil, Metalúrgica Mazieiro
Nova Avanhandava	Cia Meca de Navegação
Presidente Epitácio	Cia Meca de Navegação, Nav-Tur Navegação e Turismo
Guaíra	Cia Meca de Navegação
São Simão	Cia Meca de Navegação, Mepla Comércio e Navegação, GRANOL Industria de Comércio e Exportação S/A, Caramuru Óleos Vegetais, Empresa Paulista de Navegação, Matosul Indústria de Óleo Vegetal, Richco Cereais.
Sta. Maria da Serra	Cia Meca de Navegação, Richco Cereais Ltda.
Santa Helena (PR)	Cia Meca de Navegação
Araçatuba	Granol Indústria de Comércio e Exportação
Três Lagoas	Matosul Industria de Óleo Vegetal Ltda.
Conchas	CNAGA Companhia Nacional de Armazéns Gerais Alfandegados
Barra Bonita	Navegação Fluvial do Médio Tietê, Nav-Tur Navegação e Turismo, Cia de Navegação Novo Oriente
Pereira Barreto	Cia de Navegação Novo Oriente
Sales	TGS- Terminal de Graneis Sólidos
Jau	Empresa de Navegação Diamante
Ciudade Del Leste (PAR)	Cia Meca de Navegação

Fonte: CESP – Informações Básicas da Hidrovia Tietê-Paraná

#### Quadro III.6 - Empresas com Projeto de Instalação

Empresa	Municípios
CNA – Cia de Navegação da Amazônia	São Simão
Navegação Tietê Ltda.	Pederneiras
Belconav S/A Construção Naval	Araçatuba
Portobloco Artefatos de Cimento e Construção Civil Ltda.	Conchas
Transtietê Navegação e Comércio	Pederneiras
SOCCEPAR – Sociedade Cerealista Exportadora de Produtos Paranaenses	Bataguassu

Fonte: CESP – Informações Básicas da Hidrovia Tietê-Paraná

Além das empresas e municípios acima listados, o turismo é outra categoria importante de negócio que pode se desenvolver ao longo da hidrovia, caracterizando pólos de perfil totalmente diferente dos pólos industriais. Devido a maior amplitude dos pólos turísticos, a tendência é que todos os municípios ribeirinhos venham a ter pequenos projetos voltados ao turismo. Nesse sentido podemos identificar uma estrutura em ascensão<sup>22</sup>, com 22 áreas de lazer e 5 planos turísticos já concluídos, mais 11 áreas de lazer em estudo de viabilidade e 3 planos turísticos em desenvolvimento.

### Quadro III.7 – Áreas de Lazer e Planos Turísticos na Hidrovia Tietê-Paraná

<b>Áreas de Lazer Concluídas</b>	Anhemi, Bariri, Borborema, Borboréia, Buritama, Cosmorama, Euclides da Cunha Paulista, Gastão Vidigal, Guarani D'oeste, Guzolândia, Ibitinga, Itapura, Lins, Penápolis, Pereira Barreto, Promissão, Rubinéia, Sabino, Santa Rita D'oeste, Sud Menucci, Três Fronteiras, Ubarama.
<b>Áreas de Lazer em Estudo de Viabilidade</b>	Araçatuba, Glicério, Iguaçu do Tietê, Lourdes, Mendonça, Monte Castelo, Novo Horizonte, Panorama, Populina, Presidente Epitácio, Rosana, Santa Fé do Sul, Santo Antonio do Aracanguá, Selvíria, Suzanópolis, Teodoro Sampaio, Turmalina.
<b>Planos Turísticos Concluídos</b>	Barra Bonita, Chavantes, Ibitinga, Iguaçu do Tietê, Rosana.
<b>Planos Turísticos em Desenvolvimento</b>	Rubinéia, Santa Fé do Sul, Três Fronteiras

Fonte: CESP – Informações Básicas da Hidrovia Tietê-Paraná

A fim de organizar e padronizar as oportunidades de negócio oferecidas pelo desenvolvimento da Tietê-Paraná, a CESP procurou dividi-las em quatro grandes grupos de acordo com o faturamento anual.

<sup>22</sup> Fonte: CESP – Informações Gerais da Hidrovia Tietê-Paraná

### Quadro III.8 – Oportunidades de Negócio na Hidrovia Tietê-Paraná

<b>Categoria I: Faturamento Maior que US\$ 100 milhões/ano</b>
Construção de obras de transposição
Construção de obras e canais complementares
Trading Company
Armação fluviais
<b>Categoria II: Faturamento entre US\$ 10 milhões e 100 milhões/ano:</b>
Projetos de Engenharia
Construção de embarcações/carga
Construção de armazéns/silos
Implantação de distritos industriais
Operação de unidades de armazenamento
Agenciamento de cargas de transporte
<b>Categoria III: Faturamento entre US\$ 1 milhão e US\$ 10 milhões/ano</b>
Construção de terminais
Levantamentos físicos básicos
Implantação do balizamento
Manutenção do balizamento
Operação de terminais
Projeto de embarcações
Reparo naval
Estudos de transporte intermodal
Estudos de viabilidade junto a órgãos financeiros
Estudos de implantação industrial
Transporte intermodal
Urbanização
Turismo fluvial
Construção de embarcações/recreio
Assessoria para implantação hidroviária
Revenda de aço para construção naval
Revenda de equipamentos de transbordo
Seguros de equipamentos e instalações
Empresa estivadora
Manutenção de eclusas
<b>Categoria IV: Faturamento inferior à US\$ 1 milhão/ano</b>
Implantação e operação de sistemas de comunicação
Classificação de embarcações
Formação de mão-de-obra
Fornecimento de combustíveis
Hotelaria
Revenda de embarcações e motores
Revenda de equipamento anti-poluição
Laboratório de testes de hidrodinâmica e Manobrabilidade
Controle exclusivo de tráfego (GPS)

Fonte: CESP – Informações Gerais da Hidrovia Tietê-Paraná

A fim de completar um panorama geral sobre a infra-estrutura física funcional da Hidrovia Tietê-Paraná é imprescindível explicitar o conjunto de projetos de maior

importância estabelecidos no documento “Tietê-Paraná MASTER-PLAN<sup>23</sup>”, fruto da parceria entre a CESP e as indústrias com interesses voltados para a hidrovia, firmada na ADTP<sup>24</sup>. Como esse documento trata da integração da infra-estrutura da área de influência pertinente a hidrovia, desde a concessão de estradas, ferrovias, melhoramento dos portos marinhos etc., Procura-se concentrar a análise naqueles diretamente voltados para o desenvolvimento e modernização da Hidrovia.

O primeiro projeto significativo e que ainda não foi mencionado é a construção e operação de frotas e embarcações. A frota atual composta por 105 barcaças e 32 rebocadores pode chegar, em dez anos, à 500 barcaças e 250 rebocadores de acordo com o crescimento de carga transportada estimada para o período (Ver Cap. III, sessão III.3). Para isso a CESP calcula que serão necessários investimentos de US\$ 650 milhões, dependendo exclusivamente da iniciativa privada e, portanto, sem cronograma oficial para implementação. Esse movimento será determinado pelo mercado.

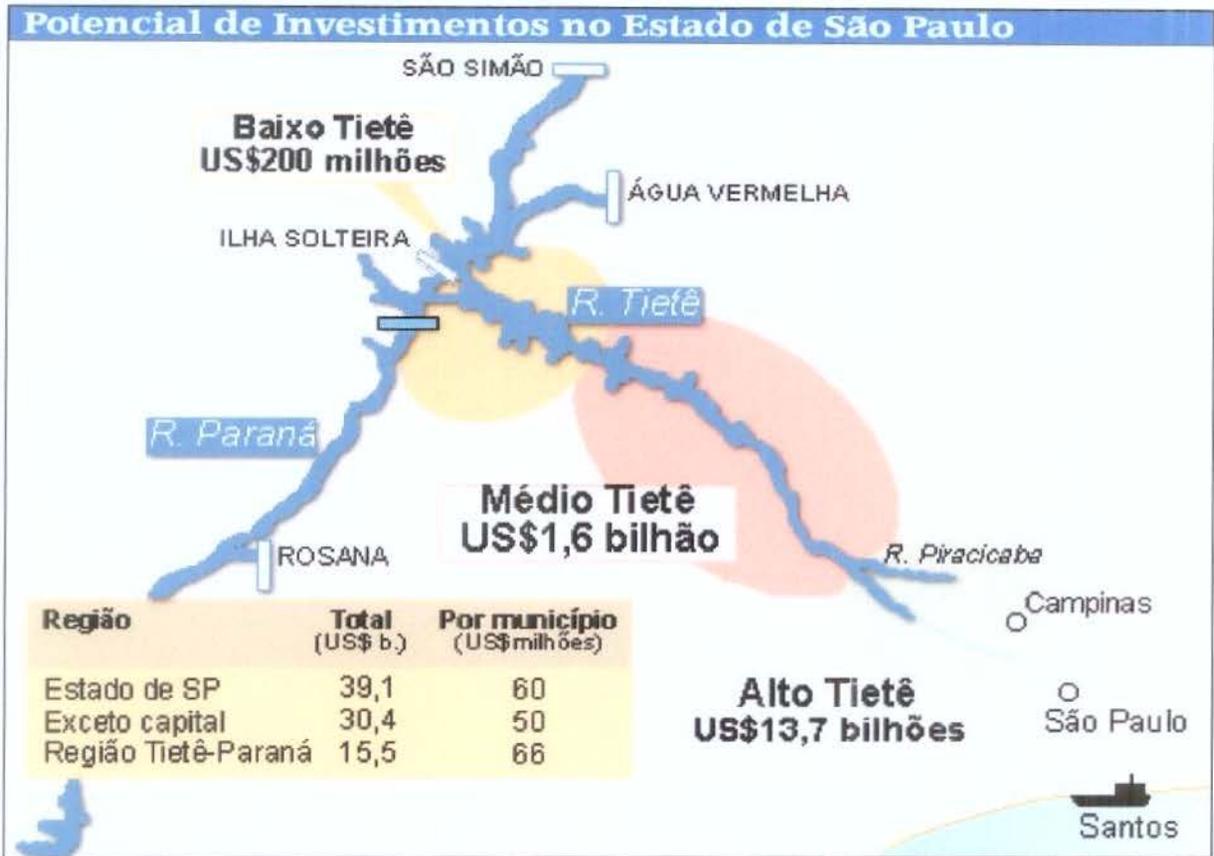
Outro projeto significativo é o desenvolvimento do Vale do Piracicaba (Ver Cap. IV), sendo talvez, o de maior espectro para a hidrovia. A CESP prevê desenvolvimento de transporte intermodal, áreas industriais e empreendimentos turísticos, estimando cerca de US\$ 280 milhões em infra-estrutura e até US\$ 1,5 bilhão em instalação de indústrias, terminais e turismo. Não existe um cronograma oficial de execução sendo que a construção da infra-estrutura é o ponto de partida e necessita de recursos do Estado, pois todo estudo de viabilidade já foi concluído pela CESP.

---

<sup>23</sup> O Documento Tietê-Paraná Master-Plan é o resultado de uma série de simpósios e congressos entre empresários, CESP e cooperativas interessadas no desenvolvimento da Hidrovia

<sup>24</sup> Agência de Desenvolvimento Tietê-Paraná

**Mapa III.3 – Potencial de Investimentos na Região da Hidrovia**



Pelo que foi demonstrado e discutido nesse item, procurou-se deixar claro que a hidrovia  uma realidade funcional em todos os seus propositos, com todos os seus agentes. Ou seja, ela é navegável em toda sua extensão proposta, as obras de transposição implementadas pelo estado estão operando, existe uma frota em exercício, assim como uma estrutura de terminais e o exercício do turismo em diversos locais. Além disso, atenta-se para uma importante conjunção dos agentes privados e estatais afim de organizar e viabilizar o desenvolvimento dessa estrutura.

### III.3) – A Questão Econômica da Hidrovia

Com certeza essa discussão é a mais importante e mais polmica quando projeta-se o desenvolvimento futuro da hidrovia. A maneira mais correta de discutir a viabilidade econômica da hidrovia seria, sem dúvida, estabelecer um ponto de equilíbrio, que representaria a quantidade de carga mínima a ser transportada na hidrovia, para obter-se o retorno dos investimentos realizados. Entretanto essa análise fica totalmente inviável, devido a hidrovia ser um investimento do setor

público e aos prazos extremamente estendidos pelo qual ela vem se concretizando<sup>25</sup>. Dessa maneira, todas as obras realizadas têm sua expectativa de retorno indireto, em um nível maior de renda e emprego, aumento da arrecadação (ICMS), aumento das exportações e na melhoria do sistema de transporte como um todo. Em outras palavras, a hidrovia jamais foi empreendida sob a ótica de um retorno direto diante do investimento realizado.

Diante dessa constatação, adota-se, nesse estudo, a concepção pela qual os órgãos de fomento da hidrovia direcionam suas ações: economicamente a Hidrovia Tietê-Paraná será viável se atingir ou não o potencial de carga transportado para o qual ela foi projetado. Ou seja, o retorno esperado dos investimentos realizados na esfera da Hidrovia Tietê-Paraná se materializará se esta atingir o nível de atividade para o qual sua estrutura foi dimensionada.

Como se tratam de projeções e expectativas quanto ao desenvolvimento da hidrovia, serão necessárias uma série de inferências e identificação de volumes potenciais de carga, que podem ser catalisadas pelo diferencial de custo oferecidos pelo transporte hidroviário. Tendo essa necessidade como alicerce dessa sessão procura-se identificar a evolução dessa modalidade de transporte, as principais mercadorias transacionadas, a evolução de cada uma, o perfil de transporte da hidrovia, os fatores imediatos e os projetos futuros, que podem alavancar esse volume de cargas.

Uma vez estabelecido esses parâmetros, procurar-se-á identificar as principais atividades econômicas que se desenvolvem na área de influência da hidrovia com objetivo final de comercialização nos grandes centros, ou para exportação nos portos marítimos, que, obviamente, têm características que favorecem o transporte hidroviário e que terão benefícios significativos com o estabelecimento nas margens da hidrovia, em termos de custo de frete de transporte. O Mercosul assume importância intrínseca nessa abstração, pois, sem dúvida, o volume de bens transacionados entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai e a localização dos principais centros econômicos dos respectivos países

---

<sup>25</sup> Como foi descrito no Capítulo I, a primeira obra da Hidrovia Tietê-Paraná iniciou-se em 1950

em relação à hidrovia, abrem uma gama enorme de cargas potenciais. O objetivo final desse levantamento é demonstrar que o diferencial de custo (Ver Cap.III, sessão III.4), elemento central dessa dinâmica, será capaz de proporcionar à hidrovia o volume ótimo de transporte para o qual foi projetada e, portanto, viável.

### III.3a) Potencial e Transporte de Carga

A Hidrovia Tietê-Paraná foi projetada para transportar em seu limite máximo cerca de 22 milhões de toneladas/ano, atingindo em 25 anos a produção de 50 bilhões de toneladas.quilômetros úteis (TKU)<sup>26</sup>, sendo seu ponto ótimo o transporte de 20 milhões toneladas/ano, atingindo em 15 anos a produção de 12 bilhões de toneladas.quilômetros úteis (TKU), a partir do qual se iniciará o processo de saturação da hidrovia. Atualmente a hidrovia é capaz de absorver cerca de 12 milhões toneladas/ano e estima-se que atingirá cerca de 22 milhões toneladas/ano com a construção da barragem/eclusa de Santa Maria da Serra e o terminal intermodal de Artemis (Ver Cap.IV).

A evolução da movimentação de carga anual e a composição das cargas transportadas revelam aspectos importantes para definirmos parâmetros importantes acerca do desenvolvimento da hidrovia.

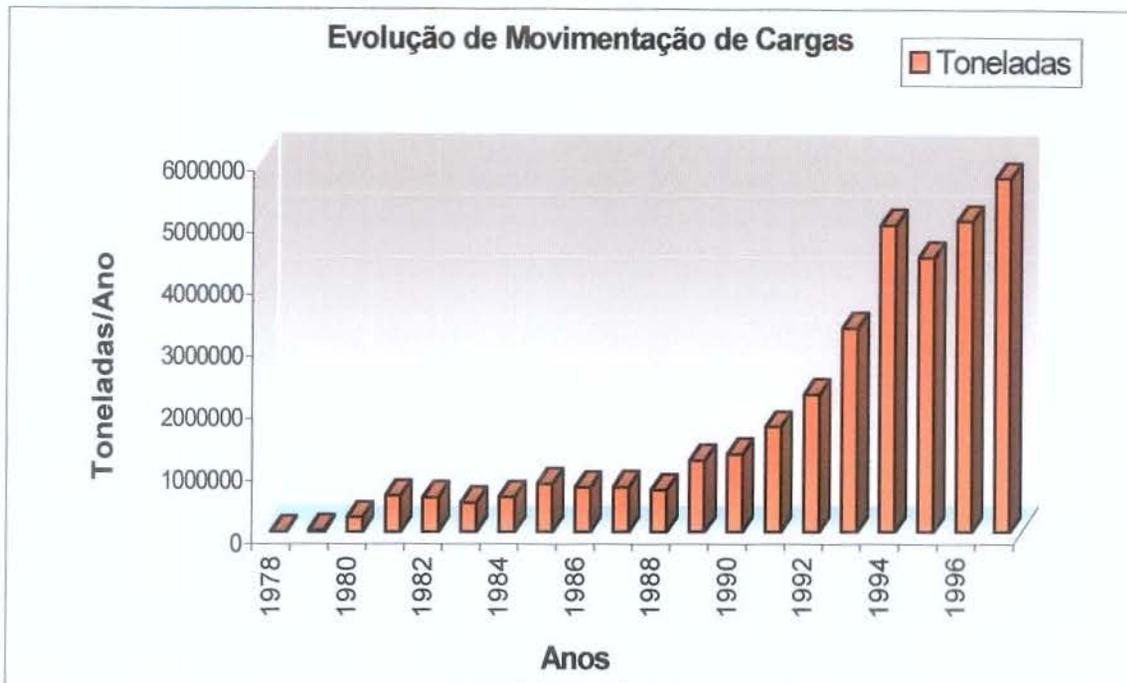
**Tabela III.1 - Relatório Anual de Cargas**

Ano	Total (ton.)	Acumulado	Ano	Total (ton.)	Acumulado
1978	1.260	1.260	1988	659.848	5.205.640
1979	30.150	31.410	1989 <sup>27</sup>	1.142.233	6.347.873
1980	229.990	261.400	1990	1.231.707	7.579.580
1981	567.623	829.023	1991	1.676.318	9.255.898
1982	543.612	1.372.635	1992	2.204.376	11.460.274
1983	463.243	1.835.878	1993	3.277.970	14.738.244
1984	545.052	2.380.930	1994	4.954.594	19.692.838
1985	750.000	3.130.930	1995	4.428.979	24.121.817
1986	703.852	3.834.782	1996	5.009.557	29.131.374
1987	711.010	4.545.792	1997	5.714.513	34.845.887

Fonte: CESP – Relatório de Cargas e Passageiros - 1997

<sup>26</sup> A produção de transporte, grandeza representada pela unidade TKU (toneladas.quilômetros úteis), é resultado do produto entre o total de cargas transportadas e a distância percorrida.

**Gráfico III.1 – Evolução de Movimentação de Cargas – 1978-1997**



Os dados agregados atualizados até 1997 mostram uma evolução de 14% em relação a 1996, delineando uma tendência crescente, que só foi interrompida de 1994 para 1995<sup>28</sup>. Deve-se salientar dois fatos relevantes contidos nos números apresentados.

O primeiro data do ano de 1989, quando entrou em operação o canal de Pereira Barreto, permitindo a conexão com tramo norte do Rio Paraná. É notável a expansão do volume transportado de 1988 para 1989 aumentando cerca de 60% no período. Além disso, é possível observar um aumento linear contínuo de cerca de 24,5% ao ano do volume transportado desde 1990, nos quais a hidrovia assumiu os contornos que perduram até hoje, como veremos na composição de cargas.

O segundo fato relevante se refere à eclusa de Jupιά, que não estava em operação até a conclusão dos dados de movimentação de cargas de 1997<sup>29</sup> e, portanto, não era viável a conexão direta entre Rio Tietê e o tramo norte do Rio Paraná ao tramo sul do Rio Paraná. Com a conclusão dessa eclusa em janeiro de

<sup>27</sup> 1989 entrou em operação o Canal de Pereira Barreto

<sup>28</sup> A redução no volume de carga de 1994 para 1995 foi resultado direto de uma redução na exportação de grãos, devido a elevação dos preços dos produtos nacionais exportáveis no mercado internacional, pela paridade Real-Dólar estipulada no início do Plano Real.

<sup>29</sup> A Eclusa de Jupιά passou a operar em 1998.

1998, espera-se uma ampliação ainda maior dessa tendência, chegando a cerca de 7,5 milhões de toneladas/ano em 1998, uma vez que a conexão com os países do Mercosul foi constituída.

