



TRANSPORTE HIDROVIÁRIO



**CADERNO SETORIAL
DE RECURSOS HÍDRICOS**

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

**CADERNO SETORIAL DE
RECURSOS HÍDRICOS:
TRANSPORTE HIDROVIÁRIO**

BRASÍLIA – DF

CADERNO SETORIAL DE RECURSOS HÍDRICOS: TRANSPORTE HIDROVIÁRIO

NOVEMBRO | 2006

Catálogo na Fonte
Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

C122 Caderno setorial de recursos hídricos: transporte hidroviário / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006.
120 p. : il. color. ; 27cm

Bibliografia
ISBN

1. Brasil - Recursos hídricos. 2. transporte hidroviário. I. Ministério do Meio Ambiente. II. Secretaria de Recursos Hídricos. III. Título.

CDU(2.ed.)556.18

ISBN 85-7738-058-0

República Federativa do Brasil

Presidente: Luiz Inácio Lula da Silva

Vice-Presidente: José Alencar Gomes da Silva

Ministério do Meio Ambiente

Ministra: Marina Silva

Secretário-Executivo: Cláudio Roberto Bertoldo Langone

Secretaria de Recursos Hídricos

Secretário: João Bosco Senra

Chefe de Gabinete: Moacir Moreira da Assunção

Diretoria de Programa de Estruturação

Diretor: Márley Caetano de Mendonça

Diretoria de Programa de Implementação

Diretor: Júlio Thadeu Silva Kettelhut

Gerência de Apoio à Formulação da Política

Gerente: Luiz Augusto Bronzatto

Gerência de Apoio à Estruturação do Sistema

Gerente: Rogério Soares Bigio

Gerência de Planejamento e Coordenação

Gerente: Gilberto Duarte Xavier

Gerência de Apoio ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Gerente: Franklin de Paula Júnior

Gerência de Gestão de Projetos de Água

Gerente: Renato Saraiva Ferreira

Coordenação Técnica de Combate à Desertificação

Coordenador: José Roberto de Lima

Coordenação da Elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos (SRH/MMA)

Diretor de Programa de Estruturação

Márley Caetano de Mendonça

Gerente de Apoio à Formulação da Política

Luiz Augusto Bronzatto

Equipe Técnica

Adelmo de O.T. Marinho

André do Vale Abreu

André Pol

Adriana Lustosa da Costa

Daniella Azevêdo de A. Costa

Danielle Bastos S. de Alencar Ramos

Flávio Soares do Nascimento

Gustavo Henrique de Araujo Eccard

Gustavo Meyer

Hugo do Vale Christofidis

Jaciara Aparecida Rezende

Marco Alexandre Silva André

Marco José Melo Neves

Percy Baptista Soares Neto

Roberto Moreira Coimbra

Rodrigo Laborne Mattioli

Roseli dos Santos Souza

Simone Vendruscolo

Valdemir de Macedo Vieira

Viviani Pineli Alves

Equipe de Apoio

Lucimar Cantanhede Verano

Marcus Vinícios Teixeira Mendonça

Rosângela de Souza Santos

Elaboração do Estudo Setorial Saneamento

Fundação do Desenvolvimento da Pesquisa-FUNDEP

Consultor:

Joaquim Carlos Teixeira Riva

Projetos de Apoio

Projeto BID/MMA (Coordenador: Rodrigo Speziali de Carvalho)

Projeto TAL AMBIENTAL (Coordenador: Fabrício Barreto)

Ficha Técnica

Projeto Gráfico / Programação Visual

Projects Brasil Multimídia

Capa

Arte: Projects Brasil Multimídia

Imagens: Banco de imagens (SRH/MMA)

Revisão

Projects Brasil Multimídia

Edição

Projects Brasil Multimídia

Myrian Luiz Alves (SRH/MMA)

Priscila Maria Wanderley Pereira (SRH/MMA)

Impressão

Dupligráfica

Prefácio

A água é um recurso natural essencial à existência e manutenção da vida, ao bem-estar social e ao desenvolvimento socioeconômico. No Brasil, a promoção de seu uso sustentável vem sendo pautada por discussões nos âmbitos local, regional e nacional, na perspectiva de se estabelecerem ações articuladas e integradas que garantam a manutenção de sua disponibilidade em condições adequadas para a presente e as futuras gerações.

O Brasil, detentor de cerca de 12% das reservas de água doce do planeta, apresenta avanços significativos na gestão de suas águas, sendo uma das principais referências a Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH). Essa Lei estabelece pressupostos fundamentais para a gestão democrática das águas, ao contemplar, dentre outros, os princípios da participação e descentralização na tomada de decisões. Ademais, a Lei incorpora o princípio constitucional de que a água é um bem público e elege os planos de recursos hídricos como um dos instrumentos para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, prevendo sua elaboração para as bacias hidrográficas, para os estados e para o País.

A construção do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), foi aprovado por unanimidade pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos em 30 de janeiro de 2006, e representa, acima de tudo, o estabelecimento de um amplo pacto em torno do fortalecimento do SINGREH e da gestão sustentável de nossas águas, ao estabelecer diretrizes e programas desenvolvidos a partir de um processo que contou com a participação de cerca de sete mil pessoas, entre especialistas, usuários, representantes de órgãos públicos, da academia e de segmentos sociais organizados.

O processo de construção do PNRH teve como alicerce o estabelecimento de uma base técnica consistente. Neste sentido, foram desenvolvidos cinco estudos denominados Cadernos Setoriais, insumos para a construção do PNRH, que analisam os principais setores usuários de recursos hídricos do País, quais sejam: saneamento; indústria e turismo; agropecuária; geração de energia hidrelétrica; e transporte aquaviário.

Tendo em vista a riqueza de seu conteúdo, estamos disponibilizando à sociedade brasileira, por meio desta publicação, o **Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Transporte Hidroviário**, esperando contribuir para a socialização destas informações, bem como para o aperfeiçoamento do PNRH, cujo processo é contínuo, dinâmico e participativo.

Marina Silva
Ministra do Meio Ambiente

Sumário

Apresentação	13
1 Breve Panorama Histórico do Transporte Hidroviário Brasileiro	15
2 Navegação Fluvial na Europa e nos Estados Unidos	21
3 Investimentos e Conflitos no Uso das Águas	33
4 O Transporte Fluvial no Brasil – Atualidade e Tendências.....	37
5 Impactos Causados pelas Hidrovias nos Recursos Hídricos	45
5.1 Intervenções Estruturais na Hidrovia	46
5.2 Operação dos Veículos.....	47
5.3 Interferências com o Meio.....	47
6 Região Hidrográfica Amazônica.....	49
6.1 Navegação Regional: Movimentação de Passageiros e Carga Fracionada	50
6.2 Navegação Interior de Longo Curso - Frota	51
6.3 Movimentação de Cargas.....	53
6.4 Novas Hidrovias na Bacia	56
7 Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia	59
7.1 Nova Fronteira do Desenvolvimento	60
7.2 Trechos de Navegação em Implantação	60
7.3 As Eclusas de Tucuruí	62
7.4 Projeções de Cargas	63
8 Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental	65
8.1 Características dos Rios Principais	66
8.2 A Frota	66
9 Região Hidrográfica do Parnaíba	67
9.1 A Navegação Fluvial.....	68
9.2 Novos Aproveitamentos Hidroelétricos	69
10 Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental.....	71
11 Região Hidrográfica do São Francisco	73
11.1 Navegação no Rio São Francisco.....	75
11.2 A Revitalização do Rio São Francisco	78
12 Região Hidrográfica Atlântico Leste	81
13 Região Hidrográfica Atlântico Sudeste	83
13.1 Rio Doce	84
13.2 Rio Paraíba do Sul.....	84

Sumário

14 Região Hidrográfica do Paraná	85
14.1 Aspectos Operacionais	87
14.2 Frota e Cargas	88
14.3 Expansão da Hidrovia	91
15 Região Hidrográfica do Paraguai	93
15.1 Movimentação de Cargas	95
15.2 Frota em Operação	95
15.3 Principais Terminais Hidroviários	97
16 Região Hidrográfica Atlântico Sul	99
16.1 Movimentação de Carga	101
16.2 Portos e Terminais Privativos	103
16.3 Frota em Operação	103
16.4 Tendências e Implementações	104
17 Região Hidrográfica do Uruguai	105
18 Conclusões	107
Referências	109
Glossário	111
Anexo 1 – Base Legal e Institucional da Navegação Interior (Transcrição)	113

Lista de Quadros

Quadro 1 - Instituições que interagem com as Hidrovias.....	34
Quadro 2 - Plano Nacional de Vias Navegáveis Interiores	38
Quadro 3 - Rede Hidroviária Brasileira - Extensões Navegáveis.....	38
Quadro 4 - Transporte no Brasil - Participação Modal 2004.....	40
Quadro 5 - Expansão Hidroviária para 2010/2012	41
Quadro 6 - Regiões Aptas ao Transporte Hidroviário de Grande Escala	43
Quadro 7 - Aproveitamentos do Tocantins-Araguaia	61
Quadro 8 - Principais Empresas interessadas na Hidrovia do Tocantins	63
Quadro 9 - Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia – Cargas planejadas	64
Quadro 10 - Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental	66
Quadro 11 - Declividades do Rio Parnaíba	68
Quadro 12 - Cargas da Hidrovia do São Francisco.....	77
Quadro 13 - Rios da Região Hidrográfica Atlântico Leste.....	81
Quadro 14 - Histórico da Movimentação de Cargas da Hidrovia Tietê-Paraná.....	91
Quadro 15 - Frota Atual da Hidrovia Tietê-Paraná	91
Quadro 16 - Distâncias de Navegação	94
Quadro 17 - Porto de Estrela	102
Quadro 18 - Movimentação Cargas Rio Grande – Interior – 2003 (em 1.000 t).....	102
Quadro 19 - Frota em Operação	103

Lista de Figuras

Figura 1 - Planos de Viação – Século XIX...☒	15
Figura 2 - Jurisdição do Tennessee Valley Authority	27
Figura 3 - Regiões Hidrográficas	37
Figura 4 - Tendências de Expansão da Produção de Soja	40
Figura 5 - Fretes Praticados – abril 2005....☒	42
Figura 6 - Fretes Praticados – abril 2005....☒	42
Figura 7 - Cenário Hidroviário Brasileiro e Integrações Modais	44
Figura 8 - Região Hidrográfica Amazônica ..☒	49
Figura 9 - Extensões Navegáveis da Região Hidrográfica Amazônica.....	50
Figura 10 - Evolução do Transporte Fluvial no rio Madeira	55
Figura 11 - Evolução do Transporte Fluvial no rio Madeira	55
Figura 12 - Previsão de novos Aproveitamentos no Rio Madeira	56
Figura 13 - Hidrovia Tapajós-Teles Pires	57
Figura 14 - Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia	59
Figura 15 - Hidrovia Tocantins-Araguaia – Evolução Potencial da Carga	64
Figura 16 - Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental	65
Figura 17 - Região Hidrográfica do Parnaíba	67
Figura 18 - Ferrovia Nova Transnordestina x Hidrovia do Parnaíba	69
Figura 19 - Aproveitamentos do Rio Parnaíba ANEEL, 2004	70
Figura 20 - Região Hidrográfica São Francisco	73
Figura 21 - Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste	83
Figura 22 - Região Hidrográfica do Paraná ..☒	85
Figura 23 - Região Hidrográfica do Paraguai	93
Figura 24 - Trecho Cáceres-Morrinho na Hidrovia Paraguai-Paraná	98
Figura 25 - Região Hidrográfica Atlântico Sul.....	99
Figura 26 - Região Hidrográfica do Uruguai	105

Lista de Fotos

Foto 1 - Eclusa no rio Reno	22
Foto 2 - Tráfego no rio Reno e moderno comboio de empurra no rio Waal. Dimensões do comboio: 189 m (comprimento), 22,8 m (boca) e 3,5m (calado)	23
Foto 3 - Trecho estabilizado do rio Waal	23
Foto 4 - Espigões no rio Reno (Duisburg) e junção dos rios Waal e Reno	24
Foto 5 - Espigões construídos com tecido geotextil (geotubes).....	24
Foto 6 - Recuperação de margem do rio Ródano (Lyon)	25
Foto 7 - Canal Reno – Meno – Danúbio	26
Foto 8 - Canal/Ponte sobre o rio Elba	26
Foto 9 - Eclusa de Davempport – alto rio Mississipi com conjunto de duas eclusas em paralelo	28
Foto 10 - Bacia do rio Mississipi.....	29
Foto 11 - Intervenções no leito do rio Mississipi (St. Louis)	30
Foto 12 - Comboio do rio Mississipi	31
Foto 13 - Comboio Hermasa no Rio Madeira	51
Foto 14 - Ro-ro caboclo	52
Foto 15 - Porto de Itacoatiara.....	53
Foto 16 - Porto de Vila do Conde	53
Foto 17 - Canal-Eclusa das Cruzes	57
Foto 18 - Erosões e deposições no rio São Francisco	75
Foto 19 - Vilarejos marginais ao rio São Francisco	76
Foto 20 - Transporte de Soja e Algodão no rio São Francisco	77
Foto 21 - Comboio na região de Xiquexique Estiagem de 2004.....	79
Foto 22 - Embarcação Fluviográfica Velho Theo (construída pelo Governo da Bahia em 2004/05)	79
Foto 23 - Esmagadora em São Simão das Indústrias de Alimentos Caramuru.....	89
Foto 24 - Comboio Paraná-Tietê	89
Foto 25 - Terminal de Pederneiras / SP	90
Foto 26 - Terminal de Anhembi / SP.....	90
Foto 27 - Comboio navegando em meandros	96
Foto 28 - Comboio rio Tinto.....	97
Foto 29 - Eclusas da Região Hidrográfica do Atlântico Sul.....	100
Foto 30 - Porto de Estrela	101
Foto 31 - Autopropelido com Contêineres	103

Apresentação

Este caderno setorial, dedicado à Navegação Fluvial, foi insumo para a elaboração e atualização do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

O trabalho aborda tópicos julgados de relevância para o desenvolvimento hidroviário brasileiro, tais como:

- Panorama Histórico da Navegação Fluvial Brasileira;
- Navegação Fluvial na Europa e nos Estados Unidos;
- Investimentos e Conflitos das Águas;
- Tendências da Navegação Fluvial Brasileira;
- Impactos causados pelas Hidrovias nos Recursos Hídricos;
- Descrição das Regiões Hidrográficas Brasileiras.

Entre os modais de movimentação de cargas, o transporte fluvial é o que mais interage com o meio, uma vez que seu suporte operacional é o curso de água que se constitui, também, no vínculo insubstituível para o desenvolvimento.

Isso significa dizer que a hidrovia é naturalmente sinérgica com a natureza. Cria as condições propícias para o desenvolvimento sustentado, ou seja, ciclicamente alimentado pelas suas próprias economias de escala e perfeitamente balanceado com o meio ambiente.

Ao contrário do Brasil, a navegação fluvial no mundo mostra-se pujante no campo econômico, social e ambiental. Na Europa e Estados Unidos, as tecnologias da engenharia, da bioengenharia e do meio ambiente foram colocadas a serviço do homem.

No Brasil não pode e não deve ser diferente.

Faz-se urgente a implementação de uma política integra-

da de recursos hídricos. Há a necessidade de se qualificar e quantificar critérios e conceitos que traduzam a real importância de uma artéria fluvial face à crescente demanda de desenvolvimento social, econômico e financeiro.

É inadiável superar uma série de tradições, conceitos e preconceitos que penalizam a utilização das águas de forma múltipla e abrangente.

A melhor forma de conter e reverter o progressivo processo de degradação da maioria dos rios brasileiros é o estímulo ao desenvolvimento sustentado em que se inclui a navegação como parceira e controladora.

Por outro lado, novas ferrovias e rodovias não trarão as melhores vantagens logísticas para escoamento da crescente produção agrícola dos cerrados. Em poucos anos prevê-se um colapso no setor de transportes a longas distâncias. Nenhum outro modal apresenta custos de investimento tão baixo quanto as hidrovias. E a produção brasileira compete diretamente com os fretes americanos substancialmente mais reduzidos, uma vez que naquele país os grãos são transportados pelo rio Mississippi. Lá, hidrovia é fator de segurança nacional.

Este trabalho teve por objetivo não apenas relacionar hidrovias e totais transportados, que se mostram com valores irrisórios, apesar do empenho de uma série de empresários e técnicos. A motivação maior foi o de oferecer alternativas para a revitalização dos rios brasileiros que trará, em seu bojo, a navegação e o desenvolvimento regional.



Foto: Eduardo Junqueira Santos

1 | Breve Panorama Histórico do Transporte Hidroviário Brasileiro

Desde a época da conquista e expansão do território brasileiro até a primeira metade do século XX, a navegação fluvial brasileira colaborou na consolidação das fronteiras e da integração do País, fixando populações e descobrindo riquezas e oportunidades nos sítios mais afastados do interior brasileiro.

No século XIX, o Plano Bicalho, de 1881, e o Plano da Comissão, de 1890, contemplavam a navegação fluvial (**Figura 1**). Estes planos tiveram por mérito maior consolidar trechos naturalmente navegáveis dos rios brasileiros devidamente conectados às ferrovias que demandavam ao litoral. A intermodalidade estava presente em todos os planos viários da época.



Figura 1 - Planos de Viação – Século XIX

Neste sentido, os rios São Francisco, Tocantins, Araguaia, Madeira, Paraguai, Paraná, Tietê e muitos outros adquiriram, ao longo do tempo, acentuada importância regional. Na época, a maior parte da movimentação fluvial restringia-se ao abastecimento das cidades ribeirinhas, até então, isoladas dos grandes centros dispostos ao longo da costa.

Em função da pequena demanda e da seqüência de empecilhos como corredeiras e bancos de areia, a navegação

era realizada por embarcações mistas transportando cargas e passageiros, como ainda acontece em vários rios da Amazônia. Até os anos 1950, cidades como Porto Nacional, Xambioá, localizadas no rio Tocantins e Araguaia respectivamente, entre muitas outras, eram abastecidas por embarcações que tinham por origem Belém e outros portos da região amazônica.