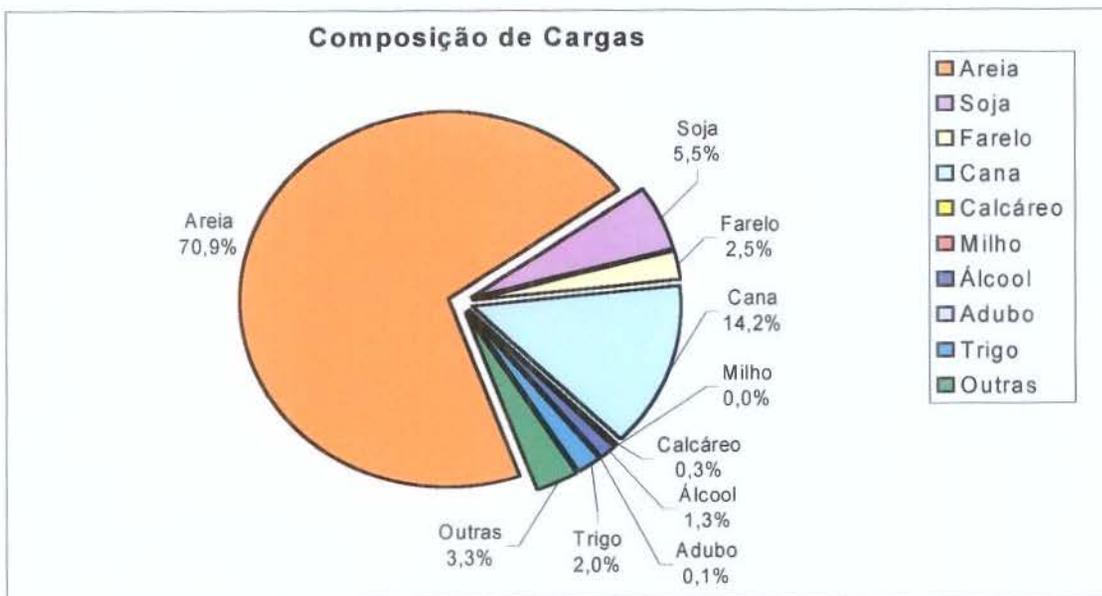
Outro dado de extrema importância é a composição do volume de carga transportado e a perspectiva de evolução de cada uma delas.

**Tabela III.2 – Categoria de Cargas Transportados pela Hidrovia Tietê-Paraná**

TIPO DE CARGA	TOTAL	%
Areia	4.055.706	71 %
Soja	315.307	5,5 %
Farelo	143.438	2,5 %
Cana	810.551	14,2 %
Calcário	9.978	0,2 %
Milho	1.999	0 %
Álcool	72.363	1,3 %
Adubo	2.871	0,1 %
Trigo	116.284	2 %
Outras	186.016	3,3 %
<b>Total</b>	<b>5.714.513</b>	<b>100 %</b>

Fonte: CESP – Relatório de Cargas e Passageiros – 1997

**Gráfico III.2 – Composição de Cargas na Hidrovia Tietê-Paraná**



- **Grãos e Derivados**

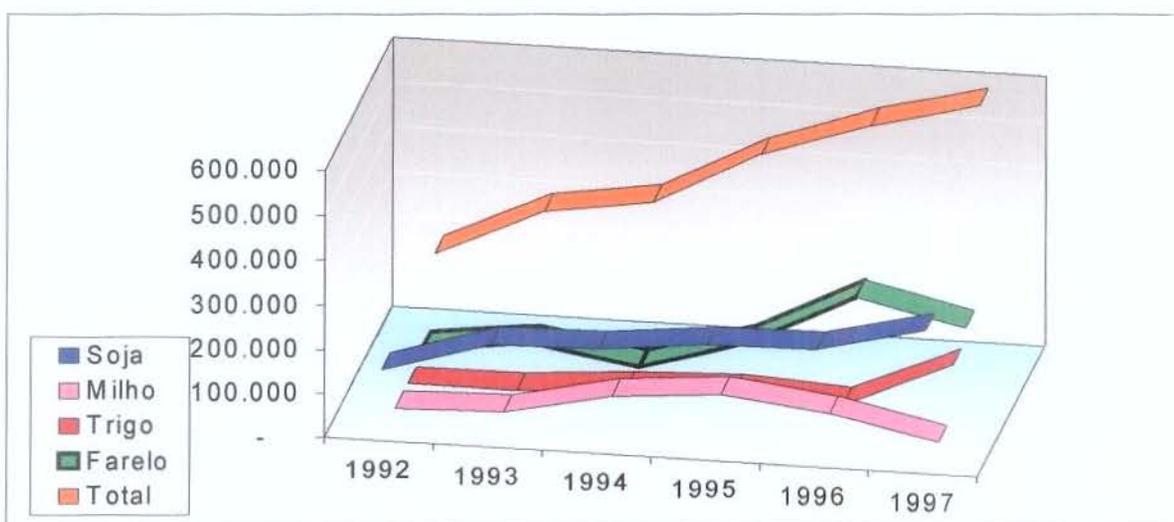
A quantidade de grão e derivados transportados na Hidrovia Tietê-Paraná cresce ano a ano, como pode ser observado na tabela abaixo

**Tabela III.3 – Transporte Anual de Grãos na Hidrovia Tietê-Paraná**

Carga	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Soja	151.000	223.000	230.000	252.900	257.009	315.307
Milho	5.000	11.000	60.000	81.100	52.046	1.999
Trigo	-	-	19.000	27.300	12.432	116.289
Farelo	20.000	49.000	10.000	78.100	196.462	143.438
<b>Total</b>	<b>176.000</b>	<b>283.000</b>	<b>319.000</b>	<b>439.400</b>	<b>517.949</b>	<b>577.033</b>

Fonte: CESP – Relatório de Cargas e Passageiros – 1997

**Gráfico III.3 – Transporte Anual de Grãos na Hidrovia Tietê-Paraná**



De 1996 para 1997 houve um crescimento de 11%, destacando-se o farelo de soja, farelo de trigo e o trigo, sendo que para a soja e o trigo os números registrados foram os maiores já obtidos no histórico da hidrovia. Deve-se citar ainda que, devido a alta dos preços da soja no mercado externo, a quantidade exportada aumentou consideravelmente criando uma reclamação no mercado interno de falta de produto pelas moageiras, explicando em parte o declínio da quantidade de farelo transportada em relação à 1996.

A nota negativa do segmento foi apresentada pelo transporte de milho, que realizou um único carregamento durante todo ano de 1997, apresentando uma redução das 81.100 toneladas em 1995 para apenas 2.000 toneladas em 1997.

De qualquer maneira o segmento apresenta uma tendência promissora, apresentando um crescimento de 327% desde de 1992, quando o transporte de grãos passou ser registrado na Hidrovia.

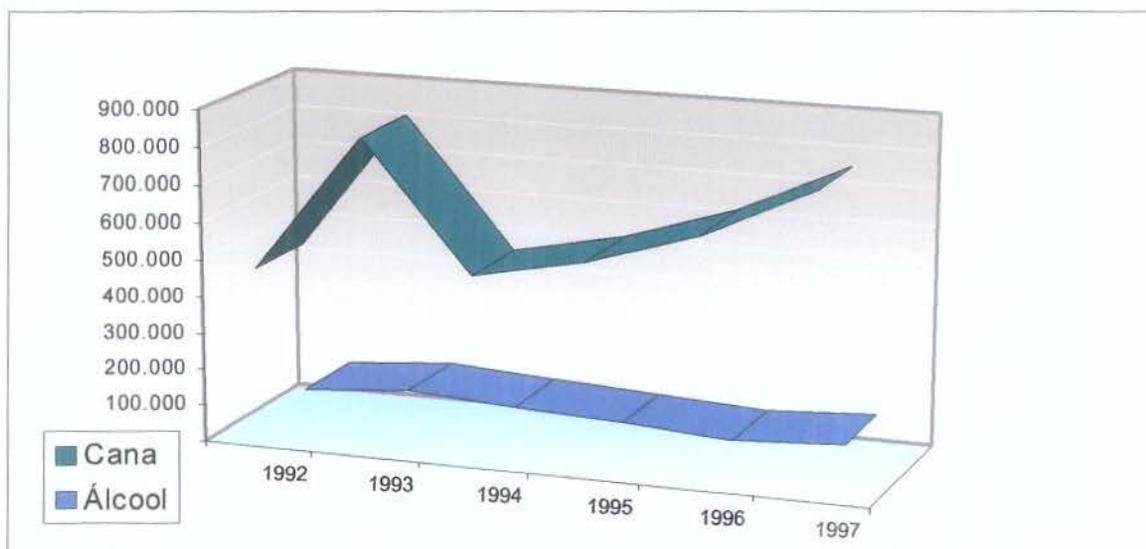
- **Cana e Álcool**

**Tabela III.4 – Transporte Anual de Cana e Álcool na Hidrovia Tietê-Paraná**

Carga	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Cana	490.000	860.000	520.000	581.000	673.288	810.551
Álcool	77.000	103.000	84.000	70.600	52.446	72.363

Fonte: CESP – Relatório de Cargas e Passageiros - 1997

**Gráfico III.4 – Transporte Anual de Cana e Álcool na Hidrovia Tietê-Paraná**



Tanto o Álcool quanto a cana-de-açúcar apresentaram números notáveis no ano de 1997. A quantidade de cana transportada foi 20% superior ao ano de 1996, chegando próximo às 860.000 toneladas transportadas em 1993, recorde histórico do produto.

O destaque para o álcool deve-se a recuperação do volume transportado, que vinha diminuindo desde de 1993. O ano de 1997 registrou um volume 38% superior ao ano anterior

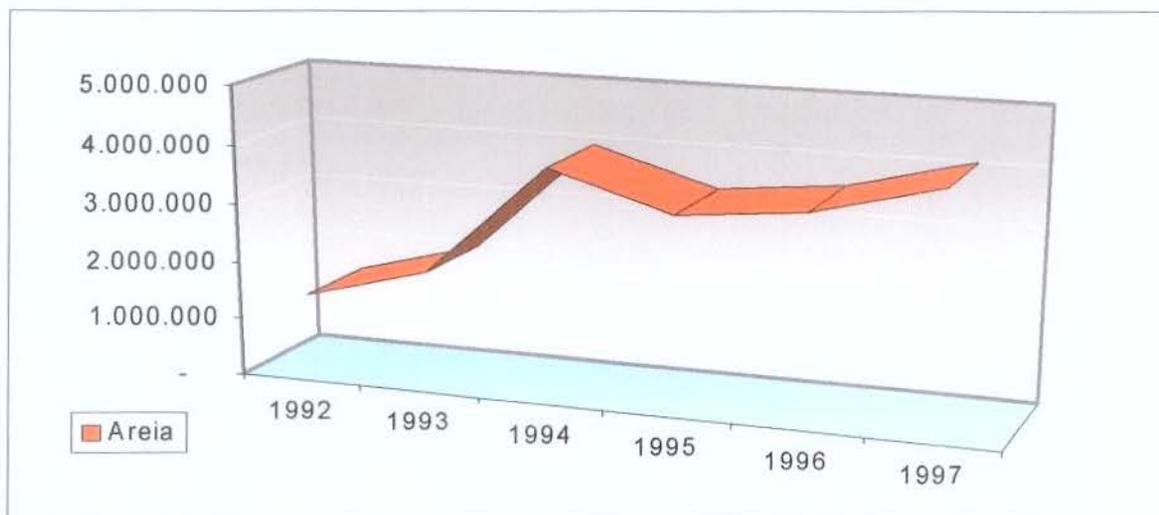
- **Areia**

**Tabela III.5 – Transporte Anual de Areia na Hidrovia Tietê-Paraná**

Carga	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Areia	1.438.000	1.999.000	3.923.000	3.315.600	3.525.482	4.055.706

Fonte: CESP – Relatório de Cargas e Passageiros - 1997

**Gráfico III.5 – Transporte Anual de Areia na Hidrovia Tietê-Paraná**



O ano de 1997 mostra um resultado surpreendente, sendo cerca de 15% superior ao ano de 1996. As características do carga não permitem inferir uma razão clara para justificar esse número, assim como para sustentar uma hipótese de tendência crescente. A areia é um produto de baixo valor agregado, pouco suscetível ao grande interesse comercial, tanto regional, como internacional, que a Hidrovia proporciona, fato que se sustenta pelo baixo volume eclusado desse produto que veremos à seguir. Portanto, o total de areia transportada no sistema deve se estabilizar nos níveis atuais, uma vez que o produto não tem um elemento impulsionador a ser constituído nas próximas etapas da Hidrovia.

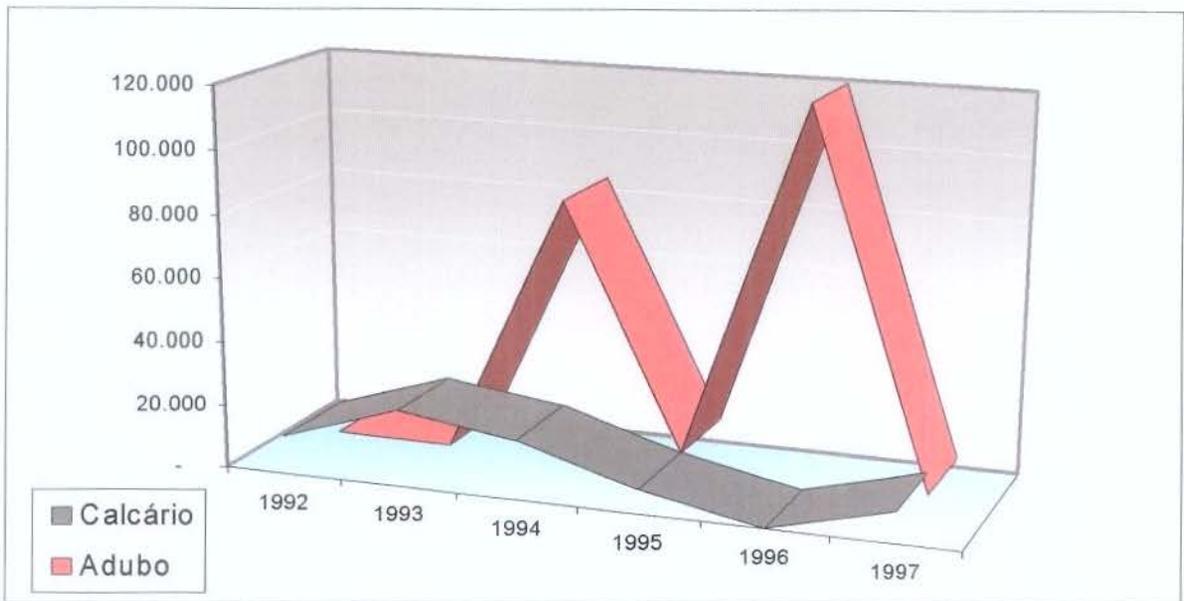
- **Calcário e Adubo**

**Tabela III.6 – Transporte Anual de Calcário e Adubo na Hidrovia Tietê-Paraná**

Carga	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Calcário	12.000	24.000	19.000	7.900	-	9.978
Adubo	2.500	2.000	84.000	7.600	119.110	2.871

Fonte: CESP – Relatório de Cargas e Passageiros - 1997

**Gráfico III.6 – Transporte Anual de Areia na Hidrovia Tietê-Paraná**



O volume de calcário e adubo transportados em 1997 merecem uma observação positiva e uma negativa. O calcário, ausente em 1996, retornou ao sistema de maneira regular durante todo ano, ainda que de forma modesta, revelando seu potencial como carga hidroviária. Esse produto constitui-se em uma carga, cuja demanda por transporte na hidrovia é altamente reprimida, devido a inabilidade na descarga, escassez de embarcações adequadas e restrições operacionais no terminal de Anhumas. O equacionamento desses pontos de estrangulamento no transporte de calcário deve ampliar muito o transporte na Tietê-Paraná.

O Adubo necessita de uma análise mais profunda, pois a queda na quantidade transportada foi muito acentuada. Um dos motivos que mais incidem sobre a variação no transporte hidroviário do adubo é a concorrência do frete rodoviário, que possui uma ótima infra-estrutura para essa categoria de produto

- **Outras**

Apesar de não ser realizada um desmembramento da categoria “outras”, assim como a evolução anual, duas categorias de carga merecem uma atenção especial e, a partir de 1998, serão discriminadas à parte.

A primeira é a pedra e cascalho, originada de um subproduto da atividade extrativa da areia, a pedra atingiu em 1997 significativas 144.962 toneladas

A Segunda é o melaço ou xarope da cana. Utilizado na indústria alimentícia e transportado a partir do terminal da Usina de Gaza no reservatório de Três Irmãos, o melaço atingiu o total de 29.129 toneladas transportadas

### • Passageiros

O total de passageiros transportados na hidrovia é calculado a partir do número de pessoas a bordo de embarcações destinadas ao turismo, esporte e recreio, que realizaram operação de eclusagem no sistema. A expectativa que os passageiros com fins turísticos se espalhassem pelas outras eclusas, repetindo o movimento observado em Barra Bonita, não se observou. O movimento turístico continua concentrado nessa eclusa e, mais preocupante, o movimento total de passageiros caiu pelo terceiro ano consecutivo, registrando 147.708 passageiros, 5% inferior à 1996 e menos da metade do recorde de 306.892 registrados em 1986.

Para completar os dados apresentados anteriormente e possibilitar uma análise mais profunda é interessante apresentar o desmembramento dos números acima por eclusa, a relação entre cargas eclusadas e não eclusadas e a produção de transporte por categoria de carga.

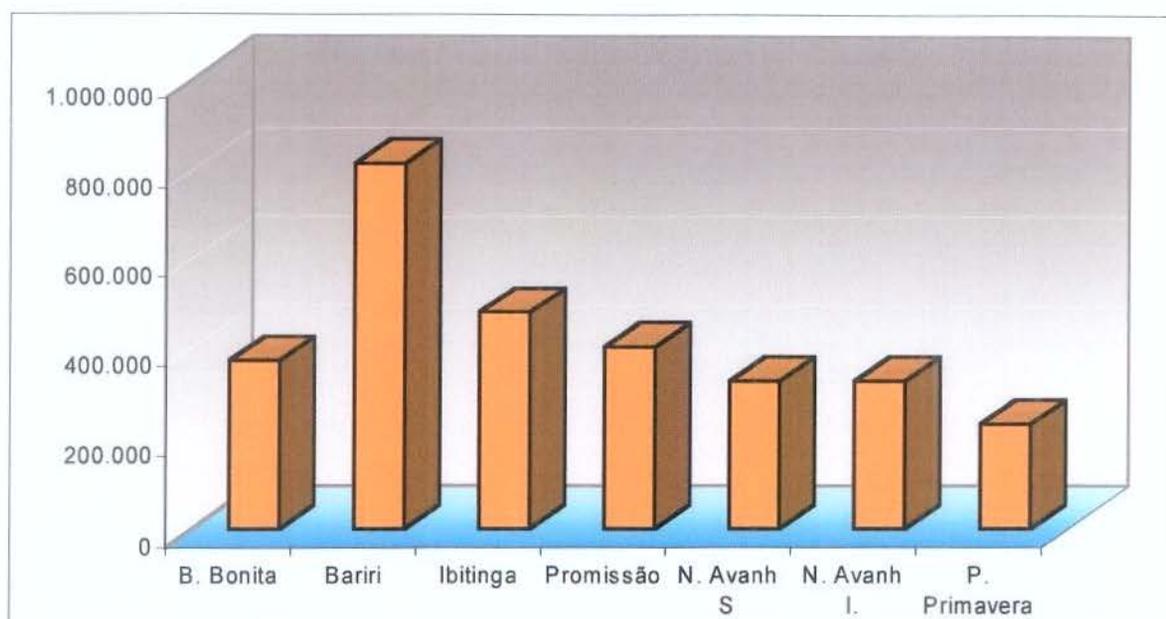
### • Movimento de Carga por Eclusa

**Tabela III.7 – Movimentação de Carga por Eclusa**

Eclusa/ Carga	B. Bonita	Bariri	Ibitinga	Promissão	N. Avanh S	N. Avanh I	P. Primavera
Areia	109.644	-	77.400	-	-	-	-
Soja	61.618	135.510	135.410	135.410	133.474	133.474	166.029
Farelo	77.257	145.045	143.039	143.044	141.024	141.024	-
Cana	-	407.205	-	-	-	-	-
Calcário	9.978	9.998	9.978	9.978	9.978	9.978	-
Milho	1.999	1.999	1.999	1.999	1.999	1.999	-
Álcool	72.410	72.495	72.276	72.276	-	-	-
Adubo	-	2.501	-	-	-	-	-
Trigo	-	-	-	-	-	-	65.854
Outras	39.479	39.805	39.973	39.877	40.115	40.064	51
<b>Total</b>	<b>372.385</b>	<b>814.558</b>	<b>480.075</b>	<b>402.584</b>	<b>326.590</b>	<b>326.539</b>	<b>231.934</b>

Fonte: CESP – Relatório de Cargas e Passageiros - 1997

**Gráfico III.7 – Movimentação de Carga por Eclusa**



O movimento de carga apresentou uma evolução em todas as eclusas no ano de 1997, com destaque para as de Barra Bonita e Porto Primavera (35% e 30% superior a 1996). Os dados demonstram uma movimentação distribuída pelas eclusas com uma certa concentração na Eclusa de Bariri, por esta concentrar a movimentação de cana e, principalmente, por compreender as principais rotas de transporte através do terminal intermodal de Pederneiras.

Essas observações permitem duas observações importantes. A primeira vem corroborar uma hipótese fundamental desde o início desse estudo, que é o fator da intermodalidade. Pode-se afirmar com certeza que a concentração de carga na eclusa de Ibitinga é resultado direto da intermodalidade proporcionada pelo terminal de Pederneiras, que permite conexão dinâmica com as rodovias e ferrovias regionais.

A segunda observação aponta para as eclusas que apresentaram maiores crescimentos percentuais no ano de 1997. Porto Primavera e Barra Bonita são justamente os extremos da hidrovia, sendo Barra Bonita a mais próxima aos grandes centros industriais de São Paulo e Porto Primavera (Rio Paraná) a eclusa que permite a conexão com o extremo sul. Esse resultado aponta um direcionamento da utilização da hidrovia para os moldes à que ela foi concebida, facilitando o transporte

e o comércio entre os extremos regionais e produtivos do país e, recentemente, dos países do Mercosul. Temos que salientar que até a atualização desses dados a eclusa de Jupiá não estava em funcionamento ainda e, portanto, não era possível a movimentação do Tietê com a calha Sul do Paraná, fato que confere um potencial de crescimento ainda maior para a eclusa de Porto Primavera, assim como para todas as outras eclusas, a partir do momento que cargas de longo curso iniciarem seus trajetos no baixo Paraná com destino aos centros paulistas, conferindo um crescimento em todo sistema.

- **Movimento de Carga Eclusada x Não Eclusada**

**Tabela III.8 – Cargas Eclusadas x Não Eclusadas**

TIPO DE CARGA	ECLUSADA	%	NÃO ECLUSADA	%	TOTAL (T)
Areia	191.444	4,7%	3.864.262	95,3%	4.055.706
Soja	301.539	95,6%	13768	4,4%	315.307
Farelo	143.438	100%	0	0%	143.438
Cana	407.205	50,2%	403346	49,8%	810.551
Calcário	9.978	100%	0	0%	9.978
Milho	1.999	100%	0	0%	1.999
Álcool	72.363	100%	0	0%	72.363
Adubo	2.501	87,1%	370	12,9%	2.871
Trigo	116.284	100%	0	0%	116.284
Outras	41.054	22,1%	144962	77,9%	186.016
<b>Total</b>	<b>1.287.805</b>	<b>22,%</b>	<b>4.426.708</b>	<b>77,5%</b>	<b>5.714.513</b>

Fonte: CESP – Relatório de Cargas e Passageiros - 1997

A relação entre a movimentação de carga que utiliza o sistema de eclusas e àquelas que são apenas movimentadas dentro dos reservatórios, apresentou uma evolução de 20% em 1996 para 22,5% em 1997. É interessante observar que essa relação aumentou, mesmo sendo as cargas de maior movimentação justamente aquelas que apresentam menor percentual eclusado; cana-de-açúcar e areia. Dessa maneira, o potencial de crescimento do sistema de eclusagem é enorme.

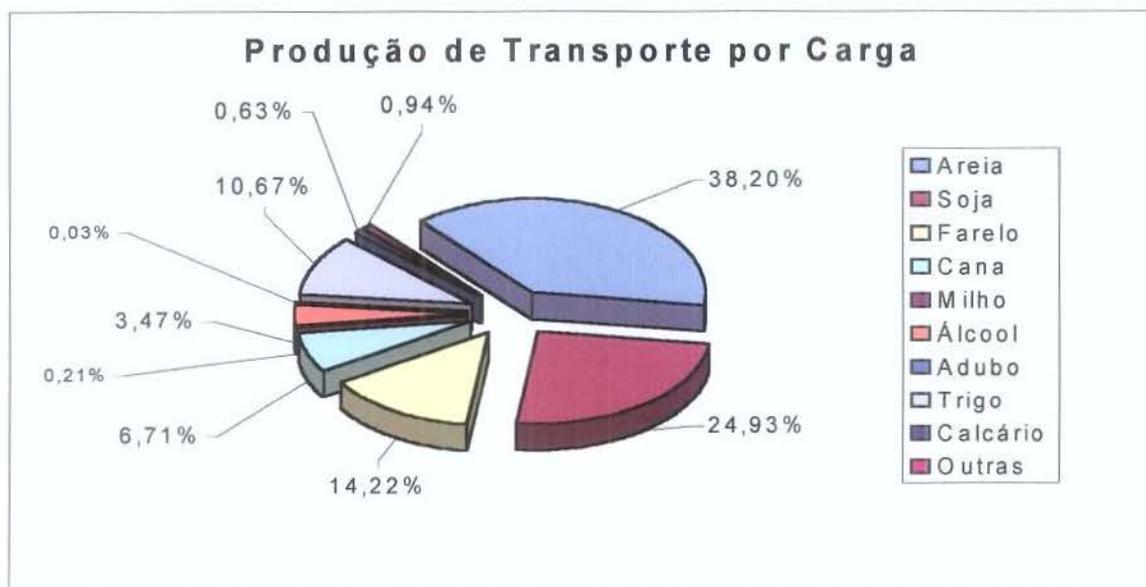
• **Produção de Transporte**

**Tabela III.9 – Produção de Transporte por Carga na Hidrovia Tietê-Paraná**

TIPO DE CARGA	ORIGEM	DESTINO	DISTÂNCIA (KM)	CARGA (T)	PRODUÇÃO TRANSPORTE	%
Areia	Guaira	Foz	170	1.338.730	227.584.100	31,95%
	Eclusas (T)		30	191.444	5.743.320	0,81%
	Res. Tietê		15	1.517.076	22.756.140	3,19%
	Res. Paraná		15	1.008.456	15.126.840	2,12%
Soja	São Simão	Pederneiras	654	73.892	48.325.368	6,78%
		S.M. Serra	719	59.456	42.748.684	6%
		Anhembi	759	2.162	1.640.958	0,23%
		Araçatuba	363	13.768	4.997.784	0,7%
	T. La Paz	531	119.209	63.299.979	8,89%	
	S. de Guaira	341	46.820	15.965.620	2,24%	
Farelo	S. Simão	Pederneiras	654	66.180	43.281.720	6,08%
		S.M. Serra	719	9.503	6.832.657	0,96%
		Anhembi	751	67.755	50.884.005	7,14%
Cana	T. Floresta	Us.	82	293.497	24.066.754	3,38%
	T. Boracéia	Diamante	50	309.890	15.494.500	2,18%
	T. Itaipu		23	93.456	2.149.488	0,30%
	T. Barreiro		52	113.708	5.912.816	0,83%
Milho	S. Simão	Anhembi	752	1.999	1.503.248	0,21%
Alcool	B. Alegre	S.M. Serra	340	72.363	24.603.420	3,45%
Adubo	Us. Diamante	T. Floresta	82	2.871	235.422	0,03%
Trigo	S. Guaira	Epitácio	341	2.500	852.500	0,12%
	T. La Paz		531	113.784	60.419.304	8,48%
	T. Usina	Anhembi	515	28.129	14.486.435	2,03%
	Gaza					
Calcário	Anhumas	Araçatuba	446	9.978	4.450.188	0,62%
Outras	Guaira	Foz	185	136.580	3.274.600	0,5%
	Araçatuba	Anhembi	415	11.239	4.664.185	0,65%
<b>Total</b>				<b>5.714.513</b>	<b>712.299.235</b>	<b>100%</b>

Fonte: CESP – Relatório de Cargas e Passageiros - 1997

**Gráfico III.8 – Produção de Transporte por Carga na Hidrovia Tietê-Paraná**



A produção de transporte apresentou crescimento de 10,5% em relação à 1996, porém o crescimento foi inferior ao crescimento do volume transportado 14%. Isso significa que apesar de aumentar o volume transportado, as distâncias percorridas foram menores. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de as cargas que apresentaram os maiores resultados terem uma dinâmica de transporte de curta distância e, muitas vezes, não eclusada, como foi a cana e a areia em 1997. Podemos observar no gráfico discriminado acima que a soja, responsável por apenas 5,5% do volume transportado, representa 24% da produção de transporte, enquanto a areia, que foi 70% do volume transportado, responde por cerca de 38% da produção de transporte.

Da análise dos dados sobre produção de transporte podemos concluir que a hidrovia possui um imenso potencial a ser explorado, que resultará em grande economia de frete e combustíveis, processo que poderá ser observado a partir de 1998, quando a eclusa de Jupia em operação, abrirá grandes perspectivas para cargas de longo curso e de maior valor agregado, principalmente por agregar o potencial comercial do Mercosul, que até então estava reprimido.

### **III.3b) Carga Potenciais e Mercosul**

Após evidenciar o grau de utilização e discutir o potencial de crescimento da hidrovia, dedica-se essa segunda seção do terceiro capítulo à identificação de atividades econômicas regionais e internacionais que apresentem potencial para o transporte hidroviário, através da Tietê-Paraná. Podemos dividi-la em duas partes, sendo a primeira relacionada às atividades nacionais nos estados que estão dentro da área de influência da hidrovia e uma segunda parte dedicada exclusivamente ao Mercosul, que, sem dúvida, pode ser o “divisor de águas” da história da Hidrovia Tietê-Paraná.

## 1. Cargas Potenciais Regionais

- **Gado**

O gado é uma das cargas de grande potencial de movimentação hidroviária. Há muito tempo atrás o gado era transportado em vários trechos do rio Paraná de maneira intensa, sendo comum o trânsito de combois de 600 à 800 cabeças que partiam do Mato Grosso para Presidente Epitácio e Panorama. Atualmente esse transporte, via de regra, é feito a pé ou em caminhões.

Os estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais, geram elevada movimentação de gado em direção ao estado de São Paulo, grande importador de bezerros para engorda e abate. Essa movimentação chega a atingir cerca de 4,2 milhões de cabeça/ano, sendo a população bovina na área de influência da hidrovia por volta de 30 milhões de cabeças<sup>30</sup>. A viabilização da navegação entre os estados produtores e os grandes importadores, podem reestabelecer essas antigas rotas de maneira muito mais intensa e qualificada.

As principais áreas de destino são o Oeste paulista, destacando-se os municípios de Araçatuba, Bauru, Jaú e Ilha Solteira e o Sul do Paraná, sendo Presidente Epitácio o principal centro abatedor. O transporte hidroviário possui atrativos consideráveis para essa categoria de carga, enquanto caminhões grandes transportam cerca de 26 cabeças magras (340 Kg/média), um empurrador composto com duas barcaças pode transportar cerca de 1100 cabeças a uma velocidade de 15 Km/h. A economia em frete e combustível pode chegar a cerca de US\$ 5 por cabeça<sup>31</sup>. Dessa maneira, se considerarmos que 25% do total movimentado entre as regiões destacadas fossem catalizados pela Hidrovia, teríamos cerca de 1.000.000 de cabeças anuais correspondendo 400.000 toneladas/ano.

- **Calcário**

Apesar de contar com terminais em condições de operação satisfatória para o transporte de calcário, o número de terminais (5) não é suficiente, assim como a infra-estrutura não é a ideal, resultando nas 10.000 toneladas transportadas no ano

---

<sup>30</sup> Fonte: CESP - A Hidrovia e seu Impacto no Reordenamento do Território

<sup>31</sup> Fonte: CESP - A Hidrovia e seu Impacto no Reordenamento do Território.

de 1997. Um número desprezível diante do potencial de 1.100.000 toneladas ano. O transporte hidroviário do calcário necessita aumentar sua competitividade diante do rodoviário, que através das vias Washington Luis e Marechal Rondon abastecem os cerca de 50 municípios instalados em seu eixo, com fretes muito reduzidos, pois são vias de retorno de caminhões, limitando a área de influência da hidrovía.

Podemos considerar duas regiões de produção de calcário, que podem ser escoadas pela hidrovía: Na região de Itapetitinga e Guapiara e na região de Piracicaba, onde se localizam várias moageiras no Distrito de Saltinho. A primeira região fica totalmente descartada de qualquer projeto, pois a distância das moageiras ao porto de embarque supera os 100 Km, inviabilizando qualquer decisão de utilizar a hidrovía. As moageiras da região de Piracicaba já se encontram muito mais próximas, cerca de 30 Km do Porto de Anhumas, distância que será reduzida, quando se concretizar o projeto da eclusa de Santa Maria da Serra. Portanto, torna-se interessante a viabilização de um projeto que venha solucionar os fatores limitantes e catalizar a produção de calcário dessa região para ser transportado ao longo da hidrovía para os municípios consumidores.

**Tabela III.9 – Localização e Consumo Potencial de Calcário**

Consumo Potencial de Calcário			
Terminais	Calcário (Ton./ano)	Terminais	Calcário (Ton./ano)
Araçatuba	122.000	Ilha Solteira	30.000
Ibitinga	100.000	Sud Menucci	29.000
Pereira Barreto	88.000	Arealva	27.000
Sales	80.000	Sabino	17.000
Barra Bonita	61.000	Buritama	13.000
Borborema	59.000	Sta. Clara D'oeste	11.000
Itapuí	58.000	Macatuba	10.000
Pederneiras	57.000	Barbosq	9.000
Adolfo	51.000	Sta. Albertina	9.000
Indiaporã	51.000	Pongáí	8.000
Iacanga	46.000	Rubinéia	7.000
Ubarana	46.000	Sta. Fé do Sul	7.000
Valparaiso	42.000	Igaraçu do Tietê	4.000
Boracéia	35.000		
<b>Total</b>			<b>1.077.000</b>

Fonte: CESP – A Hidrovía e seu Impacto no Reordenamento do Território

A CESP fez um levantamento do consumo de calcário nos municípios lindeiros no ano de 1996 com o objetivo de mapear as rotas de transporte e projetar uma estrutura que venha atender essa demanda. O resultado foi surpreendente totalizando 1.077.000 toneladas/ano de calcário. Então, como demonstra a tabela acima, classificou-se os 27 principais municípios em condições de estabelecer-se terminais de carga de acordo com o respectivo potencial de consumo, a fim de possibilitar o transporte dessa carga através da Tietê-Paraná.

Para solucionar o problema de distribuição do calcário a CESP tem buscado a articulação de parcerias entre os agentes envolvidos. Para o caso específico haveria necessidade de construção de 27 terminais de carga nos municípios listados, de capacidades que variam de acordo com a tabela abaixo.

**Tabela III.10 – Terminais de Carga Necessários para Transbordo de Calcário**

Terminais de Carga para Transbordo de Calcário		
Classe	Capacidade (1000 ton.)	Número de Terminais
V	100,5 à 150	2
IV	75 à 100	2
III	50,5 à 75	6
II	25,5 à 50	6
I	4 à 25	11
<b>Total</b>	<b>1.100</b>	<b>27</b>

Fonte: CESP – A Hidrovia e seu Impacto no Reordenamento do Território

O resultado das parcerias já começa a aparecer no recém inaugurado terminal de carga de Sales. A TGS Industria de Calcário investiu na construção do terminal e na conclusão de embarcações de outro proprietário e junto com a Embracal formaram uma parceria pra negociar com Cia Meca um preço razoável para movimentação no terminal de Anhumas, permitindo que o calcário chegue em Sales a um preço competitivo.

- **Grãos**

A operação do Terminal Intermodal de Pederneiras abriu uma nova perspectiva para a transporte de grãos, corrigindo sérias disfunções no sistema de transporte de cargas, através das quais o caminhão passou a substituir os meios

mais funcionais e econômicos. A integração entre os meios de transporte eliminará essas distorções, passando a rodovia a ser funcional na ponta de embarque.

O desejo de alterar a matriz de transporte de grãos dos centros produtores para o Sudeste se manifestou através do BNDE em 1984, que aceitou e deu aval ao projeto da CESP, que priorizava uma descentralização rodoviária e a implantação do sistema hidroviário Tietê-Paraná. Esse modelo projetava desde o início, dois pontos fundamentais de intermodalidade. O primeiro já concluído em Pederneiras com integração ferroviária e outro, ainda em estudo de viabilidade, em Artêmis, distrito de Piracicaba, com integração rodo-ferroviária. Com o apoio da hidrovía estima-se que os três meios de transporte integrados venham captar cerca de 6 milhões de toneladas.

A criação da Diretoria de Hidrovias em 1991 impulsionou o programa de implantação do projeto, priorizando a privatização da operação portuária e a parceria entre as Estatais e as empresas privadas interessadas. Assim, a CESP se responsabilizou pela construção dos cais para enconstagem dos combois e do acesso ferroviário, enquanto a Comercial Quintella Comércio e Exportação Ltda. (primeira empresa a se interessar pela parceria), construiu as instalações de armazenagem e transbordo, com transferência direta das barcaças para as composições ferroviárias ou para os silos de armazenagem. Rapidamente outras empresas aderiram ao sistema concretizado em Pederneiras, como foi levantado no início desse Capítulo.

O potencial aberto com a concretização desse terminal e com o Projeto do Vale do Piracicaba, confere uma nova dinâmica para o transporte de grãos. A quantidade de carga potencial de curto prazo a ser escoada para a hidrovía é de ordem de 9 milhões de toneladas/ano<sup>32</sup>, sendo 2,6 milhões do tramo norte do rio Paraná e outros 6,5 milhões do tramo sul do Paraná.

---

<sup>32</sup> Números fornecidos pela CESP com base no fluxo de grãos entre as regiões no ano de 1997

**Tabela III.11 – Potencial de Descarga e Transporte de Grãos**

<b>Capacidade de Descarga em Pederneiras</b>	
Soja	4.760.000 Ton.
Milho	2.800.000 Ton.
farelo	640.000 Ton.
Trigo	620.000 Ton.
<b>Potencial de Transporte Ferroviário até São Paulo</b>	
Milho	2.800.000 Ton.
Trigo	620.000 Ton.
<b>Potencial de Transporte Ferroviário até o Porto de Santos</b>	
Farelo	640.000 Ton.
Soja	4760.000 Ton.

Fonte: CESP – A Hidrovia e seu Impacto no Reordenamento do Território

**Tabela III.12 – Fluxos Potenciais de Grãos**

<b>Fluxos Potenciais em São Simão (GO)</b>	
Soja	700.000 Ton.
Milho	1.500.000 Ton.
Farelo	400.000 Ton.
<b>Fluxos Potenciais em Três Lagoas</b>	
Soja	300.000 Ton.
Farelo	350.000 Ton.
Milho	1.200.000 Ton.
<b>Fluxos Potenciais em Porto Primavera</b>	
Soja	2.100.000 Ton.
Milho	800.000 Ton.
Trigo	270.000 Ton.
<b>Fluxos Potenciais que Alcançam a Hidrovia em Guaira</b>	
Soja	900.000 Ton.
Farelo	150.000 Ton.
Trigo	400.000 Ton.
<b>Fluxos Potenciais que Alçam a Hidrovia em Itaipu</b>	
Soja	760.000 Ton.
Farelo	100.000 Ton.
Trigo	200.000 Ton.

Fonte: CESP – A Hidrovia e seu Impacto no Reordenamento do Território

**Mapa III.4 – Fluxo de Mercadorias entre as Regiões Influenciadas pela Hidrovia**



Fonte: CESP

As projeções ilustradas acima foram estabelecidas por estudos de viabilidade da CESP, a partir do movimento real de carga de grãos dos centros produtores para os respectivos destinos, com a finalidade de deixar claro que esse potencial pode ser catalisado a curto prazo, ou seja, que as quantidades de grãos categorizadas acima já são passivas de serem transportadas pela hidrovia e já existe a infra-estrutura necessária na bimodalidade do terminal de Pederneiras para transportar essa carga até os centros consumidores do Sudeste e os portos marítimos para exportação.

## 2. Mercosul

A instituição do Mercado Comum do Sul em 01 de Janeiro de 1995 tornou-se sem dúvida alguma o advento mais importante para a Hidrovia Tietê-Paraná, quando se discute sua viabilidade e o aproveitamento de sua capacidade. A evolução comercial ocorrida entre os países envolvidos desde então e o fato das regiões-chaves dos respectivos estarem concentradas na área da influência da hidrovia contribuem decisivamente para essa constatação.

Ao unir quatro mercados totalizando 200 milhões de consumidores, o Mercosul tornou-se um pólo de atração econômica, tornando-se a região onde

mais crescem os investimentos de multinacionais<sup>33</sup>. No Brasil cerca de 50% dos investimentos são voltados para o mercado comum, na Argentina esse número atinge consideráveis 80%. O comércio entre os quatro países atingiu cerca de U\$ 21 milhões em 1997 e tem apresentado a maior taxa de crescimento comparando-se aos demais fluxos comerciais. Cerca de 17% das exportações brasileiras foram absorvidas pelos três parceiros que apresentam números extremamente marcantes, sendo que 36% das exportações Argentinas, 70% das Paraguaias e 50% das Uruguaias foram concentradas no mercado comum<sup>34</sup>.

### Quadro III.9 – Principais Mercadorias Comercializadas no Mercosul

Principais Mercadorias Comercializadas no Mercosul
<b>Exportações Brasileiras</b>
Veículos e Acessórios Automotivos Máquinas e Dispositivos Elétricos e Mecânicos Produtos Químicos Aço, Chapas de Aço e Ferramentas Produtos Minerais (cimento, sal, enxofre) Produtos Alimentícios, Bebidas, Cacau Produtos Têxteis
<b>Exportações Argentinas</b>
Máquinas, Carros e Componentes Soja, Trigo Carne e Produtos Alimentícios Aço e Dispositivos Mecânicos Frutas e Vinhos Produtos Petroquímicos Produtos de Couro, Peles Peixe
<b>Exportações Uruguaias</b>
Trigo, Arroz Carne e Derivados Peixe e Derivados de Laticínios Produtos Têxteis Óleos Comestíveis Cevada Produtos de Couro, Peles
<b>Exportações Paraguaias</b>
Algodão cru Soja e Café Óleos Vegetais Carne Menta Tabaco

Fonte: CESP – Hidrovia Tietê-Paraná e Hidrovia do Mercosul – Um Rio de Negócios

<sup>33</sup> Dados Fornecidos pelo Jornal Folha de São Paulo do dia 27 de Novembro de 1998, caderno Especial sobre O Mercosul

<sup>34</sup> Dados Fornecidos pelo Jornal Folha de São Paulo do dia 27 de Novembro de 1998, caderno Especial sobre O Mercosul

Na lista dos principais produtos comercializados no Mercosul observa-se vários produtos que já possuem estrutura para serem transportados pela hidrovia, como soja, trigo, cimento e minerais e outros que podem ser facilmente adaptados devido à características peculiares como é o caso do tabaco, chapas de aço, produtos petroquímicos, combustíveis, couro, café e cevada.

Para discutir-se a utilização da hidrovia nesse crescente fluxo comercial devemos nos ater de maneira imediata ao principal parceiro comercial brasileiro, tanto pelas razões econômicas como pelas físico-geográficas. Brasil e Argentina realizaram no ano de 1997 uma atividade comercial de cerca de U\$ 17 milhões, ou seja, cerca de 80% de toda atividade realizada pelo quatro parceiros juntos<sup>35</sup>. Além disso, a viabilidade de transporte hidroviário entre os principais centros produtores, consumidores e exportadores argentinos e os centros produtores, consumidores e exportadores nacionais já é praticável com apenas uma curta descontinuidade devido à intransponibilidade dos 120 metros da barragem de Itaipu, que pode ser contornada por rodovias com uma relação de custo ainda bastante favorável.