O mesmo acontecia no rio São Francisco, no qual embarcações, partindo de Pirapora e Juazeiro, atingiam cidades

lindeiras como Barra, Barreiras, Bom Jesus da Lapa e muitas outras. Mesmo no rio Tietê, era intenso o transporte de café entre a região de Jaú e Piracicaba que demandava à exportação por Santos. O mesmo ocorria no rio Paraná com o transporte de mate, gado e madeira.

O interior do Brasil, até início da década de 1960, não apresentava produção que consolidasse uma navegação fluvial em escala empresarial e que justificasse maiores intervenções de melhoria no leito fluvial ou mesmo maiores investimentos privados em embarcações. As rodovias atendiam muito bem as necessidades de integração e baixa demanda de cargas. O transporte era altamente pulverizado no espaço e na espécie.

Este panorama começou a ser alterado no início dos anos 1970, época em que a fronteira agrícola, partindo do Rio Grande do Sul e Paraná, avançou sobre os cerrados de Mato Grosso do Sul e Goiás.

Até então, somente os rios do Rio Grande do Sul, além do rio Paraná, movimentavam maiores demandas de grãos e outras cargas. Acompanhando o crescimento agrícola daquele estado, os rios Taquari, Jacuí, Guaíba e Lagoa dos Patos ganharam infra-estrutura adequada ao transporte fluvial. O Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis construiu uma seqüência de barragens com eclusas nos rios Taquari e Jacuí visando incentivar a navegação fluvial com destino ao Porto de Rio Grande.

No rio Paraná, em regime de corrente livre, a navegação era realizada entre Salto Guaíra e Panorama/Presidente Epitácio, ao longo de aproximadamente 400 km, movimentando erva-mate, madeira, gado, trigo, milho e combustíveis. Presidente Epitácio e Panorama são terminais construídos pelo então Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis, integrados às ferrovias que demandam a São Paulo. Até pouco tempo, embarcações e trens deslocavam trigo paranaense para os moinhos localizados na região da Grande São Paulo.

As décadas de 1960 e 1970 foram marcadas pelo otimismo quanto ao aproveitamento do potencial hidroviário brasileiro, com mais de 40 mil quilômetros. Todavia, os rios mais caudalosos situavam-se nas regiões centro-oeste e norte, então, de menor desenvolvimento sócio-econômico, sendo que os de maior expressão econômica encon-

travam-se no sudeste e dependiam, para a navegação, de obras de canalização.

A estes últimos somavam o agravante de não permitirem ligação direta com o mar. Na mesma época novas estradas foram concluídas e duplicadas visando interligar as então incipientes regiões de produção agrícola do Mato Grosso do Sul e Goiás aos centros de consumo e exportação, localizados no sudeste e sul do País. Então, Rio Grande, Paranaguá e Santos eram os principais portos de escoamento da produção agrícola do País.

Na medida em que a produção agrícola se deslocava no sentido do centro-oeste e do norte do Brasil, fez-se sentir a necessidade de meios de transporte mais econômicos e eficientes.

Porém, pela falta de planejamento integrado dos recursos hídricos, principalmente em sintonia com a hidroeletricidade, a maioria dos rios permaneceu em seu estado natural ou continuaram a serem barrados por aproveitamentos energéticos, muitos deles, desprovidos de eclusas.

Como exceção à regra, a Hidrovia Paraná-Tietê encontrava-se em construção, porém, vinculada ao planejamento energético do Estado de São Paulo. Projetada na década de 1950, sob o enfoque de usos múltiplos das águas, teve por modelo os conceitos das obras do *Vale do Tennessee*. Como as eclusas encontravam-se vinculadas à construção das hidroelétricas, somente em 1991 foi viabilizada a ligação do rio Tietê ao Paraná. Neste ano, já se mostrava intensa a movimentação rodoviária de grãos entre o centro-oeste e os portos do sul e sudeste.

No Brasil, as melhores condições para o planejamento hidroviário abrangente e eficaz ocorreram no período de 1965 a 1980, devidamente incorporado aos usos múltiplos das águas, ao meio ambiente e à intermodalidade.

Então, a necessidade de energia era flagrante e floresciam novas fronteiras agrícolas nos cerrados enquanto o País reforçava sua capacidade industrial voltada ao agronegócio, e novas perspectivas se abriam para a energia renovável e exportação de minérios. Na mesma época, a navegação fluvial européia e americana estava sendo reorientada para o comércio exterior de grande escala.

Alguns aspectos, contudo, comprometeram o esboço de um plano geral para a navegação interior:

- O transporte fluvial era tido como moroso e ineficiente em virtude das deficiências do leito e má operacionalidade dos terminais, legado de uma navegação já obsoleta, ainda praticada em vários rios;
- Não havia, e ainda hoje não há, um organismo voltado ao desenvolvimento hidroviário e ao fomento regional, nos moldes do Tennessee Valley Authority, atuando em cada bacia. Fez exceção à regra a formação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco que, entretanto, não foi incumbida do aproveitamento energético do curso fluvial. Neste sentido, as hidrovias ressentem a ausência de um organismo específico, com dotação orçamentária adequada. As hidrovias brasileiras encontram-se subordinadas à área portuária;
- Os rios que alcançavam os centros de produção e consumo não demandavam diretamente ao mar e às áreas industrializadas, havendo a necessidade de transporte complementar. Como a prática mostrava elevados tempos e custos de transferência de carga, a intermodalidade era tida como não econômica. Mesmo no caso do Rio Grande do Sul, cujas hidrovias atingem os portos de Porto Alegre e Rio Grande, o transporte rodoviário predominava ao hidroviário mediante a prática de fretes aviltados;
- Os pólos de produção agrícola ainda não geravam volumes suficientes que justificassem investimentos nas hidrovias. Nestas circunstâncias, o modal rodoviário já estava implantado e operando a preços competitivos, mesmo reconhecendo-se que os fretes aviltados mal cobriam os custos do transporte e que a degradação das estradas já se fazia presente;
- Os portos não estavam aparelhados para o recebimento e manejo de maiores volumes de grãos;
- Mesmo nos rios naturalmente navegáveis não eram realizadas as melhorias e intervenções necessárias à navegação de comboios de grandes dimensões e capacidade de carga. Normalmente, os rios que acessam os cerrados observam elevadas variações de vazões ao longo do ano, com as estiagens coincidindo com a safra, quando os rios apresentam as menores profundidades, meandros

acentuados e bancos de areia, que interferem diretamente nas condições operacionais do transporte fluvial;

- O aproveitamento dos recursos hídricos se encontrava voltado à utilização múltipla das águas. Além disso, constatava-se pouca conscientização sobre a necessidade de preservar o meio ambiente de forma sustentada, ou mesmo, maiores preocupações com a qualidade, manejo e uso das águas. Por outro lado, as empresas de energia não se interessavam pela navegação, salvo honrosas exceções;
- Os planos eram voltados para benefícios imediatos e muitas vezes forçados pelas necessidades de curto prazo da iniciativa privada.

Infelizmente, a maioria dos problemas apontados ainda persiste.

Na verdade, os governantes e planejadores brasileiros não chegaram a desenvolver uma visão de longo prazo e nem tiveram a ousadia necessária na elaboração de planos de desenvolvimento integrado para o país, que incluísse o transporte hidroviário no contexto de utilização geral dos recursos hídricos, desenvolvimento regional e integração nacional. Em outras palavras, os governos não previram ou não acreditaram na ocupação agrícola intensiva dos cerrados e na vasta potencialidade exportadora do Brasil.

Contudo, nos anos seguintes, os mesmos motivos motivaram o reaparelhamento dos portos visando receber e expedir maiores volumes de carga a elevadas cadências, já que a capacidade dos navios sofreu substancial aumento e os custos da embarcação no porto tornaram proibitivos qualquer tipo de ineficiência.

O deslocamento das culturas de soja, milho, algodão, café e outras para o centro-oeste exigiram o aproveitamento de modais alternativos e mais econômicos, inclusive com a possibilidade de acesso a novos portos marítimos, principalmente os localizados no norte do País. Até então os grãos se deslocavam mais de 2.700 km, por caminhão, com destino aos portos do sul e sudeste.

Esta distorção modal colaborou para a viabilização da navegação no rio Madeira e estimulou que outras hidrovias fossem planejadas, principalmente as que adentram as novas regiões produtoras de Mato Grosso, Tocantins e sul do Pará.

Também nesse caso situam-se os rios Tocantins, Araguaia e Tapajós, os quais, mesmo em estado natural, estão se consolidando como artérias de escoamento de grãos, fertilizantes e combustíveis servindo regiões em franco progresso agrícola. Destes, os mais representativos no curto prazo são o rio Madeira e baixo rio Tocantins, navegáveis em estado natural e com calados elevados, na maior parte do tempo.

Contudo, tal situação não é observada na maioria dos rios brasileiros que, para admitirem uma navegação empresarialmente viável, necessitam de melhorias pontuais e localizadas.

O estímulo à navegação fluvial merece todo o apoio e encontra-se plenamente justificado pela demanda de cargas que tem condições de captar. No entanto, merece uma pequena correção de rumo.

A navegação fluvial e, inclusive, o transporte ferroviário, encontram-se quase que totalmente orientados à exportação. Na verdade, além da exportação que no curto prazo será o carro-chefe do transporte hidroviário, não há porque colocar em segundo plano a eficácia do transporte fluvial como alavanca do desenvolvimento regional e como veículo de sustentabilidade ambiental dos rios brasileiros.

Pode parecer paradoxal o vínculo positivo entre navegação fluvial e meio-ambiente. A navegação fluvial só tem condições de sucesso em rios conservados ou revitalizados ambientalmente, pois depende de vazões e níveis de água, de margens protegidas por matas ciliares, mesmo reflorestadas, o que implica na redução de bancos de areia por efeito de erosões, empecilhos estes que obstam o fortalecimento da navegação e demais usos das águas.

Por exemplo, no rio São Francisco, a intensa erosão das margens provoca o assoreamento e fechamento das lagoas marginais dificultando a procriação da fauna aquática.

Para tanto, deve-se admitir a necessidade de adequação da legislação e das normas que orientam os aspectos ambientais voltados à navegação fluvial, a fim de superar obstáculos com o intuito de conciliar procedimentos que, obedecendo a todos os conceitos de sustentabilidade ambiental, possibilitem a implantação das vias navegáveis interiores.

Muitos dos rios brasileiros encontram-se em processo progressivo de degradação em virtude da ocupação das

margens, do desflorestamento ciliar e outras intervenções.

A navegação, sempre presente, e monitorada pelos organismos competentes, poderá se constituir no melhor meio de controle e fiscalização das águas e áreas ribeirinhas.

Em muitos países há uma preocupação constante com processos ou intervenções de re-naturalização de artérias fluviais degradadas pela ocupação antrópica. Em âmbito internacional tornou-se consenso que só a recuperação dos rios conduz ao desenvolvimento regional sustentado.

Neste sentido, a necessidade de revitalização dos principais rios brasileiros aponta para novos fundamentos voltados ao planejamento hidroviário. A viabilização hidroviária não é um fim em si mesmo, mas sim uma forma de recuperar econômica, social, demográfica e ambientalmente os rios brasileiros.

O transporte fluvial em larga escala praticado com embarcações de elevada capacidade torna-se, em consequência, viável empresarialmente. Assim poderá ser no rio São Francisco, no Araguaia, no Paraguai, dentre outros. Os problemas de todos estes rios são similares e podem ser corrigidos ao longo do tempo de forma paulatina e eficaz, viabilizando a navegação empresarial e preservando os demais usos das águas. Os rios brasileiros necessitam, compulsoriamente, sofrer intervenções voltadas à preservação ambiental.

A partir desse novo conceito, as hidrovias não mais dependerão de investimentos a fundo perdido ou de manutenção constante e onerosa.

Em rios canalizados, as exigências legais indicam que as eclusas devem ser construídas pelos organismos que barram os rios para construções de hidroelétricas. Normalmente, estas geradoras dispõem de receita financeira e condições para absorver o custo das eclusas, contabilizado entre 4% e 7% do valor das obras de geração.

Em rios não canalizados, as hidrovias surgem em consequência de intervenções localizadas voltadas à revitalização ou re-naturalização do leito e áreas lindeiras.

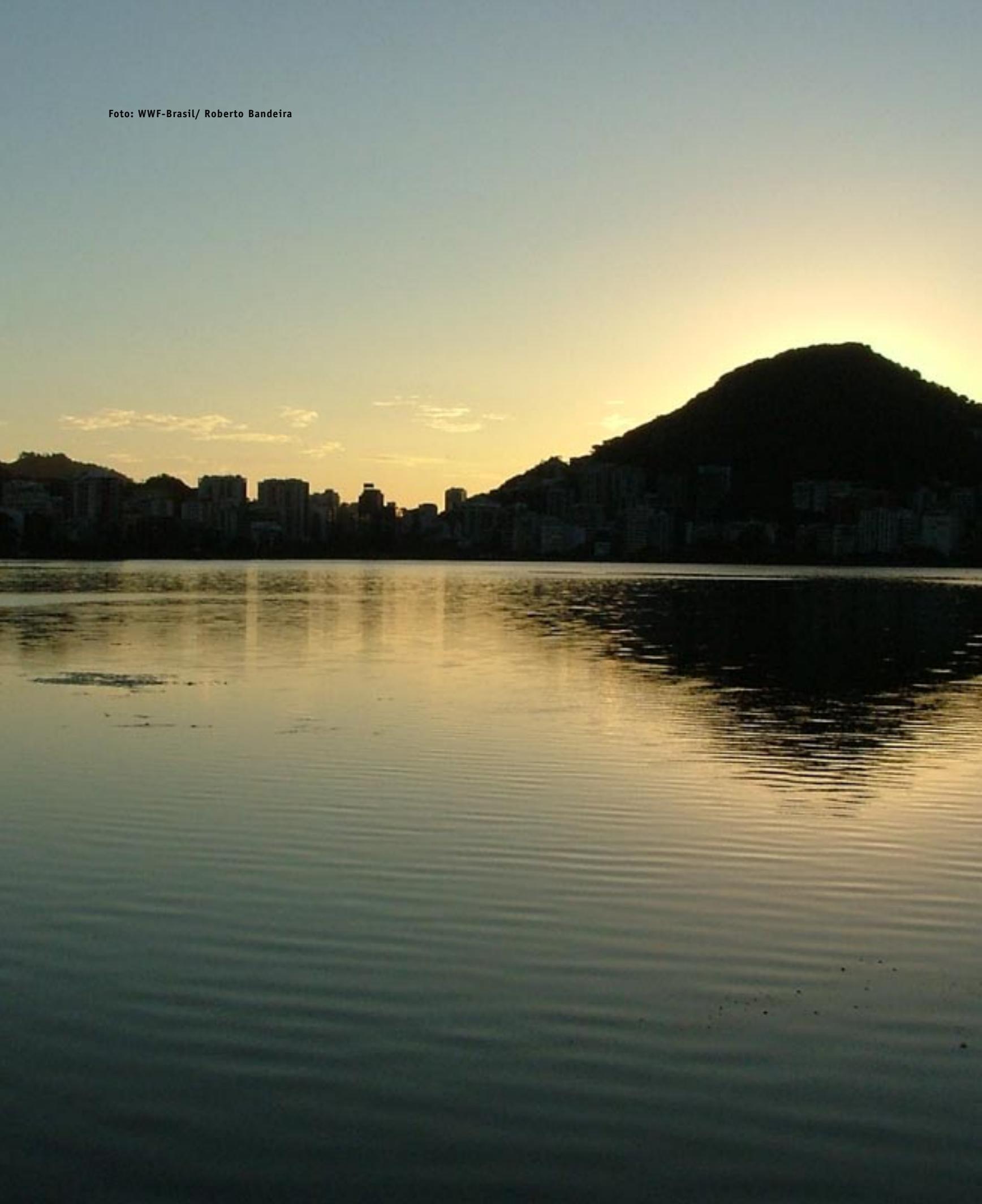
Emblemático o caso recente (2005) da Hidrovia do Madeira, navegável no estado natural. Uma estiagem prolongada e acentuada provocou a paralisação da navegação em pontos isolados do percurso. Por certo, a introdução de intervenções no leito navegável, voltadas ao controle das erosões e

estabilização do leito, arrefeceria este tipo de problema, que fatalmente voltará a ocorrer em futuro próximo.

Nota-se que o alargamento progressivo dos cursos de água com a conseqüente diminuição das profundidades constitui-se em problema ambiental que exige ações reparadoras.

Assim sendo, faz-se necessário um planejamento integral e integrado das bacias, nos seus mais diversos usos, com o objetivo de consolidar, em bases consistentes, o desenvolvimento regional sustentado, o meio ambiente e, em seu bojo, uma navegação eficiente e empresarialmente viável.

Foto: WWF-Brasil/ Roberto Bandeira



2 | Navegação Fluvial na Europa e nos Estados Unidos

Na Europa e Estados Unidos, o modal hidroviário integra a malha de transporte geral de transportes do continente e do país, operando de forma interligada com os demais modais.

Como são redes totalmente interligadas, e planejadas de forma abrangente, não ocorrem concorrências predatórias entre as modalidades. Em virtude da elevada produção de transportes e da qualidade das vias navegáveis as diferenças de fretes conduzem o empresário ao uso da hidrovia. A relação de fretes entre hidrovia, ferrovia e rodovia é de 1:5:10.

Normalmente, os planejamentos dos grandes distritos industriais, das regiões de cultivo e mesmo das atividades turísticas são realizados em função, entre outros fatores, da disponibilidade do transporte fluvial.

As vias navegáveis européias e americanas identificam-se principalmente aos produtos a granel (grãos, combustíveis, minérios e carvão). Porém, na Europa são comuns as embarcações que movimentam contêineres e mesmo navios-cegonha transportando veículos desde as montadoras até as maiores cidades.