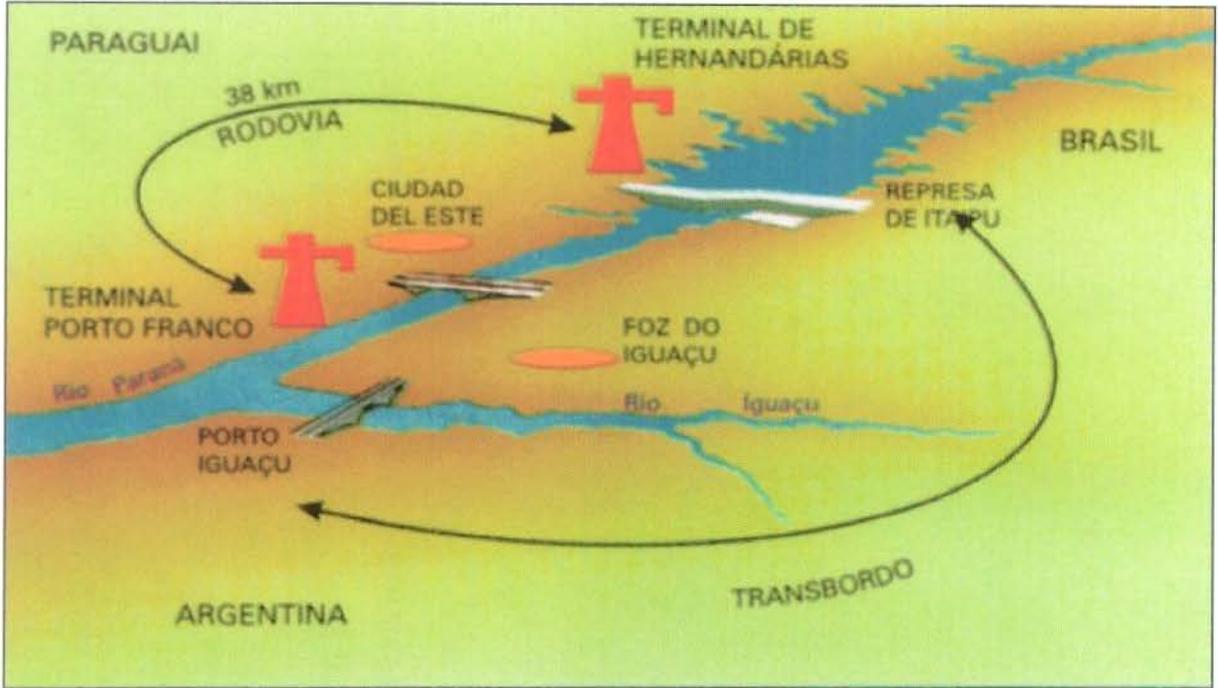
Extrapolando nosso campo de análise para além das fronteiras e à outras bacias hidrográficas, observa-se que a conjunção dos Rios Paraná, Paraguai e Uruguai formam um verdadeiro vazo comunicante entre os países do Cone Sul. Através do Rio Paraguai os comboios podem partir de regiões próximas aos centros Argentinos atingir a bacia do Paraná atravessando as barragens de Yaciretá e Corpus<sup>36</sup>, ainda em território argentino, seguindo trajeto até terminal de Porto Franco (Paraguai) nas imediações de Itaipu, onde haveria um transbordo rodoviário de cerca de 38 KM até o terminal de carga de Hernandárias (Paraguai), no qual a carga seguiria novamente pelo Rio Paraná até os centros brasileiros, ocorrendo, obviamente, o caminho inverso, quando as cargas de origem partissem do Brasil com destino à Argentina.

---

<sup>35</sup> Dados Fornecidos pelo Jornal Folha de São Paulo do dia 27 de Novembro de 1998, caderno Especial sobre O Mercosul

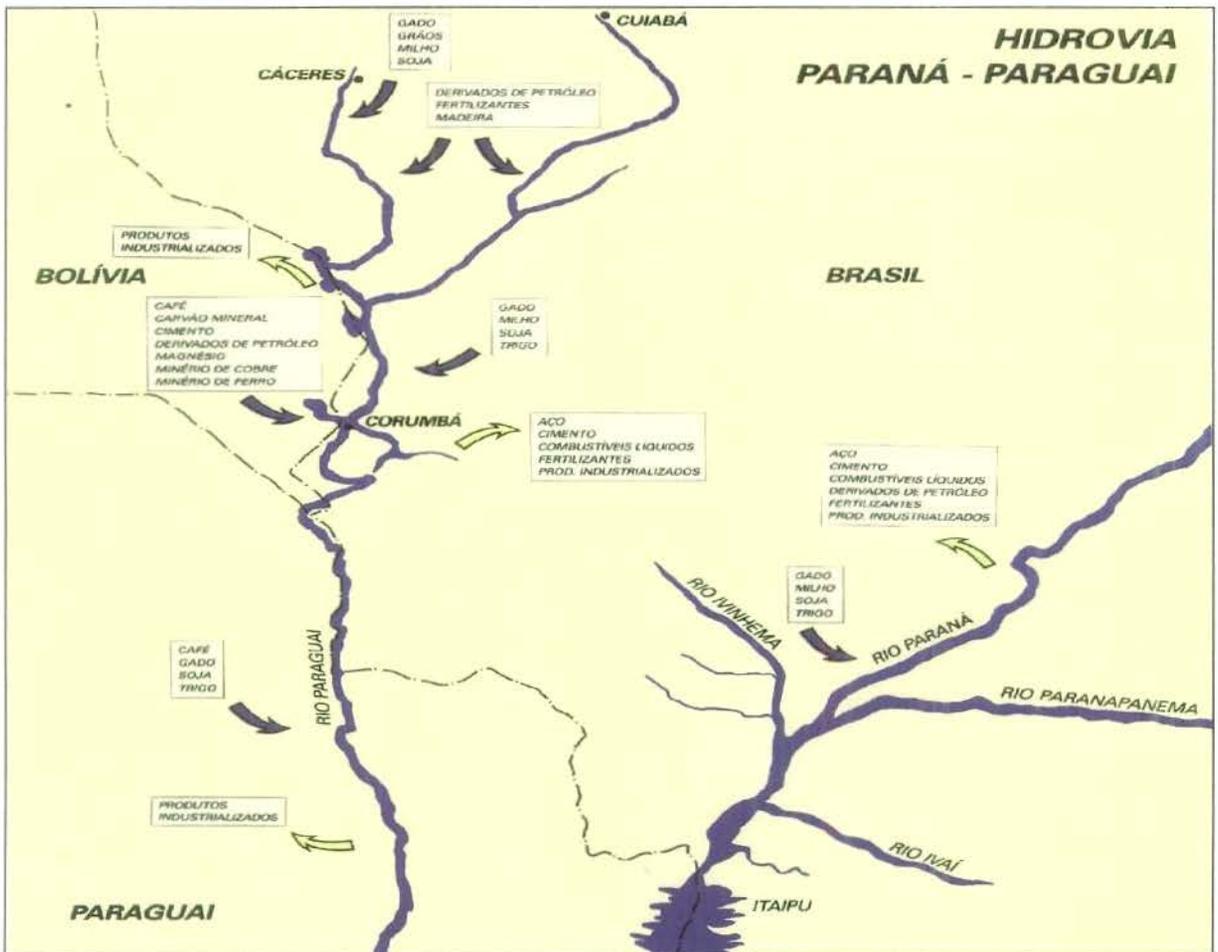
<sup>36</sup> Obras de multi-aproveitamento das águas do Rio Paraguai, realizado pelo governo argentino

**Mapa III.5 – Esquema de Transposição de Itaipu**



Fonte: CESP – Hidrovia Tietê-Paraná e Hidrovia do Mercosul – Um Rio de Negócios

**Mapa III.6 - Fluxo de Mercadorias nas Bacias dos Rios Paraguai e Paraná**

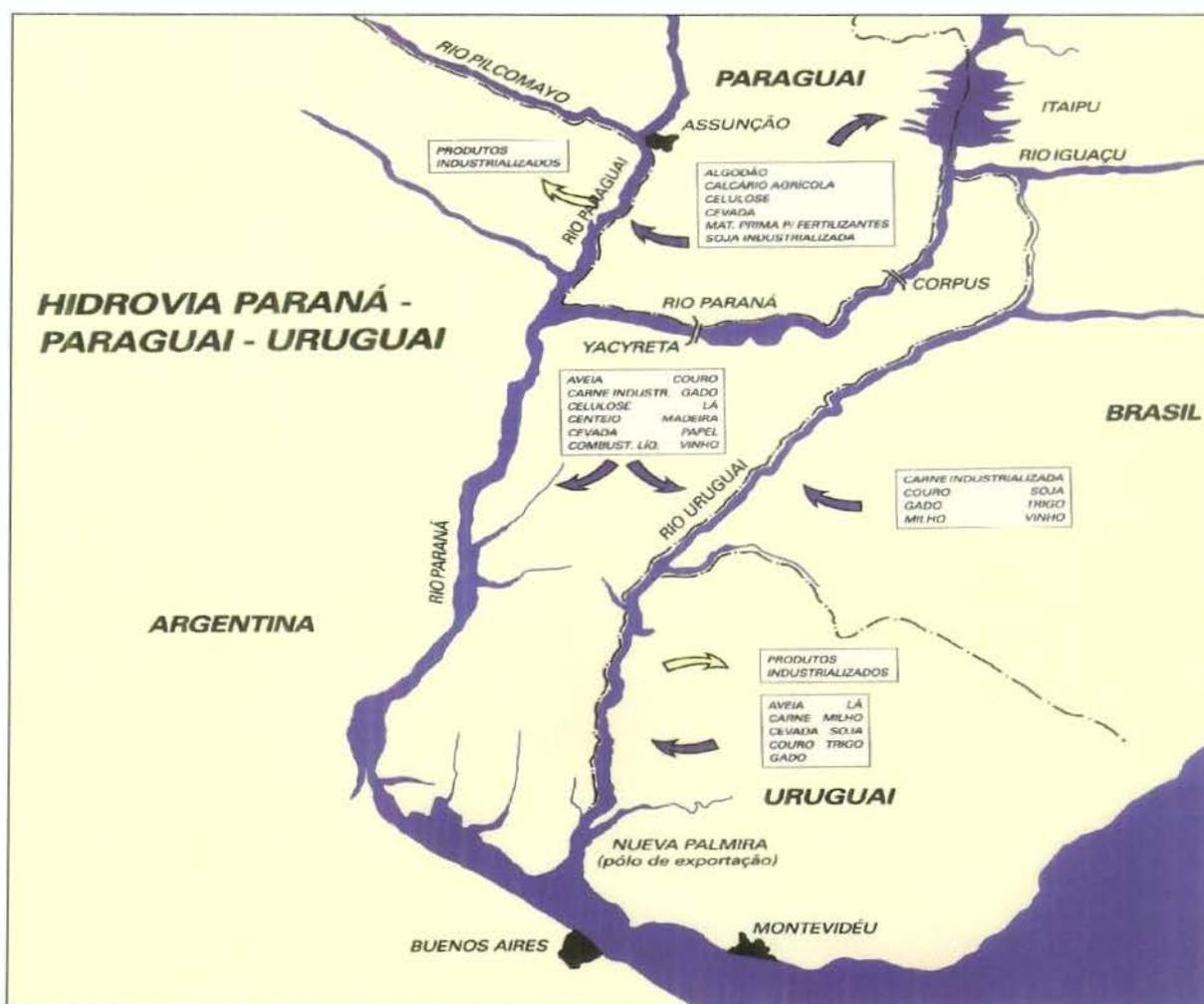


Fonte: CESP - Vias de Navegação Fluvial para Atendimento ao Mercosul

A CESP estima que cerca de 30% do transporte de carga realizado no Mercosul poderá ser escoado por vias fluviais. Ou seja, se a hidrovía já operasse com toda sua infra-estrutura em 1998, o Mercosul agregaria à capacidade instalada na Tietê-Paraná cerca de 5,4 milhões de toneladas dos 18 milhões de toneladas negociados no Mercosul. A Federação das Indústrias do Estado de São Paulo projeta para 2010 uma evolução de transporte de 5% à 6% devendo atingir 45 milhões de toneladas em exportação e importação, dos quais 13 milhões terão totais possibilidades de serem transportadas pela Hidrovía.

Pelos estudos e projeções da CESP fica clara a importância intrínseca do advento do Mercosul para a realização do projeto da Hidrovía Tietê-Paraná. A representatividade do fluxo de carga do mercado comum constituído atingirá cerca de 60% da a capacidade projetada para a hidrovía.

**Mapa III.7 Fluxo de Mercadorias nas Bacias dos Rios Paraguai, Uruguai e Paraná**



Fonte: CESP - Vias de Navegação Fluvial para Atendimento ao Mercosul

Para se ter uma idéia do que o Mercosul representaria atualmente para o grau de utilização da hidrovia seria interessante realizar uma projeção simples. Utilizaria-se apenas aqueles produtos que já possuem o perfil para o transporte fluvial, descritos na análise de cargas da hidrovia, consideraria-se os fluxos comerciais com nosso principal parceiro comercial, pela representatividade e pela área de influência da hidrovia; a Argentina, e utilizaria-se o mesmo parâmetro de absorção (20%-30%) do total transportado entre os países. Dessa maneira, teremos uma grandeza palpável de carga que o Mercosul poderia estar agregando aos 5,7 milhões transportados em 1997. Entretanto, essa estimativa tornou-se inviável nesse estudo, pois não foram encontrados os dados necessários. Todos os dados encontrados de resultados de comércio internacional descrevem as importações e as exportações individuais e em faturamento. Para a projeção sugerida, buscava-se uma descrição de quantidades de certos produtos comercializadas entre Brasil e Argentina. A dificuldade foi encaminhada à órgãos pertinentes da CESP, que manifestaram o mesmo tipo de limitação. Dessa maneira, fica prejudicada análise que descreveria, de maneira mais nítida, o potencial de cargas que o Mercosul agregaria à Hidrovia Tietê-paraná

O resultado das projeções realizadas nesse seção do Capítulo III, englobando as cargas potenciais regionais e o Mercosul, nos fornecem uma estimativa da capacidade de evolução da Hidrovia Tietê-Paraná, mostrando de maneira bem clara e objetiva que a distância a ser percorrida entre as atuais 5,7 milhões de toneladas/ano e a capacidade projetada de 20 milhões é menor que a grandeza numérica sugere, como podemos observar na tabela abaixo.

**Tabela III.14 – Estimativa de Aumento de Transporte na Hidrovia Tietê-Paraná**

<b>Projeção de Cargas Potenciais na Hidrovia Tietê-Paraná</b>	
Quantidade Atual Transportada	5,7 milhões de Ton.
Transporte Potencial de Gado	400 mil Ton.
Transporte Potencial de Calcário	1,1 milhões de Ton.
Transporte Potencial de Grãos	9 milhões de Ton.
Transporte Potencial do Mercosul*	13 milhões de Ton.
<b>Total</b>	<b>29,2 milhões de Ton.</b>

(\*) Dados fornecidos pela Fiesp; Ver página 64

Obviamente, deve-se observar o resultado da projeção acima com certos cuidados, pois na falta de dados mais precisos, a quantidade de carga potencial do Mercosul foi calculada como sendo 30% da base de evolução do transporte de todos os tipos de carga comercializados entre os países do Mercosul, resultando, dessa maneira, em um número exagerado, que chega à suplantar em cerca de 9 milhões de toneladas a capacidade da Hidrovia Tietê-Paraná. De qualquer maneira, pode-se ter uma idéia clara que a hidrovia tem capacidade para atingir sua proposta.

### III.4) Diferencial de Custos

A economia gerada pelo transporte hidroviário é, sem dúvida, o sustentáculo de todo projeto e todas as discussões que colocam a Hidrovia Tietê-Paraná em posição de destaque como matriz alternativa de transporte a ser adotada. Veremos abaixo uma série de quadros comparativos que traduzem em números o que representa essa economia, tanto na questão do frete, como na minimização da utilização de combustível e construção da frota.

**Tabela III.15 - Diferencial de Custos de Frete por Modal de Transporte**

Diferencial de Custos - Frete		
Modalidade	Mínimo	Máximo
Hidrovia	US\$ 0,012	U\$ 0,016 tKm
Ferrovia	US\$ 0,023	U\$ 0,036 tKm
Rodovia	US\$ 0,038	U\$ 0,050 tKm

Fonte: CESP

**Tabela III.16 - Diferencial de Custos por Equivalência de Modal de Transporte**

Comparativo de Custos - Vida Útil			
Modalidade	Hidrovia	Ferrovia	Rodovia
Equivalência	Comboio Tietê-Paraná 2.200 Ton. 1000 Hp	20 Vagões 45 Ton. e Locomotiva	11 Carretas de 30 Ton. e Cavalos Mecânicos
Custo	US\$ 2,5 milhões	US\$ 3,8 milhões	US\$ 2 milhões
Vida Útil	30 anos	25 anos	15 anos

Fonte: CESP

**Tabela III.17 – Demonstração Comparativa Frete Rodoviário x Multimodal**

<b>Demonstração Comparativa Frete Rodoviário x Frets Multimodais Transporte de Grãos de Rio Verde (GO) para Santos (SP)</b>	
<b>Multimodal Hidrovia</b>	<b>Modal Rodovia</b>
<b>Composição de frete</b>	
Jataí - São Simão <b>US\$ 4,5/t</b> 150 Km Estrada	Variação anual <b>US\$ 0,028/t à US\$ 0,040/t</b>
S. Simão - Anhembi <b>US\$ 9,0/t</b> 760 Km Hidrovia	Distância Total <b>Jataí - Santos      1150 KM</b>
Terminais e Silos <b>US\$ 4,0/t</b>	
Anhembi - Santos <b>US\$ 7,5/t</b> 250 Km Estrada	<b>Frete Mínimo      US\$ 34,5/t</b> <b>Frete Máximo      US\$ 46,0/t</b>
<b>Total                      US\$ 25,0/t</b>	
<b>Diferença com a Hidrovia - US\$ 9,5/t - mínimo</b> <b>Diferença com a Hidrovia - US\$ 21/t - máximo</b>	

Fonte: CESP – Hidrovia Tietê-Paraná, Hidrovia do Mercosul – Um Rio de Negócios

Além dos custos comparativos diretos entre as modalidades de transporte, a CESP realizou projeções acerca dos benefícios que a construção da Hidrovia Tietê-Paraná irá promover em termos de economia de frete e combustíveis.

Estimativas da CESP para 2005 e 2012 prevêem um movimento de respectivamente de 16 milhões de toneladas (10 milhões no Mercosul) e 24 milhões de toneladas (18 milhões no Mercosul) pela Hidrovia Tietê-Paraná, levando em consideração o Movimento do Mercosul. Para os mesmos períodos a FIESP<sup>37</sup> projeta um movimento de 32 milhões de toneladas em 2005 e 55 milhões de toneladas em 2012, envolvendo todos os meios de transporte no Mercosul. A partir dessas projeções pode-se realizar um comparativo entre a distribuição dessa carga com e sem a utilização da Hidrovia e analisar a relação de custos entre as duas hipóteses.

Pelas tabelas apresentadas acima pode-se observar a relevância da conjunção da Hidrovia Tietê-Paraná aos demais meios de transporte, se anualizarmos os valores descritos na tabela III.18 a seguir, chega-se a uma economia em frete de aproximadamente US\$ 500 milhões/ano até o ano de 2012.

<sup>37</sup> Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

**Tabela III.18 - Economia em Fretes Hidroviários**

<b>Projeto sem a Hidrovia</b>		
<b>ANOS</b>	<b>2005</b>	<b>2012</b>
Tráfego Rodoviário (bilhões de TKU)	95	136
Tráfego Ferroviário (bilhões de TKU)	5	14
Tráfego Total (bilhões de TKU)	100	150
Frete Médio Rodoviário (US\$/TKU)	0,035	0,035
Frete Médio Ferroviário (US\$/TKU)	0,018	0,018
<b>Custo Total de Transporte - Bilhões US\$</b>	<b>0,6</b>	<b>0,94</b>

<b>Projeto com a Hidrovia</b>		
<b>Anos</b>	<b>2005</b>	<b>2012</b>
Tráfego Rodoviário (bilhões TKU)	61	87
Tráfego Ferroviário (bilhões TKU)	9	14
Tráfego Hidroviário (bilhões TKU)	30	49
Tráfego Total (bilhões TKU)	100	150
Frete Médio Rodoviário (US\$/TKU)	0,035	0,035
Frete Médio Ferroviário (US\$/TKU)	0,018	0,018
Frete Médio Hidroviário (US\$/TKU)	0,012	0,012
Custo Total de Transporte - Bilhões US\$	2,68	3,88
Custo Total de Transbordo - Bilhões US\$	0,14	0,22
<b>Custo Total - Bilhões US\$</b>	<b>2,82</b>	<b>4,1</b>
<b>Economia em Frete c/ Hidrovia - Bilhões US\$</b>	<b>0,6</b>	<b>0,94</b>

Fonte: CESP – Eclusa de Jupia – Último Degrau da Hidrovia Tietê-Paraná

**Quadro III.10 - Economia em Combustíveis**

<b>Consumo de Combustível - Só Rodoviário</b>			
<b>Modalidade</b>	<b>Tráfego Médio Anual Bilhões TKU</b>	<b>Consumo Médio (LTS/TKU)</b>	<b>Consumo Anual Bilhões de LTS</b>
Rodoviário	116	0,0254	3
<b>Consumo de Combustível - Rodoviário + Hidroviário</b>			
Hidroviário	40	0,0051	0,2
Rodoviário	76	0,0254	1,8
<b>Total</b>			<b>2</b>
<b>Economia Anual</b>			<b>0,85 Bilhões Lts</b>
<b>Economia Total</b>	<b>Horizonte Econômico</b> 27 Anos		<b>23 Bilhões Lts</b>
<b>Economia</b>	<b>Preço Médio Diesel</b> US\$ 0,35		<b>US\$ 8 Bilhões</b>
<b>Economia Anual</b>			<b>US\$ 300 Milhões</b>

Fonte: CESP – Eclusa de Jupia – Último Degrau da Hidrovia Tietê-Paraná

Além da economia em frete deve-se considerar a importância da economia de combustível. Utilizando-se a hipótese de deslocamento de tráfego da rodovia para a hidrovía, os índices médios de consumo das duas modalidades e o preço médio do combustível pode-se calcular a economia de combustível no decorrer da vida útil do projeto, como demonstra o quadro III.10 da página anterior.

**Quadro III.11 – Comparativo de Custos de Construção**

Custos de Construção			
Modalidade	Rodovia	Ferrovía	Hidrovía
Custo Médio US\$/KM	US\$700 mil	US\$ 800 mil	US\$ 30 mil

Fonte: CESP – Eclusa de Jupíá – Último Degrau da Hidrovía Tietê-Paraná

Pelos dados demonstrados acima torna-se claro a representatividade da economia estimada, tanto em frete como em combustíveis. Além dos comparativos de custo apresentados, deve-se citar que os custos de manutenção e construção da hidrovía são muito inferiores aos demais modais de transporte, por ser uma via naturalmente constituída, fato que também minimiza os impactos ambientais resultantes

Estendendo as análises de custos para o Mercosul, podemos observar pelo quadro abaixo, que, mesmo com o custo de transbordo necessário para transpor Itaipu, obtem-se um custo de frete por tonelada é bem inferior aos demais modais de transporte. A potencial de redução de custos de frete torna-se extremamente atraente quando multiplicamos essa diferencial por tonelada à quantidade de carga total projetada para ser transportada pela hidrovía no Bloco Comercial.



Fonte: CESP – Hidrovia Tietê-Paraná, Hidrovia do Mercosul – Um Rio de Negócios

Esses números assumem particular importância na atual conjuntura nacional, na qual a busca de competitividade internacional, diminuição do custo Brasil, incentivo à exportação, equilíbrio na balança de pagamentos e das contas fiscais do Estado tornaram-se temas centrais e metas a serem atingidas. A hidrovía se encaixa perfeitamente nesse contexto, como um paradigma de transporte a ser seguido.

O Objetivo maior desse capítulo foi demonstrar que a hidrovía tem cerca de 80% de sua infra-estrutura física concluída e em funcionamento. Sua viabilidade econômica tem enorme potencial de se concretizar, todos os instrumentos para isso estão disponíveis e muito claros. E, para finalizar, com nessa última seção de comparativo de custos, explicitar que o transporte fluvial apresenta uma série de características intrínsecas que o diferencia dos demais meios de transporte e que, quando articulado à estes, promove um funcionamento mais competitivo de todo sistema de transporte. Procurou-se explicitar que o transporte hidroviário se adapta à uma série de necessidades que a realidade econômica do país apresenta nesse momento, tanto no âmbito do estado, como no privado. Dessa maneira, a conclusão direta de tudo que foi apresentado é que o crescimento da demanda pelo transporte fluvial irá impulsionar por a Hidrovía Tietê-Paraná para a plenitude de seu projeto, conjugando os poderes privado e governamental na articulação da hidrovía aos respectivos interesses econômicos e aos demais meios de transporte.

## Capítulo IV

### O Plano de Desenvolvimento do Vale de Piracicaba

#### IV.1 Introdução

O Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba é a última fase do projeto da Hidrovia Tietê-Paraná e, com certeza, a mais importante para a hidrovia constituir-se como um todo. Para a mobilização de todo potencial de carga descrito anteriormente e para catalisar os fluxos comerciais do Mercosul, a hidrovia, atualmente, carece de terminais de carga e descarga que permitam a intermodalidade e o escoamento do volume de carga esperado. Ou seja, há necessidade de instalação de terminais semelhantes aos de Pederneiras, principalmente na região do alto Tietê, que permita o fluxo de milhões de toneladas de carga vindos do Mercosul e do interior do país, com destino aos centros consumidores do Sudeste e vice versa, pois a capacidade operacional dos entroncamentos multimodais atuais (Pederneiras, Jau, Conchas, Anhembi, Anhumas e Santa Maria da Serra), permitem que a hidrovia opere com 60% de seu potencial, com capacidade de escoar 12 milhões de toneladas de carga, havendo necessidade de solucionar uma carência de 8 milhões de toneladas.

**Mapa IV.1 – Principais Terminais de Carga na Região do Alto Tietê<sup>38</sup>**



Fonte: CESP – Hidrovia Tietê-Paraná, Hidrovia do Mercosul – Um Rio de Negócios

<sup>38</sup> Ver Mapa III.3

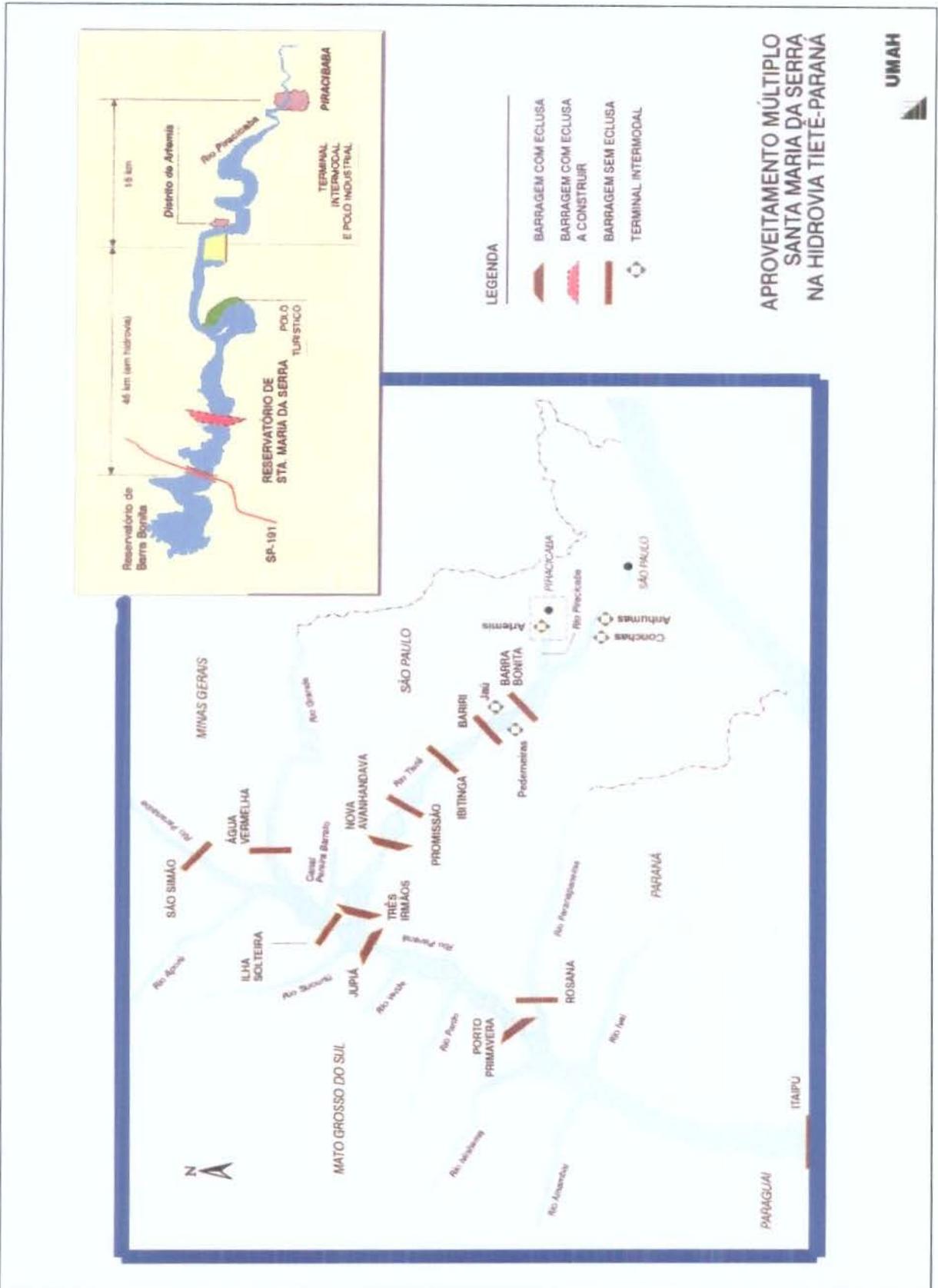
Nesse contexto, Piracicaba assume uma posição privilegiada por atender à uma série de necessidades técnicas, geográficas e econômicas. Trata-se de uma região economicamente desenvolvida, com uma infra-estrutura razoável, localiza-se em uma região geograficamente estratégica pela proximidade aos grandes centros industriais, pela acessibilidade às principais rodovias, pela possibilidade de escoamento ferroviário ao porto de Santos e, do ponto de vista técnico, é, atualmente, o extremo potencial máximo para a navegação dos comboios padrões da hidrovia, além de permitir a construção de terminais que permitam o escoamento de carga necessário, concentrados em um único porto.

Portanto, o Projeto de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba é dotado de uma importância e grandiosidade diferenciadas envolvendo uma série de grandes projetos em uma única unidade, como a construção da barragem/eclusa de Santa Maria da Serra, a construção dos terminais, delimitação de uma enorme área industrial próxima ao porto articulada ao gasoduto como fonte de energia barata, extensão da ferrovia às margens dos terminais e duplicação, extensão e melhorias nas rodovias limítrofes, contando ainda com uma enorme área destinada ao turismo e lazer. O objetivo desse capítulo é pormenorizar a área do projeto, ou seja, Piracicaba e região, descrever cada etapa e sua articulação às necessidades da hidrovia.

#### **IV.2) A Área do Projeto**

O projeto de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba tem sua viabilidade centrada na obra de multi-aproveitamento das águas do Rio Piracicaba, que será empreendida no município de Santa Maria da Serra, mas todas os impactos finais dessa obra centram-se no distrito de Artemis, distante 15 Km do centro urbano de Piracicaba. Portanto, adota-se, como área de influência direta da Hidrovia, Piracicaba e seus municípios vizinhos.

Mapa IV.2 – Localização da Obra da Barragem/Eclusa de Sta. Maria da Serra



UMAH39 – Aproveitamento Múltiplo de Sta. Maria da Serra – Principais Impactos Ambientais

Piracicaba faz divisa com cerca de 15 municípios que se desenvolveram marginalmente ao fluxo central de crescimento que Piracicaba engendrou na região, os quais podemos destacar:

- **Norte:** São Pedro, Charqueada e Rio Claro
- **Sul:** Saltinho, Rio das pedras, Tietê, Conchas e Laranjal Paulista
- **Leste:** Santa Gertrudes, Iracemápolis, Limeira e Sta. Bárbara D'oeste
- **Oeste:** Anhembi e Santa Maria da Serra

A representatividade desses 15 municípios juntos para o estado de São Paulo, tanto economicamente, como populacional, cultural e geográfica, é pequena se compararmos com Piracicaba. Dessa maneira, para caracterizar-se a área de influência do Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba, adota-se o município de Piracicaba pela sua representatividade na região, pela proximidade à área do empreendimento e pela dinâmica regional de desenvolvimento, na qual o município sempre foi o agente fundamental de crescimento.

Piracicaba localiza-se no interior do estado de São Paulo, distante 180 Km da capital.

- **Características Físicas:** Piracicaba é o 13º município do Estado em extensão territorial, sendo que 12% da área total de 1.371,8 Km<sup>2</sup> <sup>40</sup> representa a área urbana, onde se encontram cerca de 95% da população de 301.000 habitantes.

A utilização da área urbana é pulverizada por cerca de 118.000 imóveis, sendo 28% imóveis territoriais, 64% imóveis residenciais, 6% são imóveis comerciais e 2% industriais. Os serviços básicos (abastecimento de água, coleta de esgoto e fornecimento de energia elétrica) são acessíveis a mais de 96% da população<sup>41</sup>.

- **Características Econômicas:** Piracicaba tornou-se um importante pólo de desenvolvimento regional baseando sua dinâmica de crescimento na cultura de cana-de-açúcar e na matriz industrial que se configurou ao redor dessa cultura. Assim, por muitos anos, Piracicaba se beneficiou da pujança das usinas de açúcar, álcool, destilados, siderurgia e da metalurgia especializada. Esse ciclo de desenvolvimento teve seu auge na década de 80, estimulado por programas de

---

<sup>40</sup> Dados do IBGE

<sup>41</sup> Dados da Secretaria de Planejamento do Município de Piracicaba.

desenvolvimento estatais, dos quais destaca-se o Pro-Álcool (Ver Ramos, P. & Perez, A.M. deP. "Complexo Agraindustrial e Desenvolvimento: O Caso da Região de Piracicaba"- In:Anais do XXXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Brasília-DF, 1999).

Essa dinâmica se esvaziou, a medida que a capacidade expansiva do complexo sucro-alcooleiro passa a declinar, caracterizando uma enorme capacidade ociosa. Hoje, apesar de ainda apresentar características marcantes desse ciclo, podemos observar uma busca por novas formas de acumulação, que sedimentam uma diversificação industrial, uma maturação do setor de serviços e a busca de novas culturas agrícolas (Maluf, R.S. (Coord.) Aspectos da Constituição e Desenvolvimento do Mercado de Trabalho em Piracicaba, Ed. Unimep, Piracicaba, 1984).

Atualmente a condição econômica do município é estável, possuindo um distrito industrial bem instalado, com uma logística de transporte bem constituída, boa disponibilidade de mão-de-obra com boas qualificações técnicas e industriais. O complexo industrial é formado por mais de 5.000 indústrias, nas quais podemos destacar Aço e Ferro, Aguardente, Álcool, Caldeiraria, Destilaria, Equipamento Hidráulico, Material Elétrico, Estrutura Metálica, Fundição, Laminação, Laticínios, Madeireiras, Maquinas em geral, Máquinas Industriais, metais, Metalurgia, Minerais, Olaria, Papel e Papelão, Siderúrgica, Têxtil, Turbinas, Usinas.

**Tabela IV.1 – Número de Indústrias e Empregos Industriais em Piracicaba**

<b>Tipo de Indústrias</b>	<b>N.º de Estabelecimentos</b>
Indústria de Construção	211
Indústria Extrativa	13
Indústria de Transformação	859
Indústria de Utilidade Pública	14
<b>Total</b>	<b>1.097</b>
<b>Categoria de Empregos</b>	<b>N.º de Empregos</b>
Indústria de Construção	2.087
Indústria Extrativa	240
Indústria de Transformação	23.792
Indústria de Utilidade Pública	774
<b>Total</b>	<b>27.613</b>

Fonte: Secretaria de Planejamento e CIESP

**Tabela IV.2 – Número Indústrias e Empregos por Porte em Piracicaba**

<b>Tipo de Indústrias por Porte</b>	<b>N.º de Estabelecimentos</b>
Microempresa (até 9 empregados)	831
Pequena empresa (10 à 99 Empregados)	213
Empresa Média (100 à 499 empregados)	43
Grande Empresa (mais de 500 empregados)	14
<b>Total</b>	<b>1.097</b>
<b>Categoria de Emprego por Porte</b>	<b>N.º de Empregos</b>
Microempresa (até 9 empregados)	1.534
Pequena empresa (10 à 99 Empregados)	6.334
Empresa Média (100 à 499 empregados)	7.296
Grande Empresa (mais de 500 empregados)	12.449
<b>Total</b>	<b>27.613</b>

Fonte: Secretaria de Planejamento e CIESP

O segmento comercial e de prestação de serviços apresenta-se desenvolvido atendendo às necessidades da população e das empresas locais. A disponibilidade de profissionais liberais dos mais diversos setores e de serviços básicos, fazem de Piracicaba um importante centro de serviços. O comércio, que emprega aproximadamente 13 mil pessoas, se desenvolve preferencialmente na região central e no shopping center de forma varejista, destacando-se importantes lojas de eletrodomésticos, roupas e calçados, redes de hipermercados e uma extensa rede bancária composta por agências dos maiores bancos do país.

**Tabela IV.3 – Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviço em Piracicaba**

<b>Prestadores de Serviço</b>	<b>N.º de Estabelecimentos</b>
Microempresa	3.636
Pequena empresa	251
Empresa Média	27
Grande Empresa	15
<b>Total</b>	<b>3.929</b>
<b>Estabelecimentos Comerciais</b>	<b>N.º de Estabelecimentos</b>
Microempresa	4.012
Pequena empresa	232
Empresa Média	8
<b>Total</b>	<b>4.252</b>

Fonte: Secretaria de Planejamento e CIESP

Piracicaba apresenta um setor agrícola bem desenvolvido, que vem ganhando diversidade ao longo dos anos, devido a crise da cultura canavieira, que ainda mantém a preponderância sobre as demais culturas. Dos 784 Km<sup>2</sup> ocupados pela agricultura no município de Piracicaba, cerca de 578 Km<sup>2</sup> são ocupados pela por cana-de-açúcar<sup>42</sup>.

#### Quadro IV.1 – Principais Culturas Agrícolas em Piracicaba

Principais Culturas Agrícolas	
Cana-de-açúcar	A produção atinge 10 milhões de toneladas por ano
Café	Plantação chega a cerca de 1 milhão de pés de café
Laranja	6 milhões de pés ocupando uma área de 1.062 hectares
Pecuária	O plantel de gado bovino atinge 150 mil cabeças em 124 mil hectares de pasto, produzindo cerca de 5,4 milhões de litros de leite por ano
Avicultura	É composta por mais de 7 milhões de aves
Milho	A produção ocupa uma área de 1.300 hectares
Arroz	A produção ocupa uma área de 950 hectares
Produção de Mel de Abelha	A produção chega a atingir 20 toneladas/ano

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura e IBGE

Para finalizar é importante destacar a infra-estrutura social e cultural. A cidade é dotada de institutos educacionais, cursos técnicos e profissionalizantes, que oferecem inúmeros produtos e serviços que buscam o desenvolvimento de pessoas e organizações, para os mais diversos ramos das atividades industrial, comercial e de serviços.

Nesse sentido pode-se começar pelos Institutos de Ensino Superior. A ESALQ é um campus da USP, que oferece uma série de cursos de graduação e pós-graduação voltados para a área de Agronomia e Engenharia Florestal. A FOP, que é a faculdade de Odontologia da Unicamp, oferecendo cursos de graduação e pós-graduação nas mais diversas especializações e, também cursos técnicos de Odontologia. A Unimep é uma Universidade particular que desenvolve uma enorme variedade de cursos de graduação e pós graduação. Tem-se ainda faculdades em áreas específicas como a Escola de Engenharia de Piracicaba, que dispõe de

<sup>42</sup> Dados fornecidos pela Secretária de Planejamento do Município de Piracicaba

cursos de graduação em Engenharia e cursos técnicos de nível básico e a Faculdade de Serviço Social.

Piracicaba é dotada de três importante instituições que oferecem cursos técnicos e profissionalizantes; SENAI (que oferece também cursos de Treinamento Ocupacional) e , SENAC e a Escola Técnica Estadual “Coronel Febeliano da Costa”.

Piracicaba conta também com unidades regionais de órgãos específico de apoio às empresas. Tratam-se do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de São Paulo (Sebrae) e da Diretoria Regional do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (Ciesp). Esses dois órgão são responsáveis pelo aprimoramento, atualização e desenvolvimento dos profissionais e das empresas da região, oferecendo uma série de serviços, treinamentos e orientação jurídica.

A estrutura da saúde e educação mostra-se satisfatória necessitando de algumas melhorias. De qualquer maneira, o município abriga 6 hospitais e 3 prontos-socorros, que totalizam 1050 leitos. O sistema educacional dispões de 73 escolas de 1º grau, sendo 59 da rede estadual estaduais e 14 particulares. O 2º grau é composto por 26 escolas, 18 estaduais e 8 particulares<sup>43</sup>.

### **IV.3) O Projeto**

#### **IV.3a) Aspectos Históricos**

O ímpeto de tornar navegável o Rio Piracicaba é bastante antigo e remete-se ao final de século passado estendendo-se até a primeira metade do atual, quando pequenas obras eram empreendidas de maneira empírica nos trechos mais críticos do curso do Piracicaba, afim de viabilizar a navegação. A construção da usina de Barra Bonita em 1960 inicia uma nova fase de perspectivas de navegar o Piracicaba, quando cerca de 50 Km de seu curso transformaram-se em lago artificial. A partir daí, Piracicaba passou a ser objeto de estudos visando o aproveitamento múltiplo das águas de seu rio, por meio da construção de uma barragem e eclusa.

Os primeiros estudos foram realizados na década de 1960 por um consórcio de firmas estrangeiras contratadas pelo Governo Federal, que fizeram um amplo levantamento do potencial energético da região Centro-Sul do Brasil.

Em 1976 a PORTOBRÁS, aproveitando esse estudo, cogitou a possibilidade de um entroncamento multimodal na foz do rio Corumbataí, como primeira etapa de uma hidrovia com o objetivo de alcançar a região de Campinas-Paulínea. Seria necessário a construção de um aproveitamento hídrico a montante<sup>44</sup> da SP 191, denominado "Aproveitamento Hídrico de Santa Maria da Serra". O novo reservatório se acomodaria sobre o reservatório de Barra Bonita operando na cota de 461m, cerca de 10 metros sobre o reservatório anterior. Além dessa barragem, o projeto da PORTOBRÁS previa a construção de um canal eclusado na área do Salto de Piracicaba e da Rua do Porto, além da construção de outra eclusa a montante do Salto, na cota de 508 m.s.n.m, visando vencer os 30 metros de desnível e atingir a barragem de Americana. O rápido crescimento urbano na área do projeto inicial acabou por inviabilizá-lo economicamente, pois as áreas a serem inundadas seriam extensas demais, e tecnicamente, pois os impactos ambientais seriam desastrosos.