O conceito de hidrovia é substancialmente diferente ao do praticado no Brasil.

Hidrovia é uma das vertentes do aproveitamento múltiplo das águas. Embora as obras fluviais tenham como consequência também a navegação, o objetivo principal é o desenvolvimento regional, a ampliação das áreas agriculturáveis, o controle das cheias, a estabilização do leito e a utilização racional e harmoniosa das águas. No continente europeu, a água não é abundante, o que permitiu estabelecer critérios mais amplos e consistentes para seu aproveitamento.

A escassez de água aliada à abundância de reservas de carvão conduziu estes países a priorizarem a energia térmica. Contudo, uma das variáveis que viabilizam a geração a carvão é o transporte hidroviário do insumo. Desta forma, os empreendimentos para utilização múltipla das

águas premiaram da mesma forma a energia, a navegação e o controle de cheias.

A importância do setor hidroviário no desenvolvimento da matriz de transporte tanto da Europa quanto dos Estados Unidos é evidenciada pelo aporte de investimentos aplicados às novas obras e intervenções e para a melhoria da infra-estrutura existente.

Na Europa, a navegação fluvial data de épocas imemoriais. Em seus primórdios, a principal carga era o carvão e posteriormente os combustíveis, necessários para aquecimento e desenvolvimento industrial. Com os maiores centros comerciais e de consumo localizados às margens dos rios, houve a necessidade de capilarizar a rede hidroviária encurtando distâncias, reduzindo tempos de transporte e facilitando o acesso aos pólos industriais e aos centros urbanos afastados dos rios.

Desta forma, a malha hidroviária principal formada pelos rios Reno, Danúbio, Ródano, Moselle, Meuse e outros foi interligada a uma vasta rede de canais artificiais e ligações de bacias hidrográficas. Esta malha de canais artificiais, com mais de 10.000 km, viabilizou a primeira integração comercial dos países europeus. No total, a Europa soma mais de 27.000 km de hidrovias interiores.

Qualquer análise mais rápida poderia concluir que a opção hidroviária européia ocorreu antes do advento das rodovias. Fatos recentes indicam que esta conclusão não avalia o esforço europeu no sentido da viabilização de modais de elevada capacidade e menores custos. Prova esta assertiva o fato de as maiores obras de interligação de bacias e redimensionamento das hidrovias terem sido planejadas, projetadas e construídas na segunda metade do século passado.

Muitos rios europeus sofreram intervenções para possibilitarem a navegação em corrente livre enquanto outros tiveram as águas barradas visando à utilização múltipla das águas.

No último caso situa-se o rio Moselle na França, cujos barramentos são dotados de turbinas tipo bulbo para geração elétrica e eclusas. Contudo, os barramentos são do tipo soleira livre (vazões afluentes iguais as defluentes) e os reservatórios não têm capacidade de acumulação. Foram construídos para viabilizarem maiores calados para as

embarcações e melhores condições para a captação de água para agricultura.

Em virtude da relativa escassez de água muitas eclusas do Reno e outros rios dispõem de tanques laterais que possibilitam o reuso da água da câmara, normalmente perdida nas eclusas convencionais (**Foto 1**).



Foto 1 - Eclusa no rio Reno

Com o avanço da unitização da carga, ganhou importância o transporte de contêineres por via fluvial tendo por origem ou destino os maiores portos marítimos do continente, principalmente os localizados próximos à foz do rio Reno. Também a crescente importação de grãos e farelos, primeiro dos EUA e Canadá e, posteriormente, da Argentina e Brasil, abriu novos mercados à navegação fluvial europeia.

Com o crescimento da demanda, desde o **pós-guerra** até a década de 1960, o tráfego de pequenas e médias embarcações provocou o congestionamento de eclusas, canais e terminais. Este fato desencadeou ampla reformulação do transporte fluvial europeu, desde que as embarcações tradicionais perdiam competitividade em relação à rodovia e à ferrovia.

Chamado à ação, o Laboratório de Delft na Holanda, desenvolveu estudos teóricos, testes de modelos e protótipos visando introduzir comboios de maior porte que substituíssem os peniches e autopropelidos convencionais, cujas capacidades não superavam as 2.500 toneladas.

Assim, no início da década de 1970, o rio Reno e as hidrovias troncais começaram a receber comboios de até 16 mil toneladas de capacidade dispondo de equipamentos e acessórios que permitiam o tráfego seguro por rios meandrosos, correnteza elevada e faixas de navegação de pouca largura. O avanço tecnológico incorporou novas formas de propulsão e desenvolveu a navegação monitorada por satélite (**Foto 2**).



Foto 2 - Tráfego no rio Reno e moderno comboio de empurra no rio Waal. Dimensões do comboio: 189 m (comprimento), 22,8 m (boca) e 3,5 m (calado)

Não só as embarcações sofreram avanços tecnológicos. As vias navegáveis também sofreram intervenções no sentido de adaptá-las à nova realidade da economia do transporte fluvial. Os rios Reno, Danúbio, Ródano e muitos outros eixos principais da navegação em corrente livre sofreram aprofundamentos e intervenções para contenção de margens e estabilização do leito, a fim de garantir calados ao longo do ano.

As primeiras obras para estabilização de cursos fluviais sur-

giram no século XVII no rio Wall, afluente do Reno, visando assegurar maiores áreas à agricultura. Essas obras foram implantadas pelos fazendeiros da região cujas culturas eram tragadas pelas águas durante as cheias. Assim, sem maiores critérios ou teorias, foram sendo implantados diques transversais à corrente, permitindo a contenção das margens. Com o tempo o curso do rio se estabilizou, permitindo a utilização intensiva das terras marginais para a agricultura (**Foto 3**).



Foto 3 - Trecho estabilizado do rio Waal

Nos séculos XIX e XX estas intervenções começaram a ser estudadas em detalhes, pelo Laboratório de Delft na Holanda e outros institutos de pesquisas. Desde então, estas obras

estão sendo aplicadas com sucesso no rio Reno, Elba e outros com a finalidade de garantir maiores áreas de cultivo e garantia para a navegação (**Foto 4**).



Foto 4 - Espigões no rio Reno (Duisburg) e junção dos rios Waal e Reno

Na medida em que a preocupação ambiental tornou-se mais intensa foram estudadas novas formas de contenção de margens e mesmo novos materiais para a construção de espigões, de tal forma que assegurassem a integridade ambiental.

Nos anos 1980 foram introduzidas mantas de fibras vege-

tais recobertas com redes de polipropileno sobre as quais a mata ciliar é implantada. Da mesma forma, surgiram tubos construídos de tecido sintético (geotexteis) e preenchidos com areia que pudessem substituir os antigos diques transversais construídos com pedras (**Foto 5**).



Foto 5 - Espigões construídos com tecido geotextil (geotubes)

Estas intervenções foram acompanhadas de projetos que harmonizavam, de forma sinérgica com a preservação sustentada do meio-ambiente, as necessidades econômicas do transporte e demais usos das águas, e se encontram sob permanente monitoramento ambiental.

A **Foto 6** mostra o processo mais atual de recomposição e

contenção de margens utilizando mantas vegetais ou de geotextil. O geotextil ou a manta vegetal permitem rápida recomposição da mata ciliar. Segundo a literatura francesa e americana, estes processos de bioengenharia, voltados à contenção de margens e estabilização do leito, estão sendo denominados *revitalização* ou *re-naturalização do curso fluvial*.



Foto 6 - Recuperação de margem do rio Ródano (Lyon)

Obra emblemática para a navegação fluvial foi a construção do Canal Reno – Meno – Danúbio que interliga o porto de Rotterdam, no Atlântico Norte, ao Mar Negro.

O trecho canalizado desta hidrovia vence um divisor de águas de 240 m em 670 km. A obra foi finalizada no início dos anos 1990 (**Foto 7**).



Foto 7 - Canal Reno – Meno – Danúbio

Mais recentemente, após a queda do Muro de Berlim, a unificação hidroviária das duas Alemanhas foi concretizada com o canal/ponte do Elba – Havel (**Foto 8**). A mesma fi-

gura mostra ainda os sistemas de espigões e contenção de margens implantados no rio Elba.



Foto 8 - Canal/Ponte sobre o rio Elba

Em 2004, oito países da Europa Ocidental transportaram por hidrovia interior mais de 550 milhões de toneladas. De 2001 a 2004 o crescimento foi de 15%. A produção de transporte fluvial europeia atinge mais de 180 bilhões de toneladas quilômetros, ou mais de 1 bilhão de toneladas. A distância média de transporte, 180 km, relativamente pequena, deve-se às pequenas extensões dos vários países do continente.

Também a Rússia tem importante papel no transporte hidroviário do continente europeu, transportando cerca de 750 milhões de toneladas e produzindo mais de 320 bilhões de toneladas quilômetros.

Nos Estados Unidos, os conceitos sobre os usos múltiplos das águas aplicados ao desenvolvimento regional ganharam força a partir da década de 1930, após a recessão econômica. Na época, o Presidente Roosevelt usou os conceitos de utilização múltipla das águas como uma das alavancas voltadas ao reaquecimento econômico e financeiro do país.

O rio Tennessee foi escolhido para um ousado projeto de desenvolvimento regional. Conhecido como vale do

paludismo, continuamente alagado pelas águas durante as cheias, foi convertido numa das mais prósperas áreas agrícolas e industriais daquele país.

Para tanto, o congresso americano autorizou a constituição do Tennessee Valley Authority (TVA), agência pública com roupagem institucional privada, responsável pelo fomento econômico e social da bacia daquele afluente do rio Mississippi. O TVA tem por missão o planejamento integrado da bacia hidrográfica sob a ótica do aproveitamento múltiplo das águas e desenvolvimento regional.

A contenção das cheias, associada à geração de energia, navegação, piscicultura, turismo e outros usos, fomentou o desenvolvimento de todo o vale. Mais de 40 milhões de toneladas das mais variadas cargas são transportadas pelo rio, fomentando econômica e ambientalmente inúmeros pólos industriais e unidades de interface modal, além de uma pujante indústria do turismo.

O Tennessee Valley Authority é o exemplo vivo da harmonização entre meio ambiente e desenvolvimento regional (Figura 2).

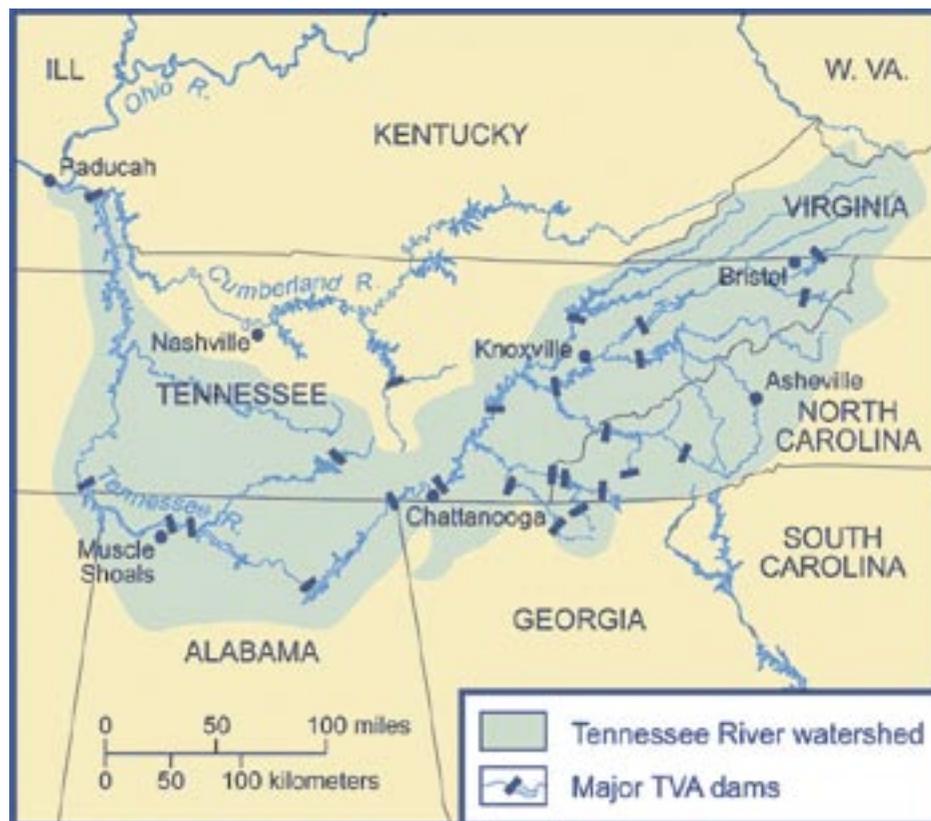


Figura 2 - Jurisdição do Tennessee Valley Authority

A navegação fluvial americana, inicialmente, teve por carga principal o carvão do vale do rio Ohio, adequado à produção de energia e, posteriormente, à exportação. Seguiram-se os combustíveis líquidos e os grãos, cultivados no denominado “corn belt” americano, que tem o rio Mississippi como eixo.

Através do Mississippi e afluentes são movimentados cerca de 260 milhões de toneladas de grãos para consumo interno e exportação pelos portos localizados nas proximidades do Golfo do México, Baton Rouge e outros.

A soja e o milho americanos ainda mostram-se competitivos nos mercados europeu e asiático em virtude do baixo frete hidroviário, cerca de seis milésimos de dólar por tonela-

da quilômetro (cerca de R\$ 15,00 na distância de 1.000 km). No total, são transportados cerca de 700 milhões de toneladas perfazendo 500 bilhões de toneladas quilômetros.

As primeiras eclusas do Mississippi foram projetadas para operarem com comboios de 15 mil toneladas, mesma capacidade dos maiores navios mercantes das décadas de 1940/1950.

Muitas eclusas foram ampliadas e muitas outras construídas visando atender às crescentes dimensões dos comboios. São comuns câmaras de aproximadamente 360 metros de comprimento e 33 metros de largura operando comboios com calado de 3,0 metros e até 45.000 toneladas de carga (**Foto 9**). No total, a rede hidroviária interior americana opera 225 eclusas ao longo de pouco menos de 15.000 km.



Foto 9 - Eclusa de Davemport – alto rio Mississippi com conjunto de duas eclusas em paralelo

As hidrovias americanas encontram-se sob orientação do Exército Americano através do USACE – United States Army Corps of Engineers, sediado no estado de Mississippi e com agências distribuídas ao longo das bacias. A importância estratégica e comercial das

vias navegáveis americanas é fato reconhecido desde a Segunda Guerra Mundial quando, no impedimento da navegação costeira, as hidrovias transportaram grande parte dos equipamentos bélicos gerados pelo esforço de guerra americano.

Os aspectos ambientais da navegação fluvial americana são submetidos pelo USACE para o EPA – U.S. Environmental Protection Agency.

O Congresso dos Estados Unidos consolidou a construção das hidrovias americanas baseadas nos seguintes fundamentos: *SEGURANÇA NACIONAL, DESENVOLVIMENTO REGIONAL E EXPORTAÇÃO.*

O rio Mississippi nasce a montante de Minneapolis, próximo aos Grandes Lagos. No segmento entre Minneapolis até a foz do rio Missouri (principal afluente da margem direita), a montante de St. Louis, o USACE construiu uma série de 27 barragens vencendo 90 m de desnível, onde se localizam as maiores eclusas das hidrovias americanas (Foto 10).



Foto 10 - Bacia do rio Mississippi

Abaixo da confluência com o rio Missouri, o rio Mississippi vem sendo submetido, desde a década de 1930, a uma série de intervenções visando ao controle de cheias e à melhoria das condições de navegabilidade.

A declividade do rio Mississippi é de aproximadamente 10 cm/km. O segmento desde jusante à foz do rio Missouri até o Golfo do México mostra-se acentuadamente sinuoso e com descarga sólida elevada.

Normalmente, nas cheias, as vazões atingem os 20.000 m³/s. Em St. Louis, a vazão atingiu aproximadamente 28.000 m³/s em 1993, a maior cheia do século.

As imagens de satélite mostram que, até poucos decênios, o leito do rio Mississippi mostrava-se instável em virtude das erosões de margens e do progressivo aumento da descarga sólida. Os estudos do USACE mostram que erosões e transporte sólido de materiais arenosos constituem um ciclo vicioso que induzem leitos progressivamente mais largos, mais rasos e mais sinuosos.

Assim sendo, o USACE agiu no sentido de estudar intervenções que reduzissem a frequência das instabilidades. Daí resultou a implantação de espigões transversais ao curso fluvial dimensionados de tal forma que capturassem o

material arenoso em suspensão e em saltação pelo leito e contenções de margens das mais variadas formas.

Estas intervenções possibilitaram a estabilização do leito

e a viabilização de terras para cultivo (**Foto 11**). Propiciaram também uma larga e profunda faixa natural de navegação (**Foto 12**).



Foto 11 - Intervenções no leito do rio Mississippi (St. Louis)

A bacia do Mississippi inclui ainda os rios Ohio, Tennessee, Illinois, Cumberland, Warrior e o Canal Tombigbee ligando o Tennessee ao Warrior. Este canal tem por

objetivo reduzir a distância e tempo de transporte para o carvão que é exportado pelo porto de Móbile no Golfo do México.