Apesar de descartado, esse primeiro estudo de multi-aproveitamento das águas do rio Piracicaba foi o passo fundamental para que novas possibilidades fossem buscadas, resultando no Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba, que veio atender às impossibilidades técnicas e econômicas que o anterior havia demonstrado e, ao mesmo tempo, satisfazer as necessidades da Hidrovia Tietê-Paraná.

Várias outras alternativas foram buscadas para solucionar o "déficit" de 8 milhões de toneladas entre o potencial da Hidrovia Tietê-Paraná e sua capacidade de escoamento. O ponto crucial seria encontrar uma região que se aproximasse o máximo possível da região de São Paulo, portanto dentro do reservatório de Barra Bonita, que entretanto apresenta poucos pontos topograficamente pouco favoráveis. O Terminal Intermodal de Pederneiras, conectado com a FEPASA e com a rodovia

---

<sup>43</sup> Todos os dados referentes a estrutura de ensino, saúde e cursos profissionalizantes foram fornecidos pela Secretaria de Planejamento do Município de Piracicaba

<sup>44</sup> Na mesma direção e sentido do fluxo fluvial

255, com capacidade de 6,5 milhões de toneladas tem sua ampliação inviabilizada devido à distância em relação à capital, sendo que sua expansão poderia gerar uma estrutura ociosa. Conchas, distante 180 Km de São Paulo, encontra-se em um trecho muito sinuoso do Rio Tietê, sendo que sua largura média de 80 metros compromete a capacidade de transporte limitando-o a cerca de 1,5 milhões de toneladas. O mesmo problema ocorre em Anhembi, 30 Km a jusante<sup>45</sup> de Conchas, com capacidade efetiva de 1 milhão de toneladas. Outra opção muito cogitada seria no município de Santa Maria da Serra, já no Rio Piracicaba, onde já operam terminais, porém a sinuosidade do curso do rio, que se encontra entre vales, e a alta variação do nível das águas nos períodos de cheia, limitam a capacidade de ampliação do efetivo de 1 milhão de toneladas, além disso, a malha viária necessária para a intermodalidade seria extremamente custosa, havendo necessidade de duplicação de 55 Km da SP 191. A extensão ferroviária poderia partir de Piracicaba, Torrinha ou Dois Córregos, porém em qualquer um dos casos o desnível a ser vencido na Serra de São Pedro seria de 300 m, elevando exorbitantemente o custo da obra. Devemos citar que seria ainda impossível implantar pólos turísticos e industriais, sendo um município pouco estruturado com 5.000 habitantes

O novo projeto realizado pela CESP aponta como região tecnicamente ideal para extensão da navegação o distrito de Artemis, distante 15 Km do centro urbano de Piracicaba, onde o Rio Piracicaba apresenta um trecho retilíneo de 7 Km, oferecendo condições ideais para implantar um sistema de terminais intermodais de carga que permitam o escoamento de 8 milhões de toneladas. Para isso faz-se necessária a construção de uma barragem que eleve o nível do reservatório de Barra Bonita até a cota de 457m.s.n.m, aproximadamente 6 metros, reduzindo em 4 metros a cota de inundação do projeto inicial da PORTOBRÁS, resultando, conseqüentemente, em uma minimização dos impactos ambientais e econômicos que impossibilitaram a proposta inicial e, principalmente, permitindo durante todo ano, a navegação de comboios de longo curso, contornando o problema da variação do nível das águas ao longo do ano.

---

<sup>45</sup> No sentido contrário ao fluxo fluvial

Artemis apresenta uma estrutura topográfica adequada a implantação de grandes empreendimentos às margens da hidrovia, facilitados também, pela proximidade à centros urbanos de médio porte e bem estruturados, como Piracicaba, Americana e Campinas, que além de apresentar uma estrutura de serviços desenvolvida e com capacidade de expansão, têm ainda, disponibilidade de várias categorias de mão-de-obra com diversos níveis de qualificação. Devemos também levar em consideração a presença de institutos de ensino superior e a existência de um parque industrial já instalado. (Ver Seção IV.2)

### **IV.3b) O Projeto de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba**

#### **IV.3b.1) Aspectos Gerais**

O Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba é um projeto de ampla abrangência sócio-econômica, devendo ser enfocado de modo sistêmico não se enquadrando somente na área de transporte, sendo também um plano de ativação econômica do trecho do baixo Piracicaba. Dentre seus macro objetivos de integrar o extremo de montante da Hidrovia Tietê-Paraná com a região de expansão metropolitana de São Paulo, está inserida de maneira bem clara a missão de desenvolver o progresso ao longo do trecho inferior do Rio Piracicaba.

O enfoque da viabilização leva precisamente a diretriz de identificar condições e alternativas que possibilitem ao setor privado ser o principal financiador e condutor dos investimentos necessários a concretização do empreendimento hídrico-industrial-turístico de Piracicaba-Santa Maria da Serra, devido a capacidade limitada de aporte financeiro por parte do Estado. Assim sendo, a iniciativa privada é a principal alternativa para viabilizar o empreendimento, visando cobrir custos, com retorno financeiro garantido através de uma forma de contribuição sobre a utilização das obras, conforme permitido e regulamentado através da lei de concessões.

A efetiva implantação dos empreendimentos do Plano de Desenvolvimento do Piracicaba deverá ser realizada gradualmente pela iniciativa privada, á medida que o potencial de mercado do empreendimento for se concretizando. Caberá ao poder

público fomentar o potencial industrial e turístico da área, catalisar o processo de desenvolvimento e assegurar a integridade ambiental da bacia.

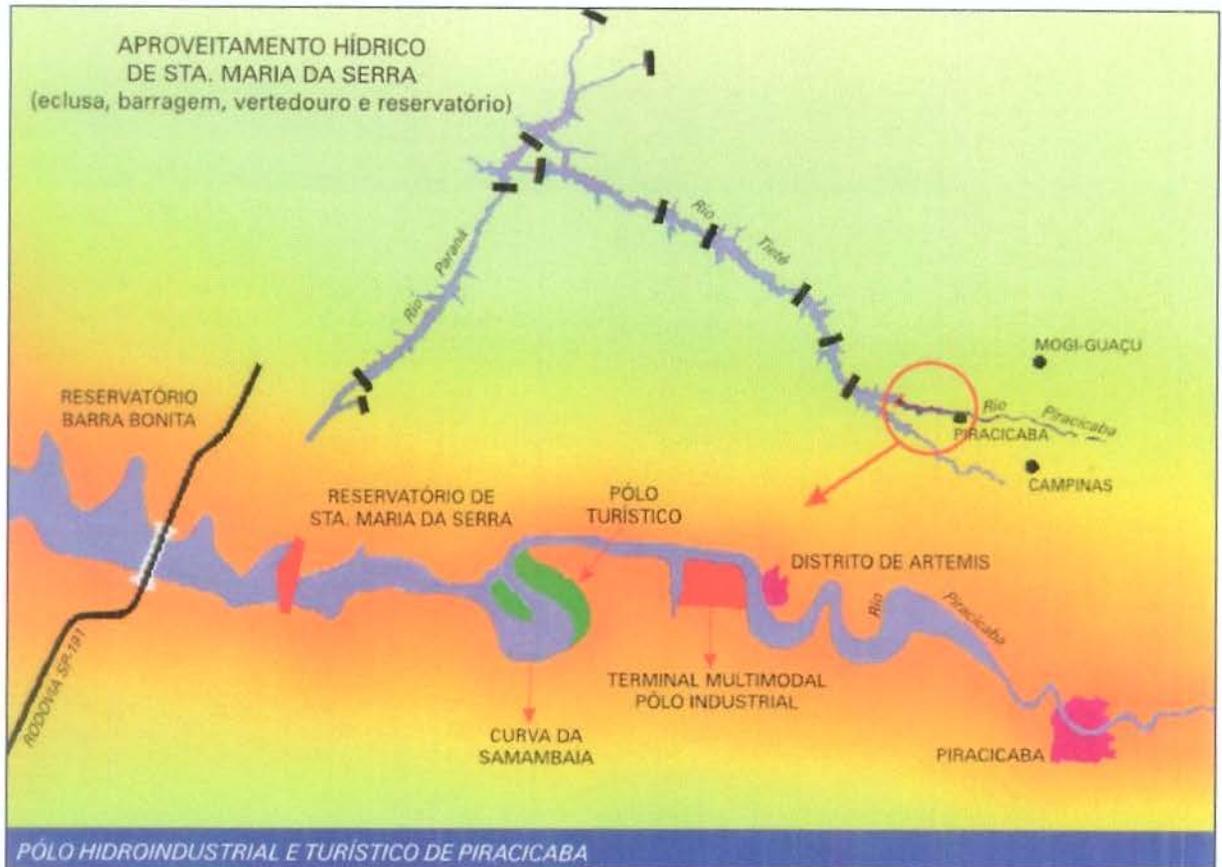
Dessa maneira, a avaliação econômica do projeto não se prendeu a metodologia normalmente aceita para projetos de transporte, nos quais a diferença de fretes ou custos modais é quantificado como retorno do investimento, procurando retornos financeiros reais das obras a serem implantadas.

O projeto elaborado pela CESP para ser realizado no distrito de Artemis, é, sem dúvida, uma obra grandiosa, na qual o objetivo de sedimentar o caráter de vetor desenvolvimento da hidrovia é maximizado de maneira particular. O ponto de partida será o Empreendimento Hídrico de Santa Maria da Serra, composto de barragem, eclusa, vertedouro, escada para peixes e reservatório de água de nível constante. Paralelamente a essa obra, a CESP organizou uma série de estudos com a finalidade de exacerbar o aproveitamento de todo potencial econômico que se abrirá para região como resultado direto. Assim, delimitou-se uma área de 600 ha, na qual prevê-se a construção das instalações portuárias de carga/descarga e armazenamento de cargas, juntamente com as industriais e outra área, a montante do Rio Piracicaba, de cerca de 1000 ha, destinada ao pólo turístico. A questão de acesso e multimodalidade foi analisada em todos os detalhes, prevendo-se a construção de acesso às principais rodovias limítrofes, a extensão da malha ferroviária da FEPASA de Piracicaba até as imediações do pólo industrial, permitindo uma conexão direta com o porto de Santos e a construção de uma extensão da dutovia Bolívia-Paulínea até o pólo industrial, solucionando de forma rápida e barata a questão de energia para o pólo industrial, além de dinamizar o transporte de combustível.

#### **IV.3b.2) Especificações**

O conhecimento pormenorizado do Projeto de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba é extremamente necessário para poder evoluir a discussão acerca de sua avaliação econômica e ambiental. Entretanto, trata-se de um estudo com uma diversidade enorme de variáveis técnicas, que fogem ao escopo dessa Monografia. Portanto, essa seção do Capítulo IV busca ilustrar um nível de detalhes de cada item do projeto, de maneira a evitar uma discussão puramente técnica.

**Mapa IV.3 – Barragem/Eclusa de Sta. Maria da Serra e a Região de Piracicaba**



Fonte: CESP – Hidrovia Tietê-Paraná – Um Rio de Negócios

**Mapa IV.4 – Aspectos Técnicos da Obra em Sta. Maria da Serra**



Fonte: Governo Municipal de Piracicaba – Hidrovia Tietê-Paraná

**I- Reservatório:** O reservatório do Aproveitamento Hídrico de Santa Maria da Serra apresenta características particulares, pois terá uma barragem e um reservatório contido no interior de outro reservatório. Os níveis de operação do reservatório de Barra Bonita são de 445,00 m.s.n.m.<sup>46</sup> (nível mínimo; adotado para navegação no reservatório) e 453,00 m.s.n.m. (nível máximo; adotado para cota de desapropriação). Para o estirão de navegação de aproximadamente 40 Km a montante da barragem de Santa Maria da Serra o nível de 457,00 m.s.n.m mostrou-se favorável em termos de inundação, manutenção do calado de 2,5 m dos comboios, com profundidade suficiente para evitar influência de águas restritas e minimizar a necessidade de drenagens e aterros, inclusive na área dos terminais. Dessa forma, a jusante da Obra de Sta. Maria da Serra, os níveis do reservatório serão os acima descritos no reservatório de Barra Bonita e a montante haverá uma elevação do nível para 457 m.s.n.m., projetado para operar a fio d'água.<sup>47</sup>

**II- Barragem:** A Barragem ficará posicionada a cerca de 8 Km à montante da rodovia SP-191, terá a altura de 17 m e 800 metros de comprimento.

**III- Eclusa:** A eclusa foi projetada para operar embarcações com calado máximo de 2,5 metros de profundidade. Com a diferença de 12 metros entre o nível normal do reservatório de Barra Bonita e o nível do reservatório de Santa Maria da Serra (445 m.s.n.m. e 457 m.s.n.m.) o tempo de enchimento e esvaziamento será de aproximadamente 12 minutos, padrão das demais eclusas do Tietê. A eclusa será construída na margem esquerda do rio Piracicaba, tendo 142 metros de comprimento e 12 metros de largura

**IV- Geração Casa de Força:** Considerando-se as vazões e os desníveis médios projetados, a barragem terá condições de gerar cerca de 70.000 MWh anualmente, comportando uma casa de força dotada de duas unidades tubulares com potencial total de 12 MWh

---

<sup>46</sup> m.s.n.m é uma unidade de medida designada para determinar o nível de elevação do nível das águas tendo como parâmetro o nível do mar – metros sobre o nível do mar.

<sup>47</sup> "à fio d'água", é uma expressão técnica para designar nível constante. Ou seja, a eclusa foi projetada para operar com níveis constantes independente do regime pluvial de cheias.

**V- Pólo Industrial:** O projeto do empreendimento Hidroindustrial de Artemis teve como critério de localização, a máxima aproximação ao município de Piracicaba, sem que o represamento compromettesse áreas urbanas constituídas ou em expansão imobiliárias ou agrícola, evitando-se conflitos de uso do solo e problemas sociais. A área delimitada apresenta condições extremamente favoráveis dada sua topografia. As baixas declividades permitem a implantação de grandes parques industriais, pátios ferroviários em todos os lotes com acesso ao rio, além de ser suficientemente extensa para o desenvolvimento do pólo. Além disso, devemos destacar que o fato de haver poucas edificações e benfeitorias contribuem para baixar os custos de desapropriação, assim como necessidade de desmatamento, que também é mínima.

O pólo industrial de Artemis foi projetado para atender as funções industrial, portuária, armazenamento de combustíveis e centro comercial, administrativo e de serviços, ocupando uma área de aproximadamente de 630 (ha) que se estenderá por 10,7 Km de perímetro. Em uma primeira projeção comportará cerca de 15 lotes com testada de 300 m à margem do reservatório e outros 45 lotes internos de expedição e recebimento, servidos por estradas de ferro e rodovias, estimando-se para um horizonte de 5 à 10 anos a instalação de 45 empresas

Sua função industrial permite a implantação de empresas de pequeno, médio e grande porte, que podem operar de acordo com as características particulares:

- **unidades indutoras:** catalisam o fluxo hidroviário, beneficiando e processando cargas diretamente transportadas pela Hidrovia, como grãos, fertilizantes, madeira e calcário.
- **unidades diretamente induzidas:** indústrias supridoras de insumos e beneficiadoras de produtos, como serrarias, rações animais, armazenagem, embalagem, manutenção; ou seja unidades que se constituirão como consequência direta do estabelecimento das indústrias acima caracterizadas.
- **unidades indiretamente induzidas:** indústrias que são imprescindíveis para qualquer atividade, que podem aproveitar o movimento induzido pelas anteriormente citadas. É o caso de indústrias gráficas, construção civil, estaleiros e equipamentos navais.

**Quadro IV.2 – Empresas Passíveis de Implantação no Pólo Industrial de Artemis**

Empresas Passíveis de Implantação	
Esmagadora de Soja	Armazens de cargas Unitizadas
Moinho de Trigo	Derivados de Milho
Serraria	Óleo Comestível
Aglomerados	Margarina
Estaleiros	Embutidos
Granuladora e Fertilizantes	Frigoríficos
Misturadora de Fertilizantes	Vegetais Enlatados
Armazens Gerais	Doces
Calcareira	Metalurgia
Rações	Mecânica

Fonte: CESP – Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba – Viabilidade Físico-Financeira

**Tabela IV.4 – Estimativas de Ocupação do Pólo Industrial de Artemis**

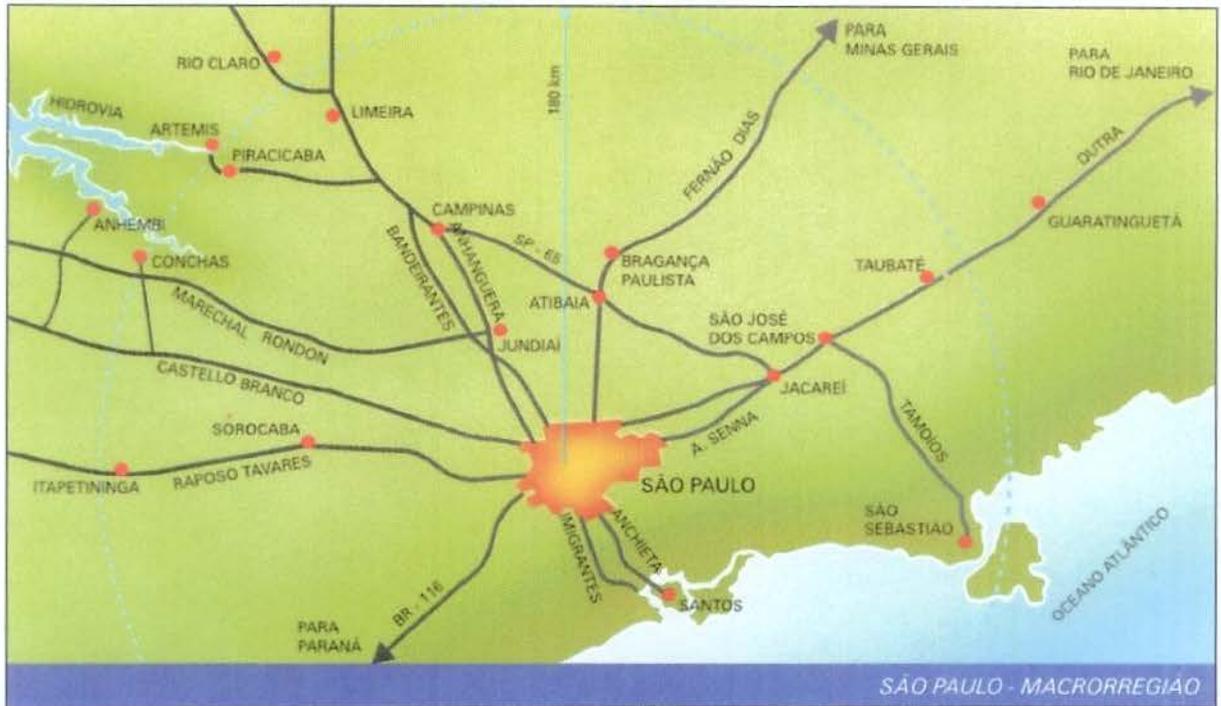
Projeção de Ocupação do Pólo Industrial		
Lotes	Área Ocupada (Ha)	% da Área Total
Terminais Hidroviários	141,31	22,89%
Terminais de combustíveis e Área de Tanques	47,46	7,69%
Lotes industriais	233,1	37,76%
Centro de Administração e Serviços	29,39	4,76%
Áreas Verdes	100,47	16,27%
Sistema Viário, Praças Canteiros Centrais e Faixa Ferroviário	65,6	10,63%

Fonte: CESP – Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba – Viabilidade Físico-Financeira

**VI- Acessos Viários ao Pólo Industrial:** A projeção de empresas com grandes volumes de produtos a serem escoados exige a coexistência da ferrovia com a rodovia. Tem-se ainda a previsão da instalação de um terminal de combustíveis abrindo perspectivas para uma dutovia como opção mais barata para ligar o pólo industrial à refinaria do Planalto em Paulínea.

**a) Acesso Rodoviário:** As rodovias SP-147 (acesso à Limeira), SP-127 (acessos a Rio Claro e Tietê) e a SP-308 (acesso a Charqueada) interligam-se a SP-304 no município de Piracicaba, fazendo esta funcionar como uma via coletora que acessa a Via Anhanguera. Esse processo será facilitado quando essas vias se interligarem pelo projeto do anel viário a ser empreendido no perímetro urbano da cidade. A ligação da SP-304 com o pólo industrial será realizada por uma via periférica à Artemis.

**Mapa IV.5 – Principais Vias Rodoviárias de Acesso à Região de Piracicaba**



Fonte: CESP – Hidrovia Tietê-Paraná – Um Rio de Negócios

**b) Acesso Ferroviário:** A FEPASA possui uma linha de bitola larga que adentra a área urbana de Piracicaba. Uma pequena extensão dessa linha atenderá a demanda do pólo industrial.

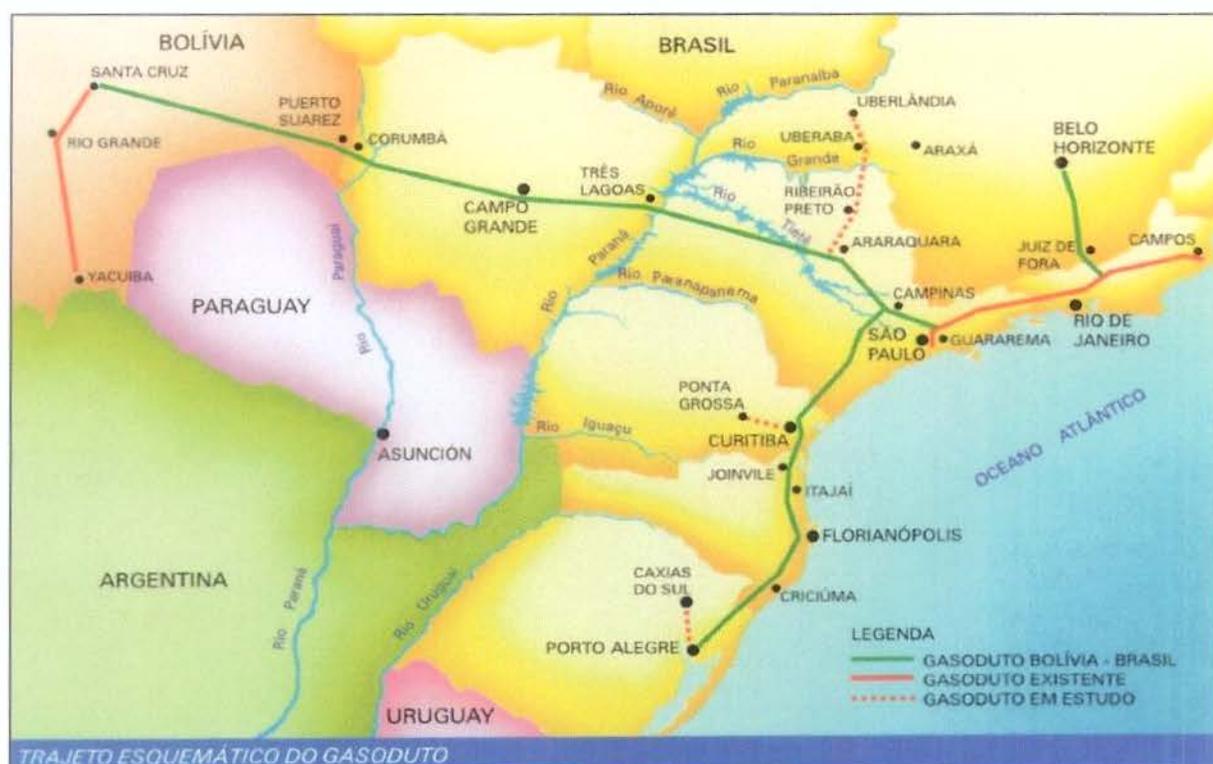
**Mapa IV.6 – Malha Ferroviária na Área da Hidrovia Tietê-Paraná**



Fonte: CESP – Hidrovia Tietê-Paraná – Um Rio de Negócios

c) **Dutovia:** O terminal de combustíveis a ser instalado será utilizado como ponto de transbordo hidro-dutoviário do álcool produzido no interior do Estado e destinado a Paulínea e do transbordo duto-hidroviário para os fluxos de derivados de petróleo oriundos da REPLAN destinados às regiões do Oeste do estado de São Paulo e Centro-Oeste do País.

**Mapa IV.7 – Plano de Extensão da Dutovia até o Distrito Industrial de Artemis**



Fonte: CESP – Hidrovia Tietê-Paraná – Um Rio de Negócios

**VII- Pólo Turístico:** O aproveitamento hídrico de Santa Maria da Serra inundará um meandro em alça do rio Piracicaba, chamado de Curva do Samambaia, formando um lago de 4 Km de diâmetro e 12 Km de perímetro, a cerca de 15 Km a jusante de Artemis. O local distante 25 Km do centro urbano de Piracicaba e 10 Km de Águas de São Pedro, oferece atrativos naturais de grande potencial turístico.

A potencialidade da constituição de um pólo turístico na região de Piracicaba se fundamenta basicamente em um turismo ecológico alternativo ao litoral. As riquezas naturais da região aliadas ao lazer náutico nas águas do reservatórios e a possibilidade de infra-estrutura turística integrando as diversas barragens de extremo a extremo da Hidrovia, projetam perspectivas promissoras para o setor.

Além disso, devemos destacar a facilidade de acesso, a infra-estrutura das cidades vizinhas, a proximidade aos grandes centros econômicos do país.

### IV.3b.3) Investimentos

**Quadro IV.4 – Empreendimentos do Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba**

Empreendimentos no Plano de Desenvolvimento de Piracicaba
Barragem
Geração de Energia Elétrica
Eclusa de navegação
Canal de navegação
Desapropriações decorrentes da elevação do nível d'água
Aquisições de terras para implantação do pólo industrial
Infra-estrutura para o pólo industrial
Acessos rodoviários ao pólo industrial
Acesso ferroviário ao pólo industrial
Malha ferroviária interna ao pólo industrial
Dutovia
Aquisição de terras para implantação do pólo turístico
Infra-estrutura do pólo turístico
Acessos rodoviários ao pólo turístico

Fonte: CESP – Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba – Viabilidade Físico-Financeira

Esses 14 sub-projetos abrirão 6 possibilidades diretas de auferir receitas e benefícios financeiros:

**Quadro IV.5 – Fontes de Receita do Plano de Desenvolvimento de Piracicaba**

Fonte de Receitas do Plano de Desenvolvimento de Piracicaba
Comercialização da energia elétrica gerada
Venda de lotes hidroviários e industriais no pólo industrial
Tarifa de utilização da Hidrovia do rio Piracicaba
Fornecimento de água tratada para abastecimento do pólo industrial
Comercialização de terras para o pólo turístico
Recuperação do capital investido na ferrovia
Recuperação do capital investido na dutovia

Fonte: CESP – Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba – Viabilidade Físico-Financeira

A CESP realizou uma discriminação quantitativa e temporal dos investimentos a serem realizados, como pode-se acompanhar na tabela abaixo, e das receitas a serem auferidas pelos empreendimentos em questão, como será demonstrado individualmente a seguir.

**Tabela IV.5 – Investimentos do Plano de Desenvolvimento de Piracicaba**

Obras	Investimento Milhões US\$	US\$ Milhões				
		2000	2001	2002	2003	2004
Barragem e Vertedouro	100	30	30	20	20	0
Casa de Força e Tomada d'água	15	0	0	7	8	0
Eclusa	20	0	0	9	11	0
Canal de Navegação da Samambaia	1	0	0	1	0	0
Reservatório	24	0	0	12	12	0
Terreno do Pólo Industrial	7	0	0	3	4	0
Infra-estrutura do Pólo Industrial	26	0	0	8	8	10
Malha Ferroviária Interna ao Pólo Industrial e Entrocamento	11	0	0	0	6	5
Dutovia	16	0	0	8	8	0
Terreno do Pólo Turístico	6	0	0	6	0	0
Infra-estrutura do Pólo Turístico	10	0	0	0	5	5
Acessos Rodoviários ao Pólo Turístico	7	0	0	4	3	0
<b>Total</b>	<b>281</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>97</b>	<b>104</b>	<b>20</b>

Fonte: CESP – Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba – Viabilidade Físico – Financeira

**I – Energia Hidroelétrica gerada pela Mini-Usina:** A mini-usina de Santa Maria da Serra fornecerá cerca de 70.000Mwh anuais. Considerando o preço médio de US\$ 40,00 por MWh, auferira-se uma receita anual de cerca de US\$ 2,8 milhões

**II – Comercialização do Lotes Hidroviários, Industriais e Turísticos:** Os dados colhidos por uma pesquisa de campo realizada pela CESP, mostram que os lotes industriais, turísticos e de tancagem podem ser avaliados na faixa de US\$ 12,00 à US\$ 20,00, sendo que os lotes industriais em contato com a hidrovia poderão atingir até US\$ 25,00 o metro quadrado.

**Tabela IV.6 – Valores Estimados de Revenda dos Lotes Industriais e Turísticos**

Valores de Revenda do Lotes Industriais e Turísticos			
Lotes	Área (Ha)	Preço US\$/m <sup>2</sup>	Valor US\$ Milhões
Hidroviário	142	22	32
Industriais	262	17	45
Terminais Combustíveis	38	22	8
Tancagem Combustíveis	10	17	2
Turísticos	470	12	55
<b>Total</b>	<b>922</b>		<b>142</b>

Fonte: CESP – Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba – Viabilidade Físico – Financeira

**III- Fornecimento de Água Tratada ao Pólo Industrial:** Estimativas preliminares indicam que o pólo industrial necessitará de uma vazão de 350 litros por segundo. Adotando-se o preço médio vigente de US\$ 0,65 por m<sup>3</sup> e supondo que o pólo terá sua constituição gradativa a partir de 2002, a receita crescerá gradualmente de US\$ 2 milhões em 2002, para US\$ 4 milhões 2003 e US\$ 7 milhões em 2004, quando o pólo industrial estiver totalmente concluído e em funcionamento.

**IV- Retorno do Investimento das Obras Hídricas de Navegação e Barramento:** Para remuneração dessas obras deve ser prevista uma taxa declusagem ou de utilização da hidrovia no estirão de aproximadamente 40 Km entre Sta. Maria da Serra e Artemis. Uma aproximação possível seria considerar uma taxa por tonelada eclusada próxima a diferença média de fretes multimodais entre Pederneiras e Artemis, adotando as cargas com destino a São Paulo, que atualmente seria de US\$ 2,00 por tonelada. Quando o sistema atingir as 8 milhões de toneladas anuais, a receita de eclusagem correspondente será de US\$ 16 milhões, como pode-se observar mais detalhadamente na tabela a seguir.

**Tabela IV.7 – Retorno Estimado da Obra de Sta. Maria da Serra**

Ano	Tonelagem Eclusada 10 <sup>3</sup>	Taxa de Eclusagem (US\$ Milhões)
2001	2,1	4,1
2002	4,0	8,0
2003	5,3	10,5
2004	6,8	12,5
2005	6,8	13,6
2006	7,3	14,6
2007	7,7	15,4
2008	8,0	16,0
2009	8,0	16,0
2010	8,0	16,0
2011	8,0	16,0
2012	8,0	16,0
2013	8,0	16,0
2014	8,0	16,0
2015	8,0	16,0

Fonte: CESP – Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba – Viabilidade Físico – Financeira

**V- Retorno do Investimento na Ferrovia:** A ferrovia pode corresponder a um investimento do Estado ou uma parceria com a iniciativa privada. Foi adotado o modelo de parceria realizado pela FEPASA, prevendo período de recuperação do investimento em 10 anos. Deve-se considerar que 60% do investimento será transformado em adiantamento de frete, ou seja, bônus de tonelada/km úteis a serem consumidos nesse prazo e os outros 40% serão transformados em desconto real de frete ferroviário, tomando por base uma estimativa da produção de transporte realizada no tempo especificado. Nesses termos, o investimento total na ferrovia está avaliado em cerca de US\$ 50 milhões, sendo a tarifa de US\$ 25,00 por 1.000 t.k.u transportados. A distância média de transporte será de 280 Km, resultando em um retorno de US\$ 78,2 milhões ao final de 10 anos.

**Tabela IV.8 – Retorno Reativação e Extensão da Linha Férrea ao Distrito Industrial**

<b>Retorno da Ferrovia por Bônus e Desconto Ferroviário</b>				
<b>Ano</b>	<b>Demanda 1.000 Ton.</b>	<b>Produção T.K.M 10<sup>3</sup></b>	<b>US\$/Ano</b>	<b>Retorno US\$</b>
2001	1.200	264.000	6.600.000	6.600.000
2002	2.100	462.000	11.550.000	7.960.000
2003	2.750	605.000	15.125.000	7.960.000
2004	3.300	726.000	18.150.000	7.960.000
2005	3.750	825.000	20.625.000	7.960.000
2006	4.100	902.000	22.550.000	7.960.000
2007	4.400	968.000	24.200.000	7.960.000
2008	4.750	1.045.000	26.125.000	7.960.000
2009	4.750	1.045.000	26.125.000	7.960.000
2010	4.750	1.045.000	26.125.000	7.960.000
<b>Total</b>				<b>78.240.000</b>

Fonte: CESP – Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba – Viabilidade Técnico-Econômica

**VI- Retorno do Investimento na Dutovia:** Se utilizarmos a mesma metodologia da ferrovia para calcularmos o retorno da dutovia encontraremos um problema básico de viabilidade. Apesar dessa derivação ser possível, o retorno obtido com essa proposta aponta para a inviabilidade do projeto, pois o valor do frete praticado US\$ 0,006 por tonelada ao longo de 1.000 Km, aliado as pequenas vazões e distâncias que o empreendimento demanda, não resultam em um retorno que cubra o investimento de US\$ 16 milhões. Entretanto, a metodologia de retorno direto utilizada na ferrovia não leva em consideração um aspecto importante que seria a economia do transporte hidroviário de combustíveis. Estudos da CESP mostram que o transporte hidroviário de 2 milhões de toneladas de derivados levariam à uma economia global de US\$ 12 milhões anuais, cobrindo, em menos de 2 anos, o investimento da Dutovia.

**Tabela IV.9– Retorno dos Investimentos no Plano de Desenvolvimento do Rio Piracicaba**

<b>Retorno Estimado dos Investidores</b>		
	<b>Valor Presente (US\$ Milhão) Ano base -2000 - Prazo 15 anos</b>	
<b>Investimentos</b>	<b>Valor</b>	<b>Retorno Financeiro</b>
<b>Empreendimento Hídrico</b>	111	61
<b>Casa de Força</b>	12	13,5
<b>Pólo Industrial</b>	24	50,2
<b>Pólo Turístico</b>	17	31
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>155,7</b>

Fonte: CESP – Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba – Viabilidade Técnico-Econômica

A análise financeira do projeto é complexa em virtude da diversidade de opções e situações que o Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba pode ser enfocado. Os investimentos analisados acima foram todos enfocados em termos de Payback, considerando uma taxa de atratividade de 12% a.a., com um enfoque totalmente voltado ao interesse privado como empreendedor do projeto. Em termos gerais o empreendimento seria totalmente amortizado em 15 anos, sem considerar qualquer participação do Estado em formas de parceria, ou como empreendedor. Os impactos financeiros do projeto para os governos Municipal, Estadual e Federal serão atrativos sob vários aspectos.

A CESP estima que o investimento de empresas no Pólo Industrial atinjam cerca de US\$ 900 milhões, supondo um investimento médio de US\$ 15 milhões por indústria e terminais, gerando um emprego a cada US\$ 30.000 investidos, ou seja, cerca de 60 mil empregos diretos e indiretos no longo prazo. Outros estudos apontam uma projeção que o pólo irá gerar cerca de 2 milhões de toneladas de produtos manufaturados por ano, com valor médio unitário de US\$ 600 por tonelada. Nesse sentido, com um ICMS médio de 15%, o recolhimento US\$ 140 milhões por parte do Estado.

Ou seja, a análise financeira discutida até aqui seguiu precisamente os parâmetros que os órgãos de fomento do Estado receberam, no caso a CESP. Todos os investimentos foram previstos estipulando-se retornos esperados dos mesmos, com o objetivo maior de demonstrar a iniciativa privada a viabilidade de

todo projeto. Obviamente os órgãos governamentais têm muitos retornos a serem auferidos e parcerias serão muito bem vindas. Todas as diretrizes básicas do megaprojeto estão traçadas e analisadas, o projeto como foi demonstrado é viável economicamente.

#### **IV.3b.4) Impactos Ambientais**

Na definição das áreas de estudo do Relatório de Impacto Ambiental, adotou-se uma distinção entre um enfoque macro, denominado de Área de Influência Indireta (All), e outro enfoque mínimo, denominado Área Diretamente Afetada (ADA). O enfoque metodológico distingue ainda duas definições distintas para a All de acordo com o meio a ser estudado. Assim, para o meio físico-biótico a All ficou definida como a sub-bacia do rio Piracicaba a ser inundada, enquanto para o meio sócio-econômico considerou-se o conjunto dos municípios ribeirinhos com área alagada.

Quanto à ADA considerou-se para o meio físico-biótico a cota de inundação 457 m.s.n.m. com remanso de 458,5 m.s.n.m. Para os estudos sociais considerou-se a cota de inundação sobre as benfeitorias e para as atividades sócio-econômicas as propriedades ribeirinhas a serem atingidas pelo reservatório, pois a perda parcial poderá afetar as atividades econômicas e o emprego de várias famílias.

O estudo dos impactos ambientais do projeto é de uma complexidade extensa, envolvendo um grande quantidade de variáveis. Dessa maneira, afim de não desviar o escopo desse estudo, focalizar-se-á os impactos ambientais somente na área diretamente afetada.

**I. Caracterização da Área Afetada:** A área em questão é drenada pelo Rio Piracicaba e inúmeros córregos afluentes, apresenta vários focos de poluição orgânica composto de esgotos domésticos e industriais, oriundos das indústrias química, papel e celulose, açúcar e álcool e de alimentos. Os solos apresentam impedimentos físico-químicos com susceptibilidade à erosão, aumentada pelo relevo ondulado. A dinâmica de utilização do solo encontra-se amplamente assentada no trinômio cana-pastagens-citrus.

### Quadro IV.3 – Municípios Diretamente Afetados

Municípios Diretamente Beneficiados	
Municípios	População
Águas de São Pedro	1.720
Anhembi	4.176
Piracicaba	302.886
São Pedro	23.352
Sta. Maria da Serra	4.491
<b>Total</b>	<b>336.625</b>

Fonte: CESP – Relatório Ambiental Preliminar

Piracicaba abriga mais de 90% da população residente nos cinco municípios considerados (Piracicaba, São Pedro, Águas de São Pedro, S.M da Serra e Anhembi) revelando seu papel de pólo regional, com significativa concentração de funções urbanas nas áreas de ensino superior, saúde, comunicação, indústria, comércio e serviços e, conseqüentemente, da oferta de empregos. A economia regional encontra-se historicamente vinculada à cana-de-açúcar que séculos atrás atraiu estradas de ferro e constitui uma importante malha viária. A cana, que ocupa hoje cerca de 1/3 da área cultivada, foi importante constituidora de um parque industrial sucro-alcooleiro de caráter internacional, que acabou por resultar em um diversificado setor secundário e terciário.

## II. Identificação dos Impactos na ADF

▪ **Geologia e Recursos Minerais:** Uma conseqüência direta da formação do reservatório, dadas as feições geológicas e hidrológicas, será a alteração no regime hidrológico, afetando as zonas topograficamente deprimidas. Nesses terrenos existem duas olarias de produção pouco representativa com unidades industriais fora da cota de inundação, mas que usam argila extraída de uma área a ser alagada. Também observou-se a existência de 12 portos de areia, que não sofrerão impacto direto, pois a extração é feita com dragas no leito do rio, mas o aumento da lâmina d'água pode dificultar a extração e deverá cobrir os barracões e benfeitorias. O relatório final assume a indenização de 42 titulares e/ou requerentes de áreas de exploração mineral, pela perda de cinco áreas de extração de argila e três olarias que operam na região, além de algumas áreas destinadas ao uso agrícola.

▪ **Uso do Solo:** A variação do nível do lençol freático é grande acarretando restrições ao uso dos solos de planície para a atividade agropecuária, uma vez que não são indicados para outros cultivos, apesar de haver algumas culturas. Quanto aos aspectos do meio físico afetado, é provável que aumente a susceptibilidade à erosão, dada as limitações físico-químicas dos solos na região, devido as práticas agrícolas adotadas.

**Tabela IV.10 – Ocupação dos Solos na Área Afetada pela Obra de Sta. Maria da Serra**

<b>Ocupação dos Solos na Área Afetada</b>		
<b>Tipo de Uso Ocupação</b>	<b>Área</b>	
	<b>(Ha)</b>	<b>%</b>
<b>Várzea</b>	1700	52,3
<b>Cana-de Açúcar</b>	432,25	13,3
<b>Mata Ciliar</b>	503,75	15,5
<b>Pasto</b>	497,25	15,3
<b>Pasto Sujo</b>	55	1,7
<b>Sedes</b>	61,75	1,9
<b>Total</b>	<b>3250</b>	<b>100</b>

Fonte: CESP – Empreendimento Hídrico de Santa Maria da Serra - Relatório Ambiental Preliminar

▪ **Ambiente Biótico:** Apesar da degradação das formações vegetais, o que leva a baixas diversidades, ainda são encontradas espécies típicas de cada ambiente. Na área diretamente afetada existem remanescentes de formações florestais importantes, que serão significativamente afetadas, sobretudo na área do Pólo Turístico, ocasionando perda de habitats, reduzindo nichos ecológicos e alterando as relações intra e interespecíficas, observando-se também um empobrecimento quantitativo da fauna existentes, tanto pela redução dos ambientes, como pelo aumento da caça e coleta de espécies

Para avaliar os impactos na qualidade da água a CESP encomendou um estudo a CETESB, que fez um levantamento histórico da qualidade da água no rio Piracicaba de 1992 a 1995, seguido de um modelo das observações ocorridas nos reservatórios de Barra Bonita. Os resultados observados apontam que as alterações causadas pela construção da barragem não trará conseqüências catastróficas para a qualidade da água em função das condições existentes. O maior impacto será na regularização das vazões do rio, que atenuará os regimes de seca e cheias, que também interferirá no mecanismo de enchimento das áreas de reprodução de peixes

e espécies migradoras, causando a redução das áreas de desova e os locais de desenvolvimento de peixes jovens, em razão do encobrimento pelas águas represadas.