Foto 12 - Comboio do rio Mississippi

Pontos a refletir referentes à navegação fluvial no mundo:

- Hidrovias estão integradas a uma vasta malha de transportes, cujas modalidades não competem entre si. A intermodalidade é estimulada pelos organismos governamentais;
- Hidrovias encontram-se relacionadas à utilização múltipla dos recursos hídricos cujo aproveitamento tem por objetivo o desenvolvimento regional;
- Hidrovias congregam pólos industriais e agrícolas em suas margens e área de influência direta e visam reduzir custos de exportação e do mercado interno;
- O esforço governamental e privado é no sentido de construir ou reformar hidrovias para admitirem comboios de elevada capacidade de carga e segurança/garantia de transporte;
- Terminais hidroviários operam com elevadas cadências de embarque e desembarque transferindo cargas para as unidades de armazenagem e interface de forma a aliviar as operações portuárias marítimas;
- Algumas bacias hidrográficas estratégicas para o desenvolvimento do país são planejadas por agências voltadas ao desenvolvimento regional, nas quais as hidrovias encontram-se vinculadas;
- As hidrovias americanas encontram-se sob responsabilidade do Exército;
- As maiores rendas *per capita* do interior americano são encontradas nas cidades marginais aos rios navegáveis;
- Os rios em estado natural sofrem intervenções de contenção de margens e estabilização do curso fluvial no sentido de minorar a degradação ambiental e geomorfológica provocada pela ocupação antrópica e carregamento sólido do rio;
- Os fundamentos ambientais que norteiam as obras hidroviárias encontram-se vinculados ao desenvolvimento social e econômico das populações da bacia. Os conceitos ambientais fundamentam-se na revitalização do curso fluvial adaptando-o ao desenvolvimento sustentado;
- Na Europa e Estados Unidos, a navegação fluvial moderniza-se de forma constante e progressiva visando atender a movimentação de cargas em larga escala. São mais de 2,65 bilhões de toneladas anuais;
- Na Europa, os investimentos em hidrovias são amortizados a taxas anuais de retorno da ordem de 3% visando uma “viabilização social” do empreendimento, como ocorre na Bélgica.



Foto: Wigold Schaffer

3 | Investimentos e Conflitos no Uso das Águas

Investimentos em hidrovias, como mostram as experiências internacionais, são necessariamente estatais desde que dificilmente trazem dividendos financeiros no curto prazo. Hidrovias constituem-se em empreendimentos de longa maturação e que visam o desenvolvimento regional e a exportação, dificultando, portanto, a adoção de modelos com a participação privada.

São empreendimentos que, normalmente, exigem a melhoria das condições geomorfológicas dos rios e o equacionamento das várias utilizações da água, mais especificamente a hidroeletricidade, extrapolando assim os problemas específicos de transporte.

Nestas circunstâncias, a experiência internacional sugere que o aporte financeiro de melhorias para rios em corrente livre deva ser governamental.

Para rios que admitam aproveitamento múltiplo, os custos podem ser rateados entre os diversos usos como mostra o bem sucedido projeto do rio Tennessee, desde que sejam devidamente gerenciados por instituições tipo *authority*. Naquele caso, o rateio foi de 50% para geração e 25% para controle de cheias e navegação, devendo-se considerar que nos EUA a geração não se constitui na atividade principal de um aproveitamento.

No caso brasileiro, em quaisquer circunstâncias e para os rios navegáveis, as hidroelétricas privadas ou não deveriam ser responsáveis, pelo menos, pela construção das obras civis das eclusas. A legislação é clara. Estabelece que os barramentos que impeçam a navegação atual ou programada devam dispor de eclusas construídas sob responsabilidade financeira do empreendedor.

Há jurisprudência a respeito do assunto, como no caso da CESP (Companhia Energética de São Paulo), com a construção das eclusas de Porto Primavera, Nova Avanhandava e Três Irmãos.

No Brasil, a navegação interior é, em geral, considerada de importância secundária pelos setores voltados ao aproveitamento dos recursos hídricos, em especial pela hidroeletricidade. Sendo a geração hidroelétrica uma atividade com retorno financeiro garantido e de importância capital para o crescimento econômico do País, normalmente os organismos voltados à geração mostram-se mais ágeis, atuantes e organizados na busca de suas metas.

Este posicionamento do setor elétrico é compreensível uma vez que não existem estudos abrangentes que norteiem o aproveitamento das águas e nem sempre capital garantido para a implantação dos demais projetos de aproveitamento dos recursos hídricos.

Com a privatização dos empreendimentos hidroelétricos, a situação se agravou, já que há muita resistência do setor privado em investir nas eclusas, geralmente de quedas elevadas (significando custos elevados) e que superam as necessidades do transporte fluvial (a viabilização do transporte hidroviário indica eclusas de baixa queda e reservatórios com menores áreas de inundação). Também, pelo lado hidroviário, muitas vezes as eclusas pleiteadas mostram-se com dimensões exageradas, o que compromete o custo da obra.

A atualização e conhecimento internacional de parte dos organismos voltados aos setores hidroviário, ambientais e afins, fazem-se necessárias para os aproveitamentos dos cursos de água para a navegação e outros usos, minimizando polêmicas indevidas e impróprias à moderna tecnologia.

Historicamente, observa-se que a tentativa de implantação de algumas hidrovias brasileiras evidenciou a tendência de entendê-las não como agentes de desenvolvimento, mas sim, vinculadas à exportação e interesses estrangeiros.

Muitas vezes, a política regional e outros interesses obstaculizam o progresso de obras importantes para o País. Neste ponto, a experiência de instituições internacionais de reno-

me, como Laboratório de Delft na Holanda, United Army Corps of Engineers dos EUA, Laboratório de Duisburg e outros, poderiam colaborar de forma bastante positiva na ação hidroviária.

Nota-se que procedimentos voltados a intervenções no curso fluvial, consagrados em outros países, mostram-se pouco conhecidos pela engenharia brasileira do setor.

Observa-se que não há normalização ambiental específica para a atividade hidroviária, o que dificulta os entendimentos com os organismos daquele setor. Na Europa, onde os procedimentos ambientais são rígidos, a implantação da navegação fluvial não encontra maiores obstáculos.

Por outro lado, a política brasileira de transportes é normalmente monomodal, ou seja, não considera a utilização integrada das modalidades de transporte. Não há planos que integrem os vários modos de transporte, sendo os projetos normalmente rodoviários ou ferroviários, visando interligar diretamente as áreas de produção às de consumo e exportação. Normalmente, os poucos projetos de integração modal são viabilizados pela iniciativa e interesse privados.

Entretanto, o avanço da fronteira agrícola para os cerrados do centro-oeste (Mato Grosso, Goiás, Tocantins e mesmo Bahia) fez aumentar o interesse empresarial pela utilização

das hidrovias, uma vez que o modal rodoviário não atende as exigências de competitividade dos produtos agrícolas no mercado internacional e as estradas deterioradas já não mais conseguem absorver as elevadas demandas. Para estes estados, os rios Madeira, Tapajós, Tocantins e São Francisco são corredores naturais de escoamento da produção.

Normalmente, o planejamento e projeto das vias permanentes dos modais rodoviário e ferroviário são realizados de forma independente e autônoma. Hidrovias dependem de planejamento integrado com os demais modais e com o aproveitamento dos recursos hídricos. Assim, são várias e variadas as leis e organizações que interagem com os projetos hidroviários, contribuindo até certa forma no retardamento ou postergações de vários projetos.

O **Quadro 1** nomeia as principais instituições que interagem com o planejamento e construção das hidrovias no Brasil. O quadro evidencia, por si só, a pluralidade de instituições que atuam de forma mais ou menos intensa sobre a navegação fluvial. Não há como uma atividade prosperar de forma eficaz sob tantas e variadas culturas e interesses. Em grande número de casos, a viabilização das hidrovias do País deu-se mais pelo voluntarismo e idealismo de técnicos do Ministério dos Transportes e organismos estaduais.

Quadro 1 - Instituições que interagem com as Hidrovias

Ministério dos Transportes	Ministério do Meio Ambiente	Ministério das Minas e Energia	Ministério da Defesa	Ministério da Integração Nacional	Governos Estaduais	Energéticas
Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT), ANTAQ, ANTT.	Secretaria de Recursos Hídricos	Agência Nacional de Energia Elétrica	Marinha de Guerra	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba. (só para os rios mencionados)	Secretarias de Meio Ambiente	Energéticas Estatais Eletronorte Eletrobrás etc.
Companhias Docas	Agência Nacional de Águas	Operador Nacional do Sistema	Diretoria de Portos e Costas		Secretarias de Transporte	Energéticas privadas
Administrações Hidroviárias	IBAMA		Diretoria de Hidrografia e Navegação			

A Administração da Navegação nos rios brasileiros é da União, exceto o rio Tietê que é administrado pela Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.

As hidrovias interiores federais brasileiras são regidas por oito Administrações Hidroviárias: do Paraguai, do Tocantins-Araguaia, da Amazônia Ocidental, da Amazônia Oriental, do São Francisco, do Nordeste, do Sul e do Paraná. Essas administrações hidroviárias encontram-se subordinadas às Companhias Docas desde 1990, devido ao processo de liquidação do Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis – DNPVN e da Empresa de Portos do Brasil – PORTOBRÁS. As Companhias Docas são Sociedades de Economia Mista vinculadas ao Ministério dos Transportes – MT por meio do DNIT.

Essa subordinação, inicialmente transitória mas que perdura até o momento, é percebida como um dos fatores inibidores do desenvolvimento hidroviário, uma vez que a navegação interior não é considerada nos objetivos e metas prioritárias das Companhias Docas, sendo, inclusive, questionada a sua viabilidade financeira.

No âmbito do setor de transportes, existe certo consenso de que um arranjo organizacional próprio da atividade hidroviária deva ser providenciado. De acordo com o segmento hidroviário, o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – DNIT, autarquia federal vinculada ao Ministério dos Transportes – MT, é a entidade que deve encarregar-se dessa providência, desvinculando as administrações regionais das referidas Companhias Docas, uma vez que possui a atribuição de implementar a infra-estrutura hidroviária interior.

Uma das propostas é que as hidrovias, como na Europa, tenham corpo técnico próprio ou conveniado, para a elaboração de seus planos, incluindo os planos ambientais que seriam submetidos à avaliação pela competente entidade de licenciamento ambiental. Esses planos devem estar compatíveis com a Política Nacional de Recursos Hídricos e com a Política Ambiental, especialmente resguardando o uso múltiplo das águas e a utilização racional e integrada dos recursos hídricos e, nesse aspecto, os planos setoriais devem considerar e influenciar os planos de recursos hídricos, previstos na Lei das Águas (Lei n.º 9.433/1997).

Uma das opções discutidas setorialmente é que a implantação e operação dos empreendimentos hidroviários sejam delegados a entidades do tipo *authorities*, devidamente adequadas ao modelo institucional brasileiro. Poder-se-ia admitir, em princípio, que estas *authorities* fossem modeladas institucionalmente como Sociedades de Economia Mista ou Empresas Públicas. A natureza jurídica destas duas entidades públicas é privada, logo, elas poderiam atuar de forma administrativamente e tecnicamente mais ágil, sem que o poder público abra mão do controle desse setor estratégico.

Como exemplo de formas de parcerias possíveis para o gerenciamento das hidrovias, a Marinha do Brasil poderia ser aparelhada e engajada diretamente nas funções de gerenciamento da operação e controle, fiscalização e monitoramento das hidrovias interiores. Outro exemplo refere-se à Companhia Energética de São Paulo que manteve, por longo tempo, convênio com a Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil para a elaboração de cartas náuticas para a Hidrovia Paraná-Tietê e outras atividades.

Concluindo, para a devida integração intermodal-hidroviária do País e planejamento geral dos recursos hídricos, fazem-se necessários que:

- Haja um planejamento integrado dos recursos hídricos por bacia hidrográfica, desde o seu inventário;
- As eclusas sejam construídas com as demais unidades de aproveitamento múltiplo;
- Haja sinergia na implantação dos aproveitamentos múltiplos.

Este capítulo não estaria completo se não fosse feita referência sobre a base legal e institucional da navegação fluvial. Recente trabalho aborda de forma ampla o assunto. Denomina-se “*A Navegação Interior e sua Interface com o Setor de Recursos Hídricos*”, de maio de 2005, realizado pela Agência Nacional de Águas do Ministério do Meio Ambiente.

Sendo um documento recente e sobremaneira completo, o capítulo 2 do mesmo, BASE INSTITUCIONAL E LEGAL, encontra-se transcrito no ANEXO I.

Faz-se necessário comentar um ponto daquele trabalho. O Plano Nacional de Viação mencionado no trabalho da ANA, decorridos já 26 anos de sua realização, não mais tem condições ou mesmo viabilidade financeira para muitas das

hidrovias ou interligações então preconizadas. Sucedeu-lhe em 1990/91 o Plano Nacional de Vias Navegáveis Interiores, elaborado pela Empresa de Portos do Brasil – PORTOBRAS.

Nota-se que este último promoveu um enxugamento dos pla-

nos de 1979. Recomenda-se que sejam realizados novos ajustes do Plano Nacional de Vias Navegáveis Interiores, desde que este também já se mostra inadequado e obsoleto para alguns rios.

4 | O Transporte Fluvial no Brasil – Atualidade e Tendências

O Brasil dispõe de uma vasta rede hidroviária inserida nas doze regiões hidrográficas estabelecidas para a realização do Pla-

no Nacional de Recursos Hídricos (**Figura 3**), somando aproximadamente 42.000 km de extensão (**Quadro 2 e Quadro 3**).



Figura 3 - Regiões Hidrográficas

Quadro 2 - Plano Nacional de Vias Navegáveis Interiores

Regiões Hidrográficas	Rios
Amazônica	Amazonas, Solimões, Negro, Branco, Madeira, Tapajós, Teles Pires e Guaporé
Tocantins Araguaia	Tocantins, Araguaia, das Mortes e Capim
Atlântico NE Ocidental	Mearim, Pindaré e Itapicurú.
Parnaíba	Parnaíba e Balsas
Atlântico NE Oriental	-
São Francisco	São Francisco, Grande e Corrente
Atlântico Leste	Paraíba do Sul, Doce e Jequitinhonha
Atlântico Sudeste	-
Paraná	Tietê, Piracicaba, Paranaíba, Grande, Ivaí e Ivinhema
Paraguai	Paraguai, Cuiabá, Miranda, São Lourenço, Taquarí e Jaurú
Uruguai	Uruguai e Ibicuí
Atlântico Sul	Jacuí, Taquarí, Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim

Fonte: ANA, MT

Quadro 3 - Rede Hidroviária Brasileira - Extensões Navegáveis

Regiões Hidrográficas	Navegáveis (km)	Potencial (km)	Total (km)
Amazônica	18.300	724	19.024
Tocantins Araguaia	2.200	1.300	3.500
Atlântico NE Ocidental	800	1.300	2.100
Parnaíba	1.520	1.000	2.520
Atlântico NE Oriental	-	-	-
São Francisco	1.400	2.700	4.100
Atlântico Leste	-	1.094	1.094
Atlântico Sudeste	-	-	-
Paraná	1.900	2.900	4.800
Paraguai	1.280	1.815	3.095
Uruguai	-	1.200	1.200
Atlântico Sul	600	709	1.309
Totais	28.000	14.742	42.742

Fonte: ANA, MT

Este valor de 28.000 km de vias navegáveis merece alguns comentários. O conceito de navegabilidade pode ser entendido de duas formas.

A primeira, mais tradicional, exprime uma via fluvial, navegável predominantemente nas cheias e em condições não totalmente satisfatórias para a segurança e confiabili-

dade econômica do transporte fluvial em maior escala. A segunda, que é aceita em nível internacional, caracteriza uma via navegável trafegada, o ano todo, por comboios ou embarcações autopropelidas de grande capacidade. Constitui-se numa visão financeira do aproveitamento de um rio para navegação.

Há divergências no conceito, mas neste segundo caso, as vias navegáveis seriam denominadas hidrovias. Neste sentido, hidrovias são as vias navegáveis que sofreram implementações e intervenções tornando-as viáveis ao transporte aquaviário em escala empresarial.

Nestes termos, os 28.000 km mencionados no **Quadro 3** somam vias navegáveis e hidrovias. Por exemplo, constituem-se hidrovias o sistema Paraná-Tietê e os rios Taquari, Jacuí e Guaíba no Rio Grande do Sul. O rio Madeira, entre Porto Velho e a foz, mesmo em corrente livre, deve ser considerado hidrovia desde que faculte o tráfego de grandes comboios o ano todo.

Por outro lado, os rios Tocantins-Araguaia, o rio Parnaíba, o rio São Francisco e os rios do Atlântico NE Ocidental enquadram-se no conceito de vias navegáveis. Apresentam condições precárias de navegação, não satisfazendo o caráter empresarial desta atividade. Para converterem-se em hidrovias necessitam de melhorias acentuadas.

Os demais 14.742 km mencionados apresentam características físicas e geomorfológicas com potenciais de navegabilidade. É o caso de trechos de montante de vários rios e afluentes somente navegáveis através de obras de canalização. Muitos destes segmentos e afluentes admitem navegação regional e de pequena expressão. É, por exemplo, o trecho do rio São Francisco compreendido entre o Aproveitamento de Xingó e a foz.

As bacias do Paraná e do Paraguai ultrapassam as fronteiras do País atingindo Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina, sendo naturalmente interconectadas.

O rio Paraguai, que banha o oeste do Estado de Mato Grosso do Sul, deságua no rio Paraná que segue até o Oceano Atlântico. No aspecto hidroviário, o rio Paraná encontra-se bloqueado em Foz do Iguaçu, Estado do Paraná, pelo empreendimento de Itaipu. O trecho de montante é navegável até Goiás e Minas Gerais e pelo rio Tietê atinge a região de Piracicaba no interior paulista. Para a jusante de Itaipu, a navegação é franca até Buenos Aires e Uruguai.

A integração hidroviária das duas regiões hidrográficas tem condições de ser viabilizada em duas etapas. No curto prazo, o transbordo de cargas em Itaipu propiciaria que parte da movimentação de cargas do Mercosul fosse reali-

zado por hidrovias. Com o crescimento do tráfego, seriam construídas as eclusas de Itaipu incorporando, no mínimo, mais 3.000 km de vias navegáveis internacionais à rede de transporte do Mercosul.

O mesmo procedimento tem condições de ser viabilizado visando à interligação das regiões hidrográficas da Amazônia e Tocantins-Araguaia. Neste caso, o único empecilho reside no término de construção das eclusas de Tucuruí. A conclusão desta hidrovia possibilitará a integração por água do centro-oeste com o norte do País. É obra prioritária para o desenvolvimento do Brasil Central.