▪ **Economia e Sociedade:** As características econômicas e sociais da região afetada se reproduzem de maneira específica devido a proximidade do rio. Isso explica a atividade extrativa de areia já mencionada e a pesca profissional, assim como a existência de várias ocupações destinadas ao lazer, como chácaras, ranchos e moradias. A atividade agropecuária com predominância da cana-de-açúcar e da pecuária, explica a baixa densidade demográfica e a grande concentração fundiária nessa área. O estudo de campo realizado pela CESP considerou três grupos distintos de população afetada e concretizou uma estimativa realista da população afetada

**Tabela IV.11 – População Estimada na Área Afetada pela Obra de Sta. Maria da Serra**

Estimativa de População Residente Afetada		
Áreas Afetadas	Unidades	População Total
Lotes Urbanos	27	111
Chácaras Residenciais	10	54
Chácaras de Lazer	13	0
Área Urbana de Artemis	50	165

Fonte: CESP – Empreendimento Hídrico de Santa Maria da Serra - Relatório Ambiental Preliminar

No Distrito de Artemis, município de Piracicaba, serão atingidos 50 lotes entre urbanos e chácaras, onde residem 37 famílias. Os lotes têm cerca de 500m<sup>2</sup> cada um e neles residem 20 famílias. As chácaras estão em lotes de cerca de 5000 m<sup>2</sup>, sendo que 13 se destinam apenas ao lazer e outras 10 têm uso residencial.

**Tabela IV.13 – Unidades Imobiliárias Afetadas pela Obra de Sta. Maria da Serra**

Unidades e Famílias Residentes Influenciadas Loteamentos, Ranchos e Vilã Tanquã					
	Unidades Atingidas	Proprietários	Inquilinos	Caseiros	Total
Loteamentos	33	8	5	16	29
Ranchos	87	6	2	7	15
Vilã Tanquã	63	8	0	0	8
<b>Total</b>	<b>183</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>23</b>	<b>52</b>

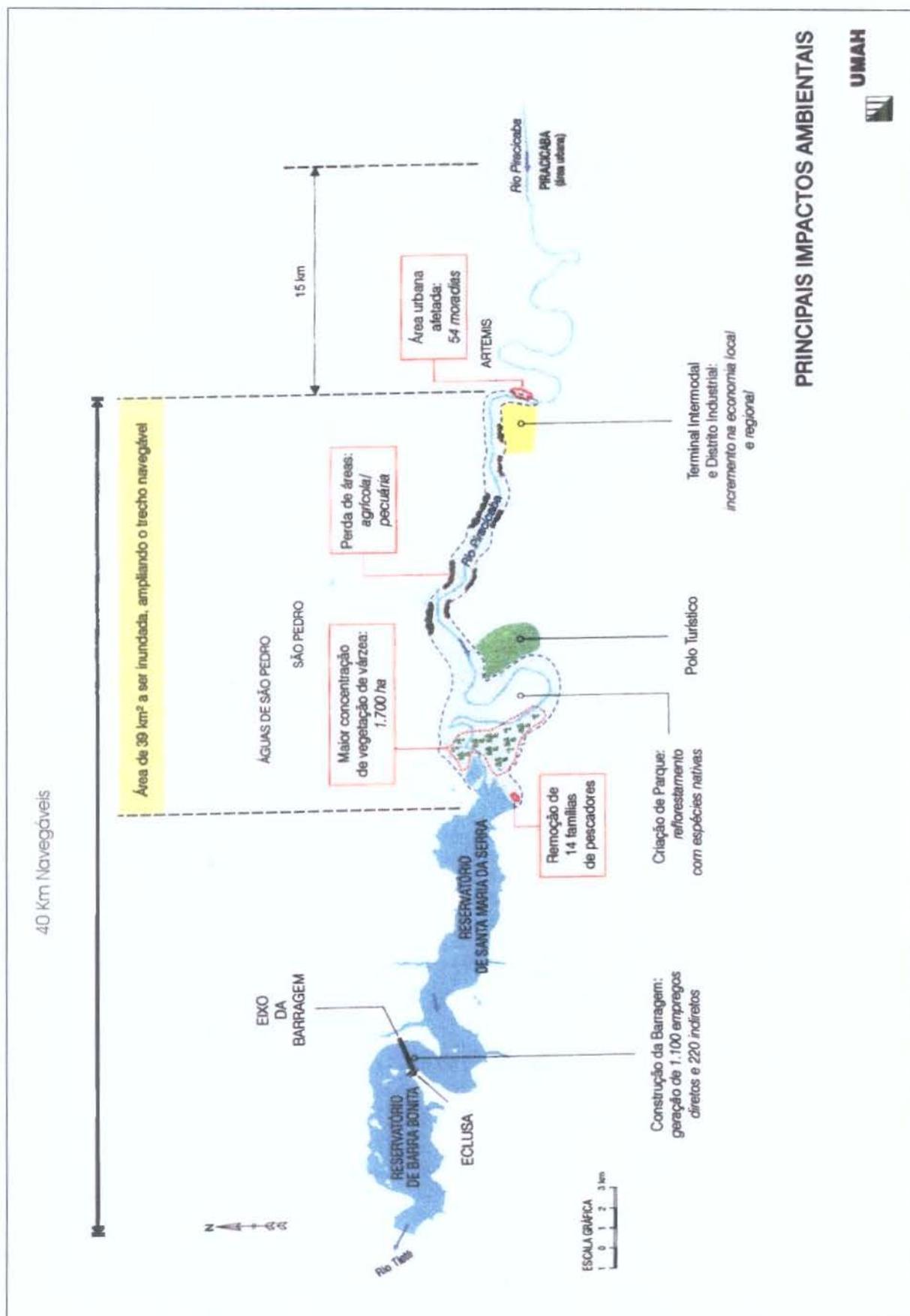
Fonte: CESP – Empreendimento Hídrico de Santa Maria da Serra - Relatório Ambiental Preliminar

Os ranchos e loteamentos situam-se ao longo da margem direita do Rio Piracicaba, próximos a cidade de Piracicaba. O que diferencia esses tipos de ocupação que começaram a se constituir no início dos anos 70, é o fato de os loteamentos serem uma ação organizada e sistemática atendendo a população de maiores recursos, enquanto os ranchos dispõem de pouca infra-estrutura e são construções de baixo padrão. Pela pesquisa de campo realizada pela CESP, apenas 52 das 183 unidades atingidas, há residentes. A Vila Tanquã, constituída há cerca de 30 anos, é um bom exemplo disso; composta de 63 unidades todas abaixo da cota de inundação, comporta apenas 13 famílias residentes.

O relatório final concluído em setembro de 1998, conclui a perda de 163 benfeitorias, impactando diretamente na remoção de 167 famílias. A produção renunciada é insignificante, sendo cerca de 0,12% da capacidade de moagem de cana-de-açúcar e 6,6% do potencial da pecuária. Em compensação prevê-se um aumento direto das atividades econômicas regionais gerando cerca de 1.100 empregos diretos e 220 indiretos com o início das obras.

A perda de infra-estrutura também deve ser levada em consideração. Do sistema viário atual serão 500 metros de pista simples pavimentada da SP-304, 2 Km de estradas vicinais não pavimentadas, 700 metros de estradas particular em Sta. Maria da Serra, 2,3 Km de vias públicas em Artemis e 4 pontes. Quanto a estrutura energética serão inutilizadas 8 torres e 3.000 metros de linhas de alta voltagem da rede Bauru/Cabreuva, 1.800 metros de linhas de distribuição local e 2.300 metros de linhas de distribuição na zona urbana de Artemis. A rede de telefonia terá um terminal público e 700 metros de linhas na zona rural sob a cota de inundação e a rede de saneamento perderá 2.300 metros de rede de distribuição de água e outros 2.300 de coleta de esgotos.

## Mapa IV.8 – Principais Impactos Ambientais



Fonte: UMAH – Aproveitamento Múltiplo de Sta. Maria da Serra – Principais Impactos Ambientais

## Observações Finais

A Hidrovia Tietê-Paraná não se trata simplesmente de uma alternativa de transportes mais barata, mas de um vetor de desenvolvimento, no qual o projeto de transportes é o mais notável. Ou seja, trata-se de um enorme empreendimento com várias vertentes e foi exatamente essa a maneira pela qual os órgãos de fomento do projeto o conceberam. Como foi demonstrado, todos os empreendimentos que visam viabilizar a hidronavegabilidade nos Rios Tietê e Paraná, foram acompanhados de subprojetos relacionados com a geração de energia, turismo, de instalação de indústrias, de obras de intermodalidade, estudos de impacto ambiental, projetos de preservação, criação de empregos e aumento da atividade econômica. Ou seja, a matriz de transporte é utilizada como catalisadora para concretizar a hidrovia em sua maior perspectiva.

Os Rios Tietê e Paraná apresentam hoje uma estrutura que os configuram como um Hidrovia, permitindo navegação de comboios com alta capacidade de carga e conectando as regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul, e estas com os países do cone sul, abrindo uma importante via de fluxo comercial entre regiões produtoras, consumidoras, exportadoras e importadoras, com custos de transporte altamente competitivos. A integralização da eclusa de Jupia em Dezembro de 1998, foi a peça fundamental para viabilizar a integração das sub-estruturas que desenvolveram ao redor das obras de multi-aproveitamento nos respectivos rios. As perspectivas de aproveitamento da hidrovia se multiplicaram desde então, sendo que para o ano 2000 espera-se um movimento de carga em torno de 12 milhões de toneladas/ano, ultrapassando 50% da capacidade projetada de 20 milhões de toneladas/ano<sup>48</sup>.

Dessa maneira, como foi exposto no Capítulo IV, haverá necessidade de ampliar o potencial de intermodalidade, de aproximar os pontos de carga e descarga aos centros urbanos e exportadores, levando à conclusão da matriz de transporte da hidrovia com a obra de Sta. Maria da Serra estendendo a navegação até o Distrito de Artemis em Piracicaba. Projeta-se para 2010 um volume de carga de 20 milhões de toneladas/ano<sup>49</sup>, quando a hidrovia atingirá sua capacidade máxima.

---

<sup>48</sup> Projeção da CESP

<sup>49</sup> Projeção da CESP

Apesar de a Hidrovia Tietê-Paraná estar com cerca de 90% de sua capacidade instalada e em operação, havendo apenas a carência da Obra de Aproveitamento Hidro-Energético de Sta. Maria da Serra e o conseqüente Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba, há necessidade de discutir alguns aspectos de maneira mais crítica e sob uma ótica divergente dos órgãos de coordenação e desenvolvimento da hidrovia, que foi apresentado nesse estudo até então.

Primeiro deve-se avaliar qual será o resultado da privatização da CESP, que até o presente momento é o órgão estatal responsável pela existência da hidrovia. Outra discussão importante remete as obras ainda não empreendidas, mais precisamente à concepção que sua realização será uma “conseqüência natural” da demanda do mercado e, portanto, viabilizada pela iniciativa privada e, para finalizar, discutir os riscos que se assume com o adiamento crônico dessa “ultima etapa” da hidrovia para toda sua estrutura.

A abrangência da hidrovia é manifestada no início desse estudo e em todos os seus capítulos, quando foi apresentado, discutido e ilustrado, todos os demais projetos que acompanham cada obra de hidronavegabilidade empreendida nos rios Tietê e Paraná. A CESP realizou de maneira sistemática em cada etapa da construção da hidrovia, estudos que procuravam identificar atividades que poderiam ser desenvolvidas paralelamente a matriz de transporte. Nesse sentido observa-se o aproveitamento turístico, áreas de estabelecimento industrial, caracterização do melhor perfil industrial, dos serviços a serem desenvolvidos, manutenção do meio ambiente etc. Ou seja, ciente do potencial da hidrovia, a CESP procurou organizar, direcionar e estruturar, da melhor maneira possível, o desenvolvimento potencial gerado pelo empreendimento central.

Apesar de fornecer todas as condições para promover o desenvolvimento sustentado ao redor das obras de multi-aproveitamento hídrico, a ação empreendedora desses projetos periféricos foi direcionada à iniciativa privada, uma vez que esse não era o foco da CESP como órgão governamental fomentador da Hidrovia Tietê-Paraná. O resultado observado nesse conjunto de projetos em torno da matriz de transportes, obedece uma lógica de inversão muito mais precavida, não tendo o mesmo o mesmo ímpeto que a matriz de transporte, com alguns expoentes espalhados pela hidrovia. De qualquer maneira, as condições estão dadas e, de

acordo com o que foi exposto até aqui, o desenvolvimento natural da hidrovia como via de transporte irá demandar outros investimentos complementares. Como foi exposto no Capítulo III, esse movimento já tem sido observado em diferentes graus, desde a construção de terminais e comboios, como na implantação de indústrias às margens da hidrovia e a busca de grandes redes de hotéis para áreas de desenvolvimento turístico. Desse fato deve-se destacar que esse ímpeto reprimido da iniciativa privada pela Hidrovia Tietê-Paraná se trata de um forte indício que a ausência de um órgão governamental de fomento pode desestruturar completamente o ritmo de evolução da hidrovia.

Como pode-se observar no Capítulo IV, a metodologia utilizada pela CESP na análise do Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba demonstra uma clara mudança de paradigma sobre o qual vem se realizando o Projeto da Hidrovia Tietê-Paraná, que poderá retardar ou mesmo interromper o ritmo dessa concretização, principalmente, naqueles projetos nos quais a presença do Estado foi fundamental até o presente. O objetivo de transferir a responsabilidade dos investimentos do Estado para a iniciativa privada é repetido e explicitado, procurando demonstrar claramente que todos os investimentos necessários apresentam retornos economicamente satisfatórios. Essa nova retórica reflete a mais recente conjuntura sistêmica projetada para os órgãos governamentais: a completa retirada do aparelho estatal da esfera desenvolvimentista, fundamentando-se apenas como um órgão regulador. Nesse sentido, a CESP teve traçado para si o mesmo destino que o sistema de telefonia e energia, entre outros; a privatização. Dessa maneira, o destino da Hidrovia “muda de mãos” repentinamente, passando a refletir o ritmo dos interesses do mercado.

É importante salientarmos que o impacto dessa mudança incidirá de maneira mais forte e imediata nos projetos que exigem um maior volume de recursos e que apresentam um período de retorno distendido ou indireto, não por coincidência, justamente na infra-estrutura da Hidrovia Tietê-Paraná, espaço que era ocupado pelo Estado. Essa realidade pode ter um efeito retroativo por todo sistema, pois afeta justamente o elemento catalisador, que impulsionava a concepção da hidrovia em toda sua grandiosidade.

Além de reduzir o ritmo de desenvolvimento da hidrovia em todos os seus aspectos, essa mudança de paradigma pode provocar resultados mais perversos. De certa maneira a hidrovia “corre contra o tempo”, principalmente quando nos referimos ao Complexo Hídrico de Sta. Maria da Serra/Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba. Como foi relatado no Capítulo IV, projetos anteriores para a mesma região foram inviabilizados, pois o crescimento populacional e imobiliário inviabilizou-os técnica e economicamente. Os projetos atuais são passivos da mesma ameaça, pois a região é economicamente ativa, de maneira que, em um espaço de poucos anos, os efeitos da inundação ampliem os impactos econômicos devido à especulação imobiliária, e ambientais pelo desenvolvimento da região.

A possível ausência dessa obra final para a matriz de transporte da hidrovia será altamente problemática, condenando-a a uma capacidade máxima de 13 milhões de tonelada/ano e à distâncias relativamente amplas dos grandes centros urbanos, além da necessidade de maiores investimentos para melhorar o sistema intermodal, que só é completo em Pederneiras. Ou seja, a hidrovia pode estagnar-se muito aquém de seu potencial e, por conseqüência, comprometer todos os demais projetos que o cercam e dependem do pleno desenvolvimento da hidrovia como via de transporte.

Diante dessa constatação, convém racionalizar para outra direção a relação entre o desenvolvimento da hidrovia e os projetos pendentes. Analisando as características econômicas das regiões que a Hidrovia Tietê-Paraná influencia no estado de São Paulo, observa-se que seu “extremo utópico”; a região de Piracicaba, é a mais desenvolvida (Ver Cap.II), a mais próxima dos maiores centros econômico e que possui as melhores vias de acesso a estes centros (Ver Cap.IV). Diante dessa constatação, proponho uma inversão na concepção adotada pela CESP que “o crescimento da quantidade de carga transportada na hidrovia irá exigir um maior potencial de escoamento, levando ao empreendimento de Sta. Maria da Serra e ao Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba, por ser o ponto ótimo para essa ampliação” (Ver Cap.IV). Tenho sérias dúvidas quanto a essa evolução e acredito que o aumento da quantidade de carga, de acordo com as projeções descritas no início dessas observações, só será atingida, após a materialização desses projetos, que irá articular um imenso potencial produtivo e econômico de maneira dinâmica à hidrovia. Dessa maneira, de acordo com a realidade histórica da Hidrovia Tietê-

Paraná, haverá necessidade de um volume considerável de investimentos antes da demanda, ou, muito provavelmente, não assistiremos à conclusão dessas obras. A questão que surge dessa constatação, é a necessidade de promover uma conjunção de forças que venha ocupar o espaço deixado pelo Estado e promova esse empreendimento final imprescindível.

Outra dificuldade que poderá surgir com a ausência da CESP como órgão de superintendência da hidrovia que apresenta as alternativas, os projetos, que reúne a comunidade e os empresários para desenvolver em conjunto a realidade de uma hidrovia, é a descoordenação entre diversos investimentos necessários. Dessa maneira, corre-se o risco de exacerbar as vertentes de retornos maiores e mais rápidos, perdendo por completo o caráter abrangente como vetor de desenvolvimento.

Outro efeito que deve ser considerado é a “canibalização” entre os modais de transporte, fato que já ocorre hoje e, diante da ausência de um órgão regulador, pode atingir níveis insustentáveis. O tradicional modal de transporte rodoviário altamente desenvolvido no Brasil, assumiu, em um primeiro momento, a hidrovia como uma ameaça, devido aos diferenciais de custo apresentados. Dessa maneira, com uma visão extremamente de curto prazo, passou a protagonizar um *dumping* no valor dos fretes diante de com potencial hidroviário. A ausência de um órgão que procure conscientizar os sistemas modais do equívoco dessa ação imediatista e das vantagens que a intermodalidade proporcionará para todos os sistemas envolvidos pode levar a situação a níveis insustentáveis, acabando por comprometer o sistema viário como um todo.

De acordo com as ressalvas apresentadas nessas últimas observações, fica clara a relação extremamente íntima e dual entre a viabilidade da Hidrovia Tietê-Paraná, a Obra de Aproveitamento Hidro-Energético de Sta. Maria da Serra/O Projeto de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba e às características assumidas pela CESP como empresa privada, na condução da hidrovia. Dessa maneira, vê-se a viabilidade a longo prazo da hidrovia, que apresenta um enorme potencial de realização, extremamente dependente de decisões de curto prazo que articulem os instrumentos necessários para movimentar as relações estipuladas acima.

## **Bibliografia**

CESP, Companhia Energética de São Paulo - Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba - Viabilidade Físico-Financeira- Março de 1995

CESP, Companhia Energética de São Paulo - Plano de Desenvolvimento do Vale do Piracicaba - Viabilidade Técnico-Econômica - Setembro de 1997

CESP, Companhia Energética de São Paulo – Empreendimento Hídrico de Santa Maria da Serra - Resumo do Relatório Ambiental Preliminar- Julho de 1996

CESP, Companhia Energética de São Paulo e UMAH, Urbanismo, Meio Ambiente, Habitação S/C Ltda. – Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) – Aproveitamento Múltiplo de Santa Maria da Serra – Principais Impactos Ambientais- Setembro de 1998

CESP, Companhia Energética de São Paulo – Relatório de Movimentação de Cargas e Passageiros - Fevereiro de 1998

CESP, Companhia Energética de São Paulo – Eclusa de Jupia – Ultimo Degrau da Hidrovia Tietê-Paraná - Julho de 1997

CESP, Companhia Energética de São Paulo – A Hidrovia e Seu Impacto no Reordenamento do Território- Abril de 1996

CESP, Companhia Energética de São Paulo – Informações Básicas da Hidrovia Tietê-Paraná - Outubro de 1995

CESP, Companhia Energética de São Paulo – Hidrovia: Novos Negócios à Vista! - Outubro de 1996

ADTP, Agência de Desenvolvimento Tietê Paraná - Tietê Paraná Master Plan : a integração da infra-estrutura

CESP, Companhia Energética de São Paulo – Piano de Fomento Hidrovia Tietê-Paraná – Março de 1996

CESP, Companhia Energética de São Paulo - Hidrovia Tietê-Paraná para Transportar Progresso

CESP, Companhia Energética de São Paulo - Vias de Navegação Fluvial para Atendimento ao Mercosul

CESP, Companhia Energética de São Paulo - Hidrovia do Mercosul : Um Rio de Negócios

CESP, Companhia Energética de São Paulo – Mercovias– Informativo Hidroviário- Ano II, N.º 10 novembro/dezembro de 1996

CESP, Companhia Energética de São Paulo – Mercovias– Informativo Hidroviário- Ano II, N.º 13 maio/junho de 1997

CESP, Companhia Energética de São Paulo - Estudo para Implantação de Navegação nos Rios Paraná Tietê- Abril de 1984

CITP, Tietê-Paraná, Projeto Calha, Caracterização da Área do Projeto- Janeiro de 1995

São Paulo em Exame, Região do Governo de Campinas-1994

Governo do Estado de São Paulo, Cenários da Urbanização Paulista- Regiões Administrativas- Vol. 8

Negri, B. Concentração de Densconceção Industrial em São Paulo (1880-1990)

Fundação SEADE Coleção Economia Paulista, A Interiorização do Desenvolvimento Econômico no Estado de São Paulo (1920-1980), Volume 1 n.º 2

Ramos, P. & Perez, A.M. deP. “Complexo Agro-industrial e Desenvolvimento: O Caso da Região de Piracicaba”- In: Anais do XXXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Brasília-DF, 1999

Maluf, R.S. (Coord.) Aspectos da Constituição e Desenvolvimento do Mercado de Trabalho em Piracicaba, Ed. Unimep, Piracicaba, 1984

Sérgio, J.M.F. Aspectos da Viabilidade Econômica do Transporte na Hidrovia Tietê-Paraná, Monografia, 1997.

Governo Municipal de Piracicaba, Hidrovia Tietê-Paraná: O Que O Rio Piracicaba tem a ver com esta história?