Ao contrário do norte europeu, onde predominam as terras baixas, os divisores de água das bacias brasileiras são elevados e não permitem, de forma simples e barata, conexões hidroviárias. Desta forma é difícil imaginar ligações hidroviárias entre os rios do sudeste com os do centro-oeste e nordeste.

Outra ligação hidroviária muito estudada é a do rio Paraguai com os rios Guaporé e Madeira conectando a Bacia da Prata à Amazônia e, prosseguindo pelo rio Negro e Canal Cassiquiari, à Venezuela e ao Golfo do México.

No caso, a dificuldade reside no fato do divisor de águas entre o rio Paraguai e o rio Guaporé estar inserido em área ambiental sensível e nos investimentos para as obras de interligação. Contudo, seria uma hidrovia estratégica para os países sul-americanos no tocante a transporte de minérios e combustíveis.

A malha hidroviária brasileira transportou em 2004 aproximadamente 26 milhões de toneladas somando uma produção de transportes de 29 bilhões de toneladas quilômetros (quantidade transportada x distância – t.km). Cerca de 60% desta movimentação está concentrada na região amazônica. A distância média da movimentação hidroviária situou-se em torno dos 1.100 km superando os 720 km e 460 km dos modais rodoviário e ferroviário respectivamente (**Quadro 4**).

A produção ferroviária incorpora o deslocamento de minérios realizado pelas ferrovias Vitória-Minas e Carajás, operadas pela Companhia Vale do Rio Doce. Estas duas ferrovias, especialmente construídas e deslocando cargas cativas, operam cerca de 40% do total ferroviário do País. Operadas pela Companhia Vale do Rio Doce, colocam-se entre as cinco melhores ferrovias do mundo.

Quadro 4 - Transporte no Brasil - Participação Modal 2004

Modal	Quantidade (milhões ton)	%	Produção (milhões t.km)	%
Rodoviário	666	46,9	486.000	64,5
Ferroviário	357	25,1	165.000	21,9
Cabotagem	371	26,1	73.000	9,7
Fluvial	26	1,9	29.000	3,9
Total	1.420	100,0	753.000	100,0

Fonte: CNT, COPPEAD e outros

A participação hidroviária na matriz de transportes nacional tem aumentado nos últimos anos em virtude da importante participação do rio Madeira a partir de Porto Velho (Rondônia) como no aumento paulatino e seguro da produção hidroviária das hidrovias Tietê-Paraná e Paraguai.

Este fato relaciona-se à crescente produção agrícola observada em Goiás, Mato Grosso, Tocantins, Pará e Oeste

da Bahia. Empresários dos setores agrícola, mineral e de transportes propõem a utilização mais intensa das hidrovias que nascem e cortam os cerrados. Segundo a ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais, a interiorização da produção de soja no Brasil tenderá a crescer nos próximos anos, exigindo meios de transportes mais adequados e mais econômicos (Figura 4).

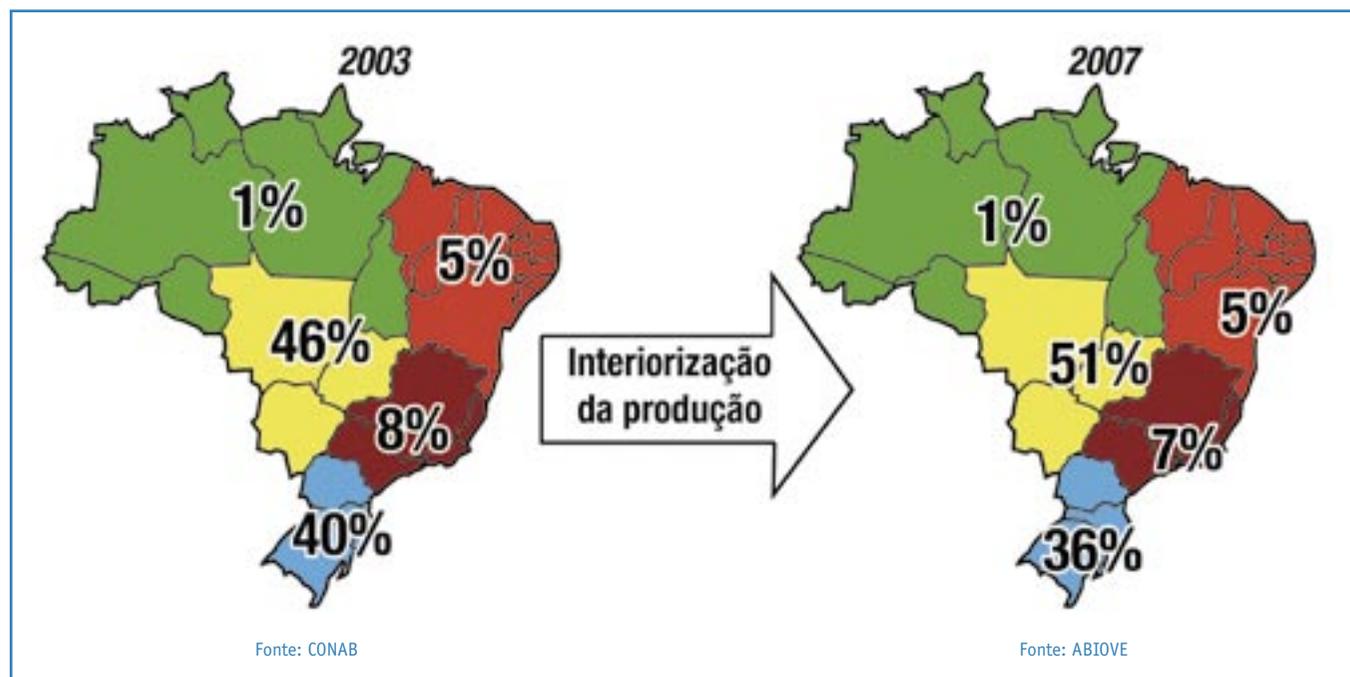


Figura 4 - Tendências de Expansão da Produção de Soja

Segundo a ABIOVE, a acelerada expansão e interiorização do agronegócio soja nos próximos anos, bem como as deficiências atuais do sistema logístico podem levar à ocorrência de uma “crise de abundância” acompanhada de uma “crise logística” para o transporte da produção agrícola e insumos.

Neste sentido, pode-se esperar em cinco a sete anos um aumento da demanda hidroviária de aproximadamente 24 milhões de toneladas ou 29 bilhões de t.km (**Quadro 5**). Para tanto, novas hidrovias deverão entrar em operação e outras deverão sofrer melhoramentos.

Quadro 5 - Expansão Hidroviária para 2010/2012

Hidrovias	Quantidade (1.000 t)	Tipo de Carga
Tocantins-Araguaia	9.000	Minério, gusa, grãos, madeira e fertilizantes.
Madeira e Tapajós	6.000	Grãos e fertilizantes.
Paraná-Tietê	5.000	Grãos, combustíveis, açúcar e madeira.
São Francisco	1.000	Grãos, farelos, milho, algodão, gesso e combustíveis.
Jacuí-Taquari	3.000	Madeira
Total	24.000	

Fonte: Estudos Setoriais Hermasa, Caramuru, COSIPAR e Dep. Hidroviário SP

Este avanço hidroviário poderá ser viabilizado a partir de investimentos públicos pouco expressivos nas seguintes obras: dragagens, derrocamentos localizados, contenção de margens e estabilização de trechos hidroviários, proteção de pontes e sistemas de orientação por satélite.

Nestas circunstâncias, a iniciativa privada investirá na frota e nos terminais. Os principais investidores privados serão: Indústrias de Alimentos Caramuru, PETROBRÁS, COSIPAR SA, Grupo Maggi, Indústrias ICOFORT além de empresas armadoras com Torque, Hermasa, Bertolini e outras.

Os esforços voltados à viabilização do transporte hidroviário no Brasil devem estar alicerçados em quatro apelos:

- Fator custo de transporte e frete:** o menor frete hidroviário em relação aos demais modais terrestres vem do reduzido dispêndio de energia por tonelada transportada e do menor custo do veículo por tonelada de carga útil. O efeito escala no transporte é importante para redução de custos. São importantes as reduções de custo em função do volume da carga transportada por comboio, da cadência de carga e descarga nos terminais, e utilização de comboios modernos e de maior capacidade estática;
- Fator ambiental:** a emissão de gases provenientes da combustão (por tonelada x quilômetro transportada), é cerca de vinte vezes menor ao lançado à atmosfera pelo transporte rodoviário e cinco vezes em relação ao ferroviário. Soma-se a este fato o transpor-

te unitário de grandes quantidades de carga o que implica na redução de tráfego hidroviário e aumento da segurança e confiabilidade do transporte;

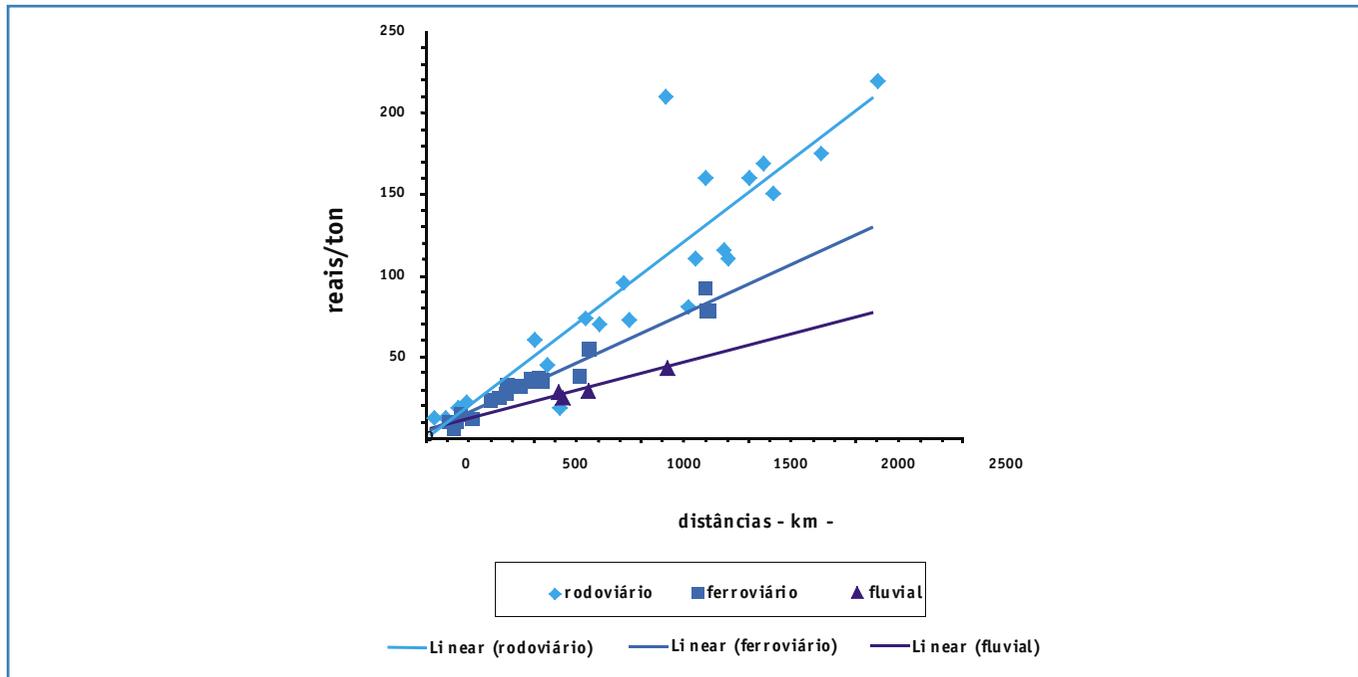
- Fator desenvolvimento regional:** condições favoráveis à formação de pólos industriais e comerciais em regiões lindeiras à via fluvial, e necessidade de integração modal. A experiência nacional e internacional mostra que os pontos de interface são, naturalmente, pólos de atração de novas atividades econômicas;
- Fator investimento em infra-estrutura:** a implantação de uma hidrovias para receber comboios de grande capacidade implica em custos muito inferiores à construção de rodovias ou ferrovias.

A experiência internacional mostra que a relação de fretes hidroviário, ferroviário e rodoviário é de 1:5:10. No Brasil esta relação situa-se em 1:2:3 (**Figura 5** e **Figura 6**), fruto de particularidades importantes. O valor do frete hidroviário brasileiro mostra-se elevado em relação ao praticado em outros países, ou seja, US\$ 0,014/t.km no Brasil e US\$ 0,006/t.km nos EUA.

Os principais motivos são: deficiências das condições de navegação nas principais hidrovias, o que reduz a rotatividade das embarcações; e baixa capacidade dos comboios em virtude de deficiências na via e não utilização de equipamentos modernos de propulsão e manobra. Em alguns casos, o frete hidroviário mostra-se excessivo em virtude da não existência de concorrência, o que permite que seja calculado em relação ao frete rodoviário.

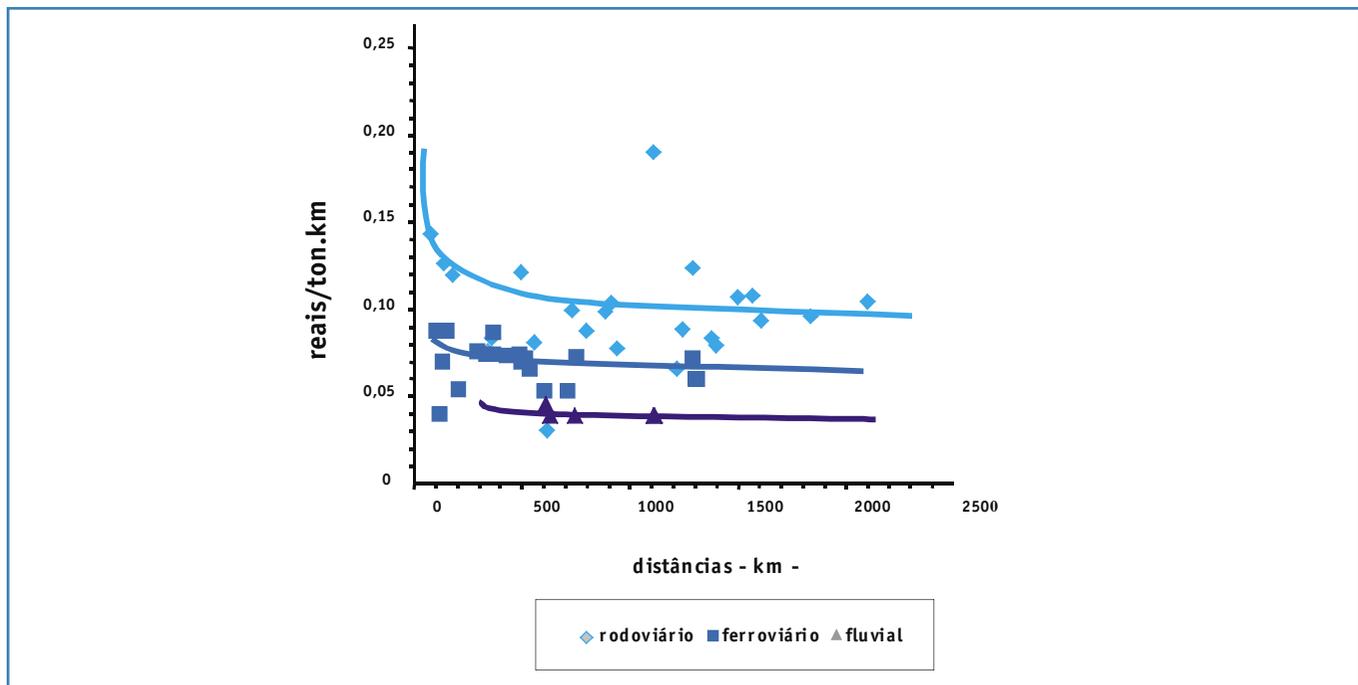
No mesmo rumo, o frete rodoviário normalmente praticado é inferior ao custo de operação do veículo se considerado a amortização do capital e as despesas reais de manu-

tenção. Por outro lado, o frete ferroviário é 15% inferior ao praticado nos Estados Unidos.



Fonte: SIFRECA

Figura 5 - Fretes Praticados – abril 2005



Fonte: SIFRECA

Figura 6 - Fretes Praticados – abril 2005

As relações dos valores de fretes para os diversos modais mencionados anteriormente merecem uma ressalva. Elas correspondem a valores específicos dos diversos modais atuando isoladamente no porta a porta, o que nem sempre é possível.

No caso hidroviário e mesmo ferroviário, na maioria das vezes, há necessidade de transporte de ponta ou complementar o que distorce aqueles valores. Nestas circunstâncias, a experiência do Rio Madeira e do Rio Paraná apresenta um frete final 20% a 30% menor que o rodoviário, considerando-se os mesmos pontos de origem e destino. Esta diferença mostra-se importante para produtos de exportação cujos preços são estabelecidos pelo mercado externo.

Por exemplo, o transporte de grãos pelo Rio Madeira possibilita que o frete até o Porto de Exportação de Itacoatiara seja 20% inferior em relação à exportação via Santos ou Paranaguá. Note-se que neste caso há necessidade de um transporte complementar rodoviário de 900 km desde a Chapada dos Parecís (MT) até Porto Velho.

Outro exemplo expressivo ocorre com as avícolas sediadas no interior de Pernambuco, Paraíba e Ceará. Em muitas oportunidades, o milho e farelo são importados da Argentina em virtude do valor excessivo dos fretes rodoviários praticados com origem no oeste da Bahia que, chega a atingir 50% do valor final da saca do produto. Neste caso, a navegação fluvial do São Francisco tornaria o milho brasileiro competitivo.

Tal como em países notadamente hidroviários, é muito conveniente que indústrias de transformação voltadas

ao agronegócio e bases de distribuição de combustíveis e fertilizantes estejam instaladas às margens das vias fluviais, desde que uma das pernas de transporte complementar é evitada. Como exemplo, em 1992, a Indústria de Alimentos Caramuru montou uma esmagadora de grãos às margens do Rio Paranaíba em São Simão, Goiás, visando à utilização da Hidrovia Tietê-Paraná.

A mesma Caramuru planeja instalar uma esmagadora em Juazeiro na Bahia, desde que a Hidrovia do São Francisco sofra melhoramentos no leito de tal modo que viabilize o transporte de pelo menos 600 mil toneladas de grãos entre Ibotirama e Juazeiro (650 km). No Rio Grande do Sul, a hidrovia é alimentada por cargas das empresas lindeiras.

Outros fatores importantes dizem respeito aos custos de implantação da infra-estrutura. A experiência nacional mostra que os custos por km situam-se em torno dos seguintes valores:

- Rodovia pista simples com duas faixas:
US\$ 500.000,00
- Ferrovia em bitola larga:
US\$ 1.000.000,00
- Hidrovia revitalizada:
US\$ 70.000,00

Qualquer análise que relacione áreas de expansão agrícola e regiões hidrográficas conclui que é notória a vinculação do modal hidroviário com a movimentação de produtos agrícolas, fertilizantes, combustíveis e outras cargas (**Quadro 6**).

Quadro 6 - Regiões Aptas ao Transporte Hidroviário de Grande Escala

Eixos Hidroviários de Transporte	
Região Agrícola	Região Hidrográfica
Noroeste do Rio Grande do Sul	Atlântico Sul
Oeste do Paraná	Paraná
Leste do Mato Grosso do Sul	Paraná
Oeste do Mato Grosso do Sul	Paraguai
Centro Oeste do Mato Grosso	Amazônica
Leste do Mato Grosso	Tocantins-Araguaia
Sul de Goiás	Paraná
Oeste da Bahia	São Francisco
Sul do Maranhão e Sudoeste do Piauí	Parnaíba

Ao lado desta navegação de caráter empresarial, transportando grandes lotes de carga a maiores distâncias ocorre, em muitos rios, principalmente do Norte e Nordeste, um transporte regional que deve ser estimulado, caso dos rios que convergem à Baía de São Luís. No São Francisco e Araguaia-Tocantins a navegação regional tem condições de ser restabelecida na medida em que as hidrovias ganhem significado econômico, facilitando assim, a troca de mercadorias entre pólos comerciais e demais cidades lindeiras.

Ações integradas baseadas na multiplicidade do uso da água deverão catalisar o desenvolvimento sustentado das mais remotas regiões do interior brasileiro.

E, na esteira deste progresso, firmar uma série de atividades sociais e econômicas diretamente vinculadas às populações locais, como a agricultura de consumo regional, o ecoturismo, a aquicultura e caprinocultura, a fruticultura e

a produção de óleo de palma e babaçu visando à produção de biodiesel e um sem número de outros produtos de aceitação nacional e internacional.

Atividades voltadas ao reflorestamento ciliar conduzirão à contenção de margens e ao cultivo monitorado de madeiras de elevado valor comercial.

Sob o prisma de desenvolvimento sustentado e sustentável as hidrovias nacionais encontrarão respaldo político e ambiental, pois atuarão no sentido de promover a utilização racional e controlada da água.

Assim, conclui-se que a navegação fluvial brasileira tem ainda um longo caminho a percorrer, mas com animadoras evidências de que terá lugar de destaque na solução de vários dos problemas que afligem o transporte de longa distância.

A **Figura 7** indica as possíveis integrações modais utilizando-se as hidrovias.



Fonte: SIFRECA

Figura 7 - Cenário Hidroviário Brasileiro e Integrações Modais

5 | Impactos Causados pelas Hidrovias nos Recursos Hídricos

No Brasil, normalmente, os técnicos sentem dificuldades na qualificação e quantificação dos impactos que as hidrovias poderão causar nos recursos hídricos, a não ser os mais presumíveis como vazamentos de combustíveis, choques das embarcações com as margens e outros facilmente sanáveis mediante normalização e fiscalização. Por certo, esta dificuldade prende-se à falta de experiência na área.

A não ser em trabalhos muito específicos, a navegação interior brasileira carece de um conjunto de normas que permitam a realização de projetos abrangentes e que transmitam confiança e segurança aos organismos responsáveis pelos recursos hídricos.

Porém, a vivência internacional, secular na maioria dos casos, mostra que a navegação fluvial é praticada de forma integrada com os demais usos das águas e áreas lindeiras sob influência direta. Mesmo nos rios em corrente livre (no estado natural) o transporte fluvial é devidamente planejado e operado de forma a não prejudicar o leito, as áreas marginais e a qualidade da água.

A experiência européia e americana mostra que a navegação encontra-se voltada a sustentabilidade ecológica, social e econômica das regiões servidas. Hidrovia é o caminho do desenvolvimento regional.

Entre outros, a prática econômica e ambientalmente correta da navegação fluvial pede:

- Comboios de elevadas capacidades de cargas compatíveis com melhorias que possam ser implantadas no curso fluvial. No passado próximo, comboios deslocando 2.500 toneladas de carga satisfaziam as concorrências econômicas, navegando em rios desprovidos de melhoramentos. Atualmente, as demandas e a economia dos transportes exigem comboios não menores a oito ou dez mil toneladas, devidamente equipados com modernos sistemas de propulsão e governo;

- Planejamento e consolidação de obras hidroviárias que permitam o tráfego seguro de grandes demandas de cargas;
- Conservação ambiental e revitalização (re-naturalização) das vias fluviais (manutenção);
- Monitoramento da via fluvial e controle de tráfego disponibilizando tecnologia moderna e consagrada.

A viabilidade operacional e econômica da navegação fluvial encontra-se relacionada à movimentação de grandes volumes de carga, geralmente percorrendo elevadas distâncias, gerando custos substancialmente menores aos demais modais. Estes fatores viabilizam a movimentação por água de produtos de menor valor agregado e não industrializados, como os granéis de modo geral.

Para que a navegação interior atraia o interesse da iniciativa privada, dela exige-se três qualidades: economia, segurança e confiabilidade. Estas três condições garantem uma navegação empresarialmente viável, ou seja, que tenha condições de concorrer com sucesso com os demais modais.

Estas condições encontram-se vinculadas às condições físicas da via e da capacidade operacional das embarcações, ou seja:

- a) A navegação fluvial exige profundidades adequadas. No passado próximo, calados de 1,50 m mostravam-se suficientes para grande parte das embarcações interiores. A experiência internacional indica que calados econômicos situam-se em torno dos 3,0 m, exigindo profundidades mínimas de 3,50 m. Esta condição poderá exigir intervenções nos cursos fluviais principalmente em virtude da época de safra coincidir com o da estiagem. Contudo, as menores profundidades localizam-se em pontos discretos da via navegável;
- b) Comboios de maiores comprimentos e larguras (bocas) necessitam de faixas de navegação com raios

de curvatura e larguras adequadas. A introdução de novos equipamentos de propulsão/manobra reduziu sobremaneira esta limitação;

- c) Em rios canalizados não há necessidade das eclusas observarem as mesmas dimensões dos comboios. No Brasil, as quedas são elevadas, em virtude da geração, o que penaliza o preço das obras de transposição. Neste caso, a câmara das eclusas poderá ser fração das dimensões dos comboios, com a eclusagem realizada em duas ou três etapas sucessivas.

Inferese assim, que a viabilização hidroviária exige intervenções estruturais e operacionais além de normalização e controle.

5.1 Intervenções Estruturais na Hidrovia

As intervenções estruturais visam assegurar maiores profundidades nas estiagens, reduzir as operações de manobra em meandros acentuados e garantir segurança na ultrapassagem de pontes e obras de transposição.

As principais obras de melhorias são: dragagens, derrocamentos, proteção de obras de arte, contenção de margens e estabilização do talvegue.

- **Dragagens:** normalmente voltadas à manutenção da profundidade da via, sendo consequência direta do transporte de sedimentos. Normalmente, rios de elevadas variações de vazões têm as margens erodidas pelas águas formando extensos bancos de areia. Assim as dragagens são periódicas e progressivamente maiores. O material a ser dragado é constituído, na maior parte, por areia lavada desde que as partículas menores de argila foram levadas pela corrente durante as cheias. As erosões provocam trechos de rios mais largos e mais rasos a cada ano, o que conduz ao anastomosamento do curso de água, dificultando sua utilização múltipla.

As dragagens de manutenção são intervenções paliativas e que não resolvem os problemas da navegação e outros, como o assoreamento de reservatórios de jusante e das lagoas marginais.

- **Derrocamentos:** os derrocamentos hidroviários normalmente são localizados e de pequenas dimensões, contidos na faixa de navegação. São desmon-

tes de formações rochosas dos mais diversos tipos, desde as calcárias de menor dureza até os basaltos, granitos e gnaisses.

Técnicas de percussão resolvem o problema para rochas que se fragmentam com pressões de até 150 MPa, como as calcárias e outras. Os basaltos e granitos devem ser removidos a fogo controlado. Normalmente os desmontes se restringem às formações rochosas pontuais e de pequeno volume. Em virtude dos volumes reduzidos não introduzem quaisquer alterações nos níveis de água.

Os explosivos utilizados em operações subaquáticas dispõem de encartuchamento especial estanque e não interferem ou causam impactos ao meio ambiente. As detonações são localizadas e o fogo é controlado de tal forma que a energia seja quase totalmente absorvida na fragmentação da rocha. As cargas são normalizadas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) em níveis máximos de vibrações, ruído, velocidade sísmica e preservação da fauna aquática.

- **Proteção da Obras de Arte:** as pontes e outras obras de arte deverão ser devidamente protegidas contra abalroamentos. Normalmente são estruturas independentes dos pilares. O acesso às eclusas deve ter muros guia e garagem de barcos.
- **Proteção de Margens e Estabilização de Talvegues:** a literatura fluvial e a experiência internacional sugerem formas de redução gradual das erosões marginais e estabilização dos talvegues, conforme mencionadas em outro item.

Nesta categoria de obras incluem-se: proteção de margens utilizando malhas de polipropileno sobre as quais é implantada a mata ciliar nativa; espigões submersos nas cheias e que orientam as deposições sólidas; defletores submersos de fluxo formados por tubos de polipropileno cheios de areia que reduzem as erosões e reorientam as deposições.

Estas intervenções devem ser implantadas após cuidadosos estudos desde que cada curso de água apresenta particularidades que deverão ser devidamente analisadas.

5.2 Operação dos Veículos

- **Compartimentagem das Embarcações:** normalmente as modernas barcas são de fundo duplo e porão corrido de popa a proa. Porões corridos facilitam as fainas de embarque e desembarque e o fundo duplo protege a carga e meio ambiente de vazamentos e possíveis contaminações em caso de avaria. Os tanques dos empurradores são geralmente independentes do casco, não sendo atingidos em caso de perfurações causadas por impactos externos. Neste sentido, estão sendo utilizados tanques construídos em aço inoxidável ou material plástico reforçado. Da mesma forma, há equipamentos para tratamento dos defluentes orgânicos amplamente utilizados na navegação oceânica.
- **Governo em Meandros:** novos equipamentos como propulsão azimutal, lemes de flanco e impelidores de proa possibilitam o aumento da capacidade de carga e asseguram maior segurança operacional dos comboios. Assim, manobras e governo em meandros são realizados com maior segurança em menores raios evitando choques com as margens. Muitas companhias de navegação brasileiras utilizam este tipo de equipamentos.
- **Cartas Náuticas Digitais:** a via navegável deverá ser submetida periodicamente a serviços batimétricos que gerarão cartas náuticas digitalizadas. Neste caso os comboios deverão ser equipados com equipamentos eletrônicos tipo DGPS, que em tempo real, fornecem a posição da embarcação em relação à rota projetada. Nestas condições, a navegação é realizada com segurança em qualquer condição de tempo ou luminosidade.

5.3 Interferências com o Meio

- **Margens:** em rios canalizados geralmente a faixa disponibilizada para a navegação localiza-se afastada das margens do reservatório, disposta sobre o antigo talvegue do rio. Nos rios em corrente livre, o talvegue desloca-se de uma seção côncava a outra em função da sinuosidade. Estes trechos encontram-se expostos à erosão e, como indica a experiência internacional, as margens devem ser contidas.

Assim, nos meandros mais acentuados poderá ocorrer o choque da proa do comboio com o barranco erodido do rio. Na medida em que seja providenciada a contenção da margem exposta à erosão o pé do talude será protegido por construções transversais ao fluxo o que manterá as embarcações afastadas.

- **Fauna aquática:** as diversas espécies de peixes são sensíveis às vibrações provocadas pelos propulsores que são transmitidas através do meio líquido quase sem amortecimento e a alta velocidade. Desta forma, com a aproximação de embarcações as diversas espécies são afugentadas;

A par dos avanços citados, cada projeto de hidrovia deve ser orientado no sentido de evitar possíveis impactos negativos aos recursos hídricos. Neste caso, projetos hidrovários deverão contemplar a qualificação e quantificação das intervenções físicas em função dos gabaritos exigidos e os procedimentos de tráfego.

A Marinha do Brasil, através de suas capitânicas dos portos, distribuídas por todas as bacias hidrográficas navegáveis, tem a incumbência de regular, fiscalizar e disciplinar o tráfego fluvial. Por outro lado, os organismos ambientais têm por missão fiscalizar e monitorar as atividades hidrovárias e outras que possam interferir com a qualidade ambiental. O Ministério dos Transportes dispõe, em cada bacia, suas administrações hidrovárias regionais.

A cooperação mútua destas três organizações governamentais por certo conduzirá a resultados importantes na implantação e controle hidrovário.

Por outro lado, a navegação comercial tem condições de suprir possíveis deficiências logísticas nos aspectos de controle, monitoramento e fiscalização de uso dos recursos hídricos. Dispõem de frota e equipamentos que poderão ser disponibilizados.

Na medida em que os organismos responsáveis pelo aproveitamento dos recursos hídricos disponham de normas que orientem as mais diversas obras e intervenções não mais haverá razões para maiores discussões ou polêmicas quanto a impactos gerados ou causados pela utilização múltipla das águas.

Foto: Eduardo Junqueira Santos



6 | Região Hidrográfica Amazônica

A Região Hidrográfica Amazônica é formada por vasta malha de rios perenes que abrigam uma intensa e diversificada navegação fluvial. Segundo o Ministério dos Transportos

tes são 18.300 km, movimentando embarcações dos mais variados tipos e dimensões (Figura 8).



Figura 8 - Região Hidrográfica Amazônica

O tráfego fluvial amazônico é formado por uma frota interior de longo curso, transportando carga geral, combustíveis e, mais

recentemente, grãos e uma vasta frota de embarcações mistas que servem uma intensa e pulverizada navegação regional.

O Amazonas e Solimões, principais rios da bacia, tem extensão total de 6.880 km, sendo 3.108 km em território nacional. O rio Solimões soma, no Brasil, 1.700 km desde Benjamin Constant até a confluência do rio Negro em Manaus. Estes rios

admitem uma vasta rede de afluentes navegáveis pelas embarcações regionais. Porém, exceto o rio Madeira, os demais rios comportam uma navegação de maior porte apenas nos trechos inferiores (**Figura 9**).



Fonte: Ministério dos Transportes

Figura 9 - Extensões Navegáveis da Região Hidrográfica Amazônica

A calha principal dos rios Amazonas e Solimões tem profundidade e dimensões compatíveis ao tráfego de comboios fluviais de grande capacidade e navios de longo curso que alcançam os portos de Manaus, Santarém, Itacoatiara, Vila do Conde, Trombetas e vários outros relacionados à exportação de granéis sólidos, incluindo minérios e grãos. Também a navegação de cabotagem começa a ganhar espaço transportando combustíveis e carga geral.

6.1 Navegação Regional: Movimentação de Passageiros e Carga Fracionada

Avalia-se que a movimentação fluvial anual de passageiros supere 350 mil pessoas, mais de 75% nas rotas Belém-Manaus e Belém-Macapá, com 120 horas e 24 horas de viagem respectivamente. Por se tratar de população de baixa renda e com importantes problemas sociais, muitas vezes estas viagens são realizadas em condições precárias de segurança e conforto.

Em virtude da extensão da região, expressiva parte da frota regional não atende às normas e exigências da Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil. Recentes pesquisas apontam que aproximadamente 75 embarcações, atendendo 40% da demanda de passageiros e carga fracionada, obedecem a todos os requisitos de segurança.

Destas, cerca de 50 unidades navegam em rotas regulares, oferecendo lotação estática para dez mil passageiros e seis mil toneladas de carga. Estas embarcações encontram-se agrupadas em 40 empresas e movimentam 70% da demanda de passageiros das rotas Manaus-Belém-Macapá, perfazendo mais de 300 viagens redondas anuais.

No sentido de reduzir tempos de viagem, alguns empresários da área de transporte tentaram introduzir embarcações rápidas servindo as rotas Belém-Manaus-Santarém. As tentativas mostraram-se infrutíferas em virtude da elevada relação entre custo da viagem e poder aquisitivo da população. Por outro lado, navios de alta velocidade encontraram dificuldades de navegação por conta de choques com toras flutuantes de madeira.

As demais embarcações, mesmo não clandestinas, geralmente são inadequadas e não atendem as mínimas condições de segurança. Ocorrem inúmeros acidentes em função da superlotação e da precariedade da maior parte da frota. Verifica-se que, na maioria, são construções artesanais de madeira que percorrem as vilas ribeirinhas transportando passageiros e comercializando os mais diversos tipos de produtos.

A navegação regional amazônica adquire papel vital no

cenário social e econômico da bacia desde que se constitui no principal e muitas vezes único modo de integração.

No curto e médio prazos o transporte de passageiros sofrerá ampla reformulação pelo sucateamento da frota existente e prioridades de investimentos utilizando recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

6.2 Navegação Interior de Longo Curso - Frota

A frota amazônica de carga, controlada por aproximadamente 65 empresas, opera principalmente nas rotas Belém-Macapá, Belém-Manaus, Belém-Santarém, Manaus-Porto Velho, Porto Velho-Itacoatiara e Porto Velho-Santarém.

Nessas rotas são utilizadas mais de 360 chatas das mais diversas dimensões e capacidades. Destas, cerca de 200 unidades destinam-se ao transporte de carga geral e granéis sólidos.

Na atualidade, a frota mais moderna da região é operada pela Hermasa Navegação da Amazônia transportando soja desde Porto Velho até Itacoatiara. Utiliza 48 barcaças de aproximadamente 2.000 toneladas de capacidade unitária e nove empurradores fluviais equipados com propulsão azimutal – sistemas de propulsão e governo integrados (**Foto 13**).

A entrada da Hermasa na navegação fluvial revestiu-se de significativa importância desde que introduziu novas tecnologias de propulsão e governo o que permite a navegação segura e econômica de comboios de até 32 mil t nos trechos meandrados do rio Madeira.



Fonte: Hermasa

Foto 13 - Comboio Hermasa no Rio Madeira

Mais recentemente, a Transportes Bertolini Ltda. introduziu na rota do rio Madeira novos comboios de 32 mil t propulsados por empurrador de 3.600 HP e impelidores de proa para auxílio ao governo e manobra. Na época de estiagem a Bertolini, utiliza empurradores de potências menores, 2.600 HP, em virtude das menores velocidades de corrente.

É importante mencionar que a Hermasa e a Bertolini estão introduzindo na Amazônia modernos comboios de empurra, similares aos utilizados na Europa e Estados Unidos. Para o transporte empresarialmente viável e eficaz fazem-se necessários calados elevados a maior parte do ano e embarcações adequadamente aparelhadas que viabilizem a formação de comboios de elevada capacidade. A utilização de comboios de até 32 mil t só foi possível em virtude da propulsão azimuthal e impelidores de proa.

Esses equipamentos melhoram sensivelmente as qualidades de propulsão e manobra dos comboios, notadamente nos meandros, permitindo expressivos ganhos em escala de transporte. Em sete anos, os comboios da Hermasa pularam de cinco mil t para 32 mil t de capacidade de carga.

As características físicas do rio Madeira são favoráveis à navegação, pois são poucos empecilhos, as vazões são ele-

vadas na maior parte do ano e é muito baixa a declividade (1,9 cm/km). Para delimitação da faixa navegável a Hermasa opera embarcações hidrográficas responsáveis pela produção periódica de cartas náuticas eletrônicas. Durante o ano, os comboios operam na faixa de calados de 3,0 m a 1,8 m.

Contudo, na estiagem de 2005 foram observadas sérias dificuldades para a navegação o que deverá se repetir nos períodos atípicos. Para evitar estas interrupções de fluxo hidroviário é importante que seja realizado um estudo pormenorizado do rio no sentido de serem viabilizadas intervenções pontuais no leito e margens.

O transporte de carga geral em carretas pelos rios amazônicos, denominado na região de ro-ro caboclo, tem experimentado significativo aumento na capacidade das barcas e potência dos empurradores. Segundo informações de empresários locais, há dez anos o comboio ro-ro típico era constituído por uma barcaça para 16 carretas empurrada por uma embarcação de 720 HP (**Foto 14**). Na atualidade são comboios formados por duas barcaças de 35 carretas cada e um empurrador de 1.200 HP.

Contudo, é notória a substituição paulatina das carretas baú por contêineres que propiciam melhor aproveitamento das embarcações e segurança da carga.



Foto 14 - Ro-ro caboclo

6.3 Movimentação de Cargas

Os principais portos de carga da região amazônica são: Manaus, Porto Velho, Belém, Trombetas, Barcarena, Macapá, Santarém e Itacoatiara (**Foto 15**).

Em Belém, a construção da Alça Rodoviária do Pará in-

centivou a utilização das instalações de Vila do Conde, com maiores profundidades e facilidades de acesso. A modernização do tradicional Porto de Belém, também sob administração da Companhia Docas do Pará, oferece melhores condições para operação de cargas e passageiros.



Foto 15 - Porto de Itacoatiara

Vila do Conde, localizado no município de Barcarena será, em poucos anos, um dos mais importantes pólos industriais da Amazônia. O Porto de Vila do Conde foi construído em 1985 para

a exportação de alumínio da Albrás-Alunorte. Nos últimos anos operou entre sete e onze milhões de toneladas anuais de alumínio, coque, caulim, combustível e outras cargas. (**Foto 16**).



Foto 16 - Porto de Vila do Conde

No local, encontra-se em instalação uma unidade da Companhia Siderúrgica do Pará – COSIPAR, que receberá insu- mos siderúrgicos e outros produtos, via rio Tocantins. Além da planta industrial, está sendo construído um porto flúvio- marítimo para recebimento de cargas fluviais e exportação de granéis sólidos, especialmente gusa, minérios e grãos.

Atualmente, o total de cargas transportadas na bacia amazônica soma cerca de 16 milhões toneladas com uma produção de trans- porte em torno de 23 bilhões de toneladas quilômetros úteis.

A participação dos grãos no transporte fluvial da Ama- zônia, não representativo até poucos anos, hoje é de 15%, com perspectivas de rápido crescimento. No rio Madeira representa 60% da carga.

Até 1997, as maiores demandas de carga eram os combustí- veis e a carga geral industrializada e montada na zona franca de Manaus, com destino aos centros de consumo do sul e sudeste. Estas cargas percorrem o rio Amazonas entre Manaus-Belém, 1.646 km e rio Solimões-Madeira até Porto Velho, cerca de 1.300 km. Em Belém e Porto Velho seguem em carretas para as áreas de consumo. Porém, com o fortalecimento da navegação de cabotagem este transporte tenderá a decrescer.

Produtos como diesel, gasolina, querosene, gás liquefeito e outros combustíveis são distribuídos pela bacia por com- boios maiores abastecendo os maiores centros de consumo e por pequenas embarcações regionais que completam a ca- pilaridade do sistema de distribuição.

Antes de Urucu, os combustíveis eram transportados desde Manaus e Belém e seguiam em direção aos pontos mais remotos da bacia, abastecendo inclusive as térmicas de Rondônia e outras.

Com a descoberta do Campo Petrolífero de Urucu a lo- gística de abastecimento da região sofreu importantes alte- rações, com a redução substancial no recebimento de com- bustíveis por Manaus e Vila do Conde.

No médio prazo, por certo a via fluvial será substituída por gasodutos e oleodutos interligando Urucu a Manaus e Porto Velho. A Refinaria Isaac Sabbá de Manaus (RENAM) será abastecida de petróleo pelo oleoduto-gasoduto Coari- Manaus, de 430 km, em construção.

Com a chegada do gasoduto, quatro termelétricas exis- tentes na capital do estado – capacidade de 400 mW – po-

derão trocar o diesel pelo gás, reduzindo pela terça parte o custo de produção de energia.

Na medida em que as pendências ambientais sejam re- solvidas, a província petrolífera de Urucu promoverá uma radical transformação na movimentação de combustíveis líquidos e gasosos na região.

Há oito anos teve início no rio Madeira o transporte de grãos pelos rios amazônicos. Deveu-se à expansão da fronteira agrí- cola em direção a Mato Grosso, ao Tocantins e ao sul do Pará.

Anteriormente, o produto era movimentado por rodovia aos portos de Santos e Paranaguá. O crescimento da produção fez com que esta alternativa para exportação logo se inviabilizasse em função das distâncias percorridas, mais de 2.500 km. Os elevados fretes rodoviários e portuários comprometiam as vantagens obtidas no custo de produção, com a tendência de inviabilizar os cerrados para a produção agrícola.

A solução dos problemas logísticos que comprometiam o desenvolvimento de Mato Grosso foi uma das alavancas para conduzir aquele estado à liderança agrícola do País.

Na atualidade, o rio Madeira mostra-se essencial para a ampliação do agronegócio da soja no centro-oeste.

A produção da Chapada dos Parecís e outras regiões agrí- colas alcança Porto Velho através da BR 365, perfazendo um percurso de 950 km. Dali, a carga é transferida para os comboios que, pelo rio Madeira, percorrem mais 1.056 km até o Terminal de Itacoatiara, no Rio Amazonas, com capacidade em receber navios tipo Panamax. Neste ponto, os granéis são conduzidos à moagem e exportados com des- tino a Europa, Ásia, Oriente Médio e América do Sul. No local opera ainda uma esmagadora de grãos.

O projeto foi implantado pelo Grupo Maggi, Empresa de Navegação Hermosa, Administração das Hidrovias da Ama- zônia Ocidental e Governo do Estado do Amazonas.

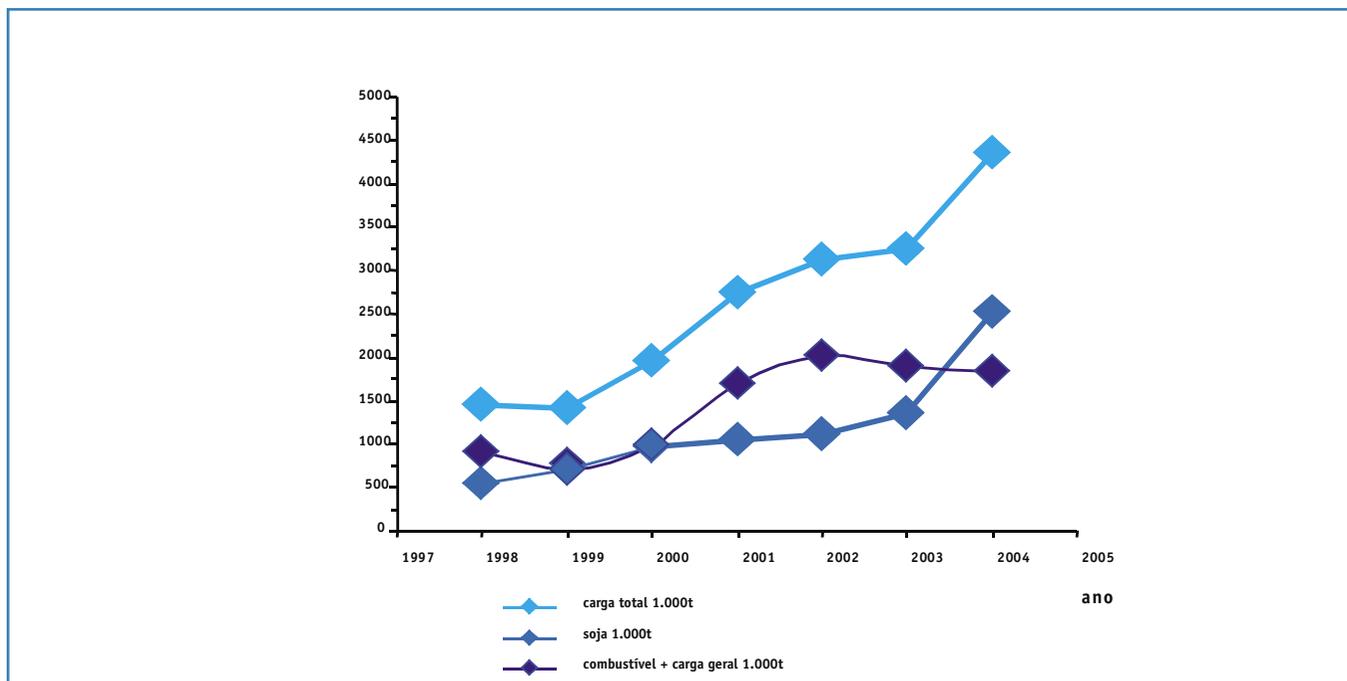
Em 2003, o Grupo Bertolini iniciou o transporte de soja entre Porto Velho e o Porto da Cargill em Santarém, na foz do rio Tapajós, cobrindo por hidrovia a distância de 1.300 km.

A movimentação de grãos pelo rio Madeira, nos últimos cinco anos, cresceu com média anual de 25% devendo superar quatro milhões de toneladas em 2005 (**Figura 10** e **Figura 11**).

Pode-se afirmar, com segurança, que as hidrovias da margem direita dos rios Amazonas e Solimões serão os

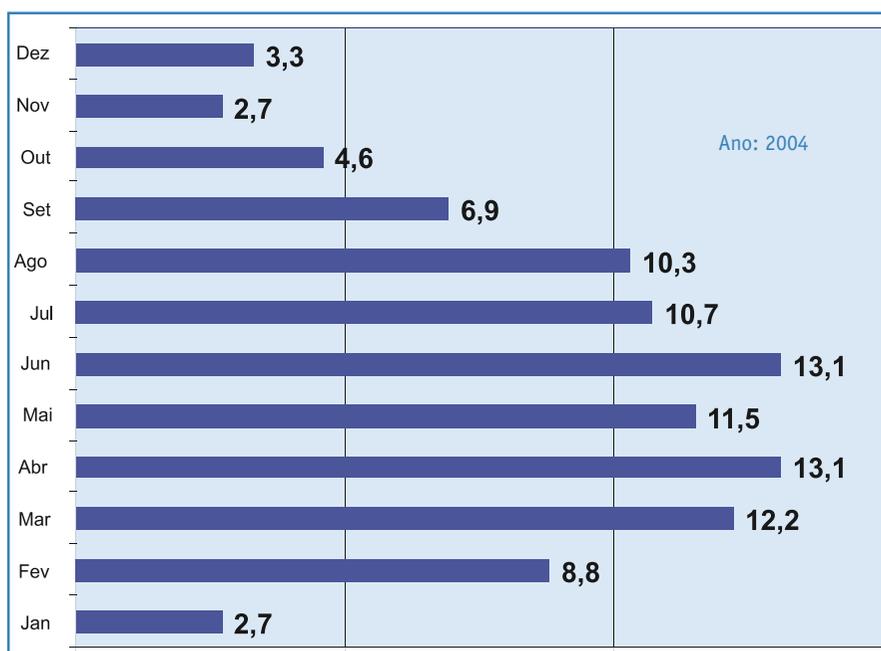
principais escoadouros da produção agrícola brasileira, desde que assegurem preços competitivos da soja e outros produtos no mercado internacional. Sem as hidroviás do Amazonas o crescimento da produção de olea-

ginosas nos cerrados estará seriamente comprometido. Para tanto é compulsória a melhoria das condições de navegação nos rios Madeira, Tapajós-Teles Pires e Tocantins-Araguaia.



Fonte: AHIMOC, HERMASA

Figura 10 - Evolução do Transporte Fluvial no rio Madeira



Fonte: AHIMOC, HERMASA

Figura 11 - Evolução do Transporte Fluvial no rio Madeira

6.4 Novas Hidrovias na Bacia

Em breve, Furnas iniciará a construção de dois aproveitamentos hidroelétricos no rio Madeira, à montante de Porto Velho, Santo Antônio e Jirau com 24 e 21 metros de desnível respectivamente.

Hoje, o parque gerador do Estado de Rondônia conta com uma oferta de aproximadamente 800 mW. Com a construção das usi-

nas de Santo Antônio e Jirau serão mais 6.450 mW colocados no mercado. Como os aproveitamentos contarão com eclusas, as corredeiras de Santo Antônio serão afogadas tornando o rio navegável em mais 260 km, entre Porto Velho e Abuanã.

Contudo, para a ligação hidroviária com o rio Mamoré e Guaporé faltará vencer o desnível de 27 metros numa extensão de 237 km (Figura 12).



Figura 12 - Previsão de novos Aproveitamentos no rio Madeira

A Hidrovia Tapajós-Teles Pires desfruta a vantagem de penetrar o Estado de Mato Grosso e aproximar-se de forma significativa das atuais áreas de produção e de expansão da fronteira agrícola. Próximo à foz, no rio Amazonas localiza-se o terminal de grãos da Cargill, em Santarém. No curto prazo, algumas empresas estudam utilizar este trecho do baixo Tapajós para transporte de soja.

O baixo Tapajós é navegável, por grandes comboios, desde a foz até Luís do Tapajós, situada a 345 km da foz.

O projeto de extensão da hidrovia foi desenvolvido pela AHIMOR/ INTERNAVE e propõe uma extensão total de navegação de 1.043 km, alcançando a região de Cachoeira Rasteira, próxima a Alta Floresta no Mato Grosso. A hidro-

via terá calado de 1,5 m, a montante de São Luís do Tapajós, com período de recorrência de dois anos (Figura 13 e Foto 17). As obras estão orçadas em aproximadamente R\$ 250 milhões (correção pelo dólar de 1999).

Das proximidades de São Luís do Tapajós a Buburé, na região das cachoeiras, o rio será navegável através de um canal-eclusa, aproveitando o leito natural e o Canal da Cruzes. Serão necessários serviços de derrocamento e construção de uma eclusa para transposição do desnível das corredeiras. De Buburé à Cachoeira Rasteira, o percurso será em corrente livre, viabilizado por obras de derrocamentos e dragagens.

Por outro lado, a ELETRONORTE desenvolveu estudos de aproveitamento energético no trecho.

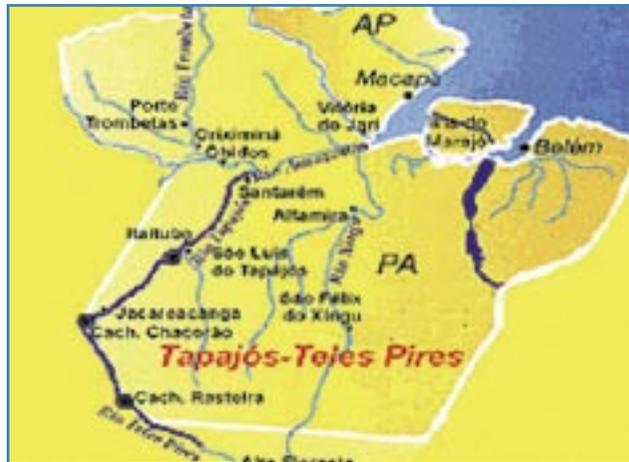


Figura 13 - Hidrovia Tapajós-Teles Pires

A Hidrovia do Marajó tem por objetivo a ligação Belém-Macapá, atravessando a Ilha de Marajó. A Hidrovia vai atravessar pelo meio da ilha, levando novas perspectivas à economia marajoara. Possibilitará a redução do percurso Belém-Macapá em 150 km, empregando comboios de 2.800 toneladas de capacidade.

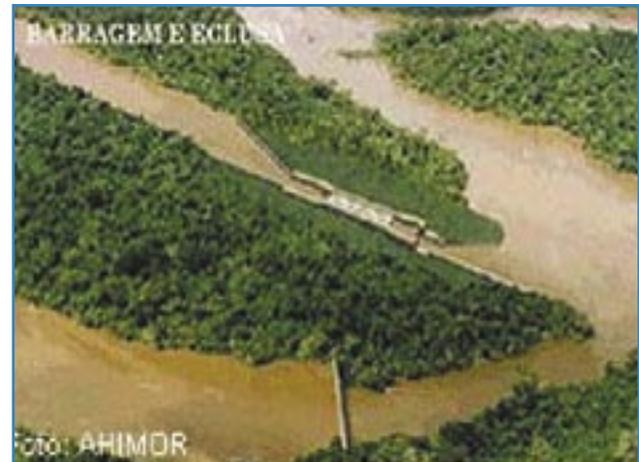


Foto 17 - Canal-Eclusa das Cruzes

A implantação destas hidrovias vem sofrendo críticas por parte de ambientalistas que se dizem temerosos com um desenvolvimento “ambientalmente sem controle” da região amazônica e dos cerrados.



Foto: Sérgio Ribeiro (WWF)

7 | Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia

A Rede Hidrográfica do Tocantins-Araguaia drena 767.000 km², sendo que 343.000 km² correspondem à bacia do rio Tocantins, 382.000 km² ao Araguaia (seu principal afluente) e

42.000 km² ao Itacaiúnas. Este último é o maior contribuinte do curso inferior. Os rios Guamá e Capim também pertencem à Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia (Figura 14).

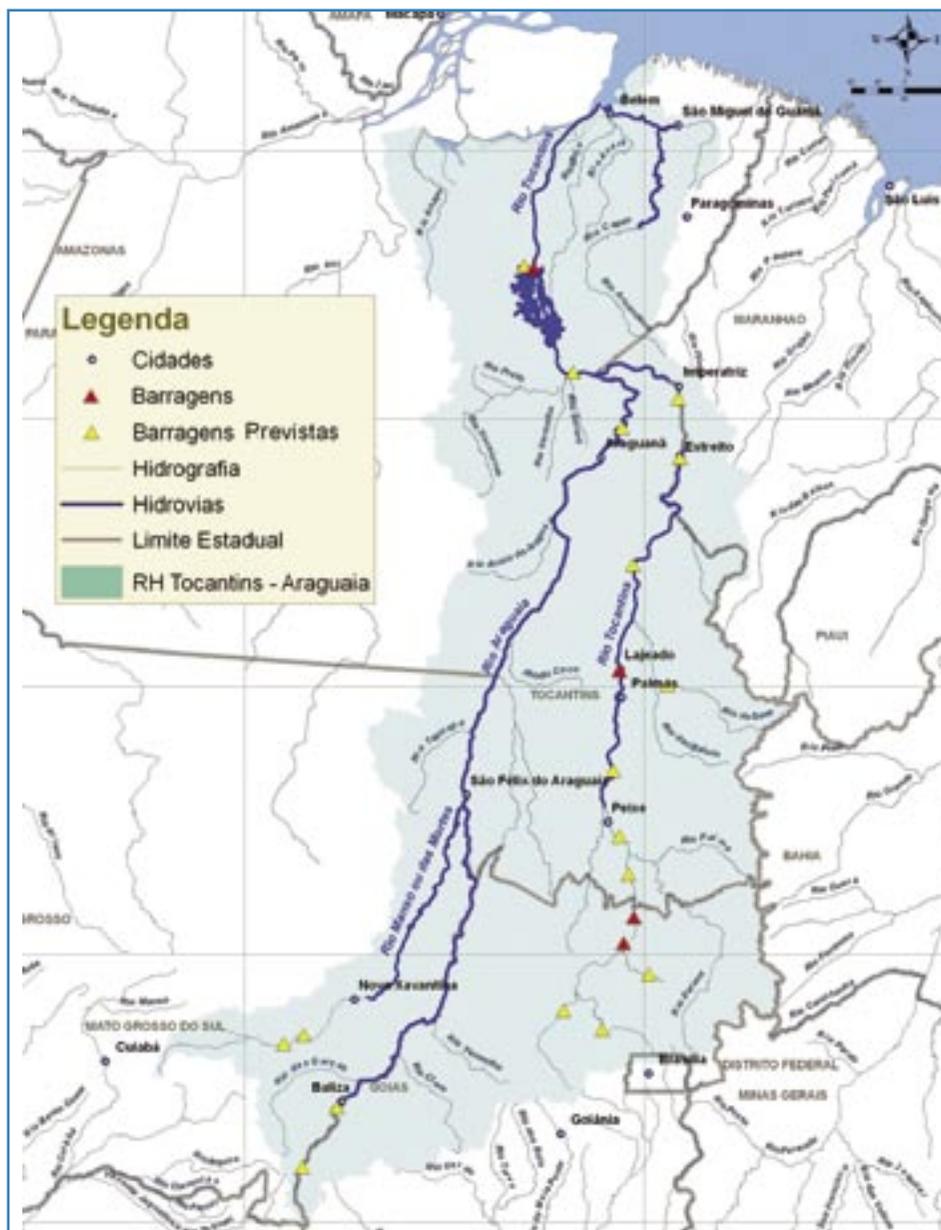


Figura 14 - Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia

Limitado pelas bacias do Paraná-Paraguai ao sul, do Xingu por oeste, do São Francisco pelo leste e Parnaíba pelo nordeste, o rio Tocantins integra a paisagem do Planalto Central, composta por cerrados que recobrem 76% da bacia. O curso inferior do rio Tocantins e o rio Itacaiúnas são cobertos por floresta amazônica. Na altura do eixo de Xambioá (TO) e Estreito (MA) a bacia cruza uma zona de transição formada por ambientes pré-amazônicos.

Os rios Tocantins e Araguaia são bastante diferentes. O rio Tocantins tem o leito mais encaixado, com estreita planície de inundação. Nasce em Goiás e flui em direção norte por 2.500 km até desaguar no rio Amazonas, nas proximidades de Belém.

Os principais formadores do rio Tocantins são os rios Paraná e Maranhão. Este último nasce na Reserva Biológica de Águas Emendadas, no Distrito Federal, divisor das águas das bacias do Amazonas, do Paraná e do São Francisco.

São muitas as corredeiras e cachoeiras ao longo do rio Tocantins, que por certo serão afogadas com a implantação dos vários empreendimentos hidroelétricos em curso.

O rio Araguaia nasce nos contrafortes da Serra dos Caiapós e deságua no rio Tocantins, percorrendo 2.115 km. Nas extensões de declividade muito baixa o rio forma várias ilhas, entre elas a do Bananal, maior ilha fluvial do mundo, e inúmeras lagoas marginais. À jusante da confluência com o rio das Mortes começam a surgir várias corredeiras ou travessões rochosos além de bancos de areia provenientes das erosões de margens, sendo que a corredeira mais importante é a de Santa Isabel, próxima ao encontro com o rio Tocantins.

Durante a época das cheias, o rio Araguaia e seus principais afluentes, Rio das Mortes e Cristalino, formam uma enorme planície inundada.

O regime hidrológico da bacia é bastante definido. No rio Tocantins a época das cheias, no curso superior, se estende de outubro a abril, com pico em fevereiro e nos cursos médio e inferior, em março. No rio Araguaia, as cheias são mais intensas, sobrevivendo com um mês de atraso em decorrência da inundação da planície do Bananal. Ambos sofrem a ação das secas entre maio e setembro, quando são atingidos os menores níveis.

A navegação nos rios Araguaia e Tocantins remonta à época das entradas e colonização da região central e norte do País, o que ocasionou a formação de inúmeras cidades ao longo dos rios da bacia tendo Belém do Pará como centro de referência comercial e cultural.

A construção de rodovias principalmente a Belém-Brasília (BR 153) deslocou o eixo de ocupação e desenvolvimento tendo início assim, a um novo ciclo de ocupação urbano e agropecuário.

7.1 Nova Fronteira do Desenvolvimento

A Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia, que abrange os Estados de Mato Grosso, Goiás, Pará, Tocantins e Maranhão, vem atraindo novo ciclo de desenvolvimento.

A pecuária cede espaço para pólos agrícolas voltados aos grãos, notadamente de soja, arroz, milho e sorgo. Os pólos mais importantes encontram-se no leste do Mato Grosso, com centro em Nova Xavantina, norte de Goiás em Luís Alves, sul, sudeste e leste do Tocantins com destaque para os municípios de Formoso do Araguaia, Pedro Afonso e Campos Lindos, oeste do Maranhão em Balsas e sudeste do Pará.

Estudos do Ministério dos Transportes apontam para um acelerado crescimento agrícola da região, projetando para o Estado de Mato Grosso e demais estados limítrofes uma produção que deverá superar 30 milhões de toneladas anuais.

Neste contexto, a Hidrovia Tocantins-Araguaia assume destacada importância desde que se encontra na área de influência direta da produção agrícola e permite a ligação hidroviária, sem transbordos, com a região portuária de Vila do Conde em Barcarena.

Desde há muito o Ministério dos Transportes está empenhado na implantação da hidrovia. Contudo, aspectos ambientais pertinentes e problemas financeiros para a construção das eclusas no aproveitamento de Tucuruí e nas hidroelétricas do rio Tocantins têm postergado o início das intervenções e operação do transporte fluvial.

7.2 Trechos de Navegação em Implantação

Segundo informações do Ministério dos Transportes, a hidrovia do Araguaia está sendo preparada nos seguintes trechos:

- Rio das Mortes (afluente da margem esquerda do Araguaia), desde a cidade mato-grossense de Nova Xavantina até a confluência com o Araguaia, numa extensão de 580 km;
- Rio Araguaia, desde a cidade goiana de Aruanã até a cidade tocantinense de Xambioá, numa extensão de 1230 km;

A navegação dos rios Araguaia e das Mortes foi cuidadosamente avaliada pela Administração das Hidrovias Tocantins-Araguaia (AHITAR), Ministério dos Transportes.

A navegação é possível nas cheias, num estirão de 950 km, entre Nova Xavantina (MT) e Aruanã (GO) até o terminal de Couto Magalhães (TO).

As intervenções projetadas pela AHITAR viabilizarão uma hidrovia de 1.800 km, navegável todo o ano, no calado mínimo de 1,50 m. De Xambioá as cargas serão transferidas para a Ferrovia Norte-Sul e Estrada de Ferro Carajás, com destino ao terminal marítimo de Ponta da Madeira, em Itaquí – São Luís (MA). Com a construção do Aproveitamento de Santa Isabel, a hidrovia será estendida até o rio Amazonas.

Este trecho hidroviário está encontrando sérias dificul-

dades de ser viabilizado em virtude de questões legais, tais como aquelas referidas a derrocamentos localizados da ordem de 100 mil m³ e a dragagens pontuais de aproximadamente um milhão de metros cúbicos de areia, além da existência de terras indígenas no traçado da hidrovia.

A navegação no Tocantins poderá se alongar até Porto Nacional (TO), ou mesmo Peixes, na medida em que o Aproveitamento Luís Eduardo Magalhães e outros, em construção, disponham de eclusas.

As eclusas e algumas intervenções localizadas viabilizarão uma hidrovia para calado de 1,50 m na estiagem. Desta forma, o estirão navegável de 700 km se estenderá desde as proximidades de Porto Nacional até Aguiarnópolis e Porto Franco (MA), localizados nas proximidades de Estreito. Os dois terminais dispõem de conexão com a ferrovia além da BR 153.

A navegação do rio Tocantins e do Baixo Araguaia, na corredeira de Santa Isabel, depende da construção das eclusas nos empreendimentos energéticos (**Quadro 7**). A não construção de eclusas em qualquer destes empreendimentos de usos múltiplos inviabilizará, por definitivo, a navegação no rio Tocantins.

Quadro 7 - Aproveitamentos do Tocantins-Araguaia

Aproveitamentos	Rio	Potência (mW)	Situação
Tucuruí fase I	Tocantins	4.000	operando
Tucuruí fase II	Tocantins	4.300	construção
Marabá	Tocantins	2.106	viabilidade
Santa Isabel	Araguaia	1.087	concessão
Serra Quebrada	Tocantins	1.320	viabilidade
Estreito	Tocantins	1.087	concessão
Tupiratins	Tocantins	620	viabilidade
Lajeado	Tocantins	903	operando
Ipueiras	Tocantins	480	viabilidade

A não construção das eclusas mencionadas, cujo custo será da ordem de 4% do valor dos empreendimentos hidroelétricos, impedirá que os Estados de Tocantins, Goiás e Mato Grosso, além da Bahia, disponham de um corredor interior de transportes interligando as áreas de produção ao

Oceano Atlântico.

A hidrovia terá forte concorrente na Ferrovia Norte-Sul, que deverá alcançar Palmas em breve, e que já alimenta o terminal da Ponta da Madeira com grãos produzidos no Maranhão. Contudo, deve-se levar em consideração o fá-

cil acesso hidroviário às áreas de produção de Mato Grosso pelo rio Araguaia e as significativas diferenças de fretes, principalmente quando a hidrovia estiver conectada diretamente a Vila do Conde no rio Amazonas.

Nos últimos anos alguns investimentos em terminais foram realizados nos rios Tocantins e Araguaia, como:

- i. Terminal Hidroviário de Xambioá (TO), implantado na margem direita do rio Araguaia em abril de 1996 pela Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) com o objetivo de incentivar o transporte de grãos ao longo do rio Araguaia;
- ii. Terminal Hidroviário de Água Boa (MT), implantado em 1997 na margem esquerda do rio das Mortes pela empresa de navegação Navbel;
- iii. Terminal Hidroviário de Couto Magalhães (TO), implantado em 1999 na margem direita do rio Araguaia, nas proximidades do município de Couto Magalhães (TO), pela empresa de navegação Araguaína;
- iv. Plataforma Rodo-Ferrovária de Porto Franco (MA), localizada na margem direita do rio Tocantins, na região de Estreito (MA). Foi construída pela VALEC, empresa do Ministério dos Transportes voltada à construção da Ferrovia Norte-Sul;
- v. Plataforma Multimodal Norte Tocantins-Aguiarnópolis (TO), com projeto desenvolvido em parceria entre o Governo do Estado e a Federação das Indústrias do Tocantins e construído pela VALEC.

7.3 As Eclusas de Tucuruí

O Aproveitamento Múltiplo de Tucuruí localiza-se no rio Tocantins (PA) a 250 km de sua foz. A barragem gerou um desnível de 72 m e um reservatório que afogou vários em-

pecilhos à navegação para montante, entre elas a corredeira de Itaboca. Contudo, para viabilização da navegação à montante torna-se compulsória a conclusão das duas eclusas, cuja construção encontra-se paralisada.

A barragem de Tucuruí foi projetada para abrigar duas eclusas e um canal intermediário com o objetivo precípuo de dar continuidade à navegação para montante dos rios Tocantins e Araguaia. As câmaras têm 210 metros de comprimento por 33 metros de largura e permite calados de 4,5 metros e com capacidade de 20 mil t por sentido (**Figura 16**).

A eclusa de montante encontra-se em fase de conclusão das obras civis. Para a conclusão do empreendimento serão necessários investimentos avaliados em R\$ 350 milhões em valores de 1999. Recentemente, o Ministério dos Transportes reavaliou as obras em R\$ 600 milhões.

A conclusão das Eclusas de Tucuruí representará:

- A primeira etapa da implantação efetiva da hidrovia Araguaia-Tocantins (Marabá-Belém), com um volume de carga significativo já no primeiro ano de operação;
- A catalisação de um processo de desenvolvimento regional sustentado para o Norte e Centro-Oeste do País aproveitando o grande potencial agropecuário, de pesca, turismo, florestal e mineral da região;
- Alívio para a rarefeita e precária infra-estrutura de transportes das regiões Norte e Centro-Oeste;
- O único sistema sinérgico de integração de toda a Região Amazônica ao Centro-Oeste e Sudeste do País, permitindo a interiorização dos produtos importados (carvão mineral, combustíveis e fertilizantes) e escoamento da produção voltada à exportação (minérios, ferro gusa e grãos). O **Quadro 8** menciona as principais empresas interessadas na obra hidroviária.

Quadro 8 - Principais Empresas interessadas na Hidrovia do Tocantins

EMPRESA	SEDE	PRODUTO
COSIPAR, SIMARA, USIPAR, IBÉRICA, TERRA NORTE, SIDEPAR	Marabá / PA	Ferro Gusa, Coque e Coque de Petróleo
PINDARÉ, VIENA, SIMASA, GUSA NE, FERGUMAR	Açailândia / MA	Ferro Gusa, Coque e Coque de Petróleo
USIPAR	Barcarena / PA	Minério de Ferro
Mineração Buritirama	Sul Pará	Manganês
Mineração Onça Puma	Sul Pará	Níquel

7.4 Projeções de Cargas

No curto prazo, a demanda hidroviária de cargas do Rio Tocantins estará restrita à Companhia Siderúrgica do Pará.

A Companhia Siderúrgica do Pará – COSIPAR – está montando nova unidade siderúrgica – USIPAR – em Vila do Conde, no Pará, visando o recebimento de insumos via hidrovia do Tocantins e exportação de gusa e outros produtos. Para tanto, esta siderúrgica construirá um porto fluvio-marítimo em Barcarena, visando o recebimento desde Marabá, na distância hidroviária de 483 km, 5,3 milhões t de minério e gusa até 2009 (Quadro 9).

Entre Marabá e montante de Tucuruí serão 198 km através do reservatório, sendo o desnível de 72 m vencido por rodovia. De jusante de Tucuruí até a foz será mais 285 km de navegação franca a menos de alguns pontos localizados. As eclusas tornar-se-ão inadiáveis quando a demanda atingir os 2,5 milhões de toneladas.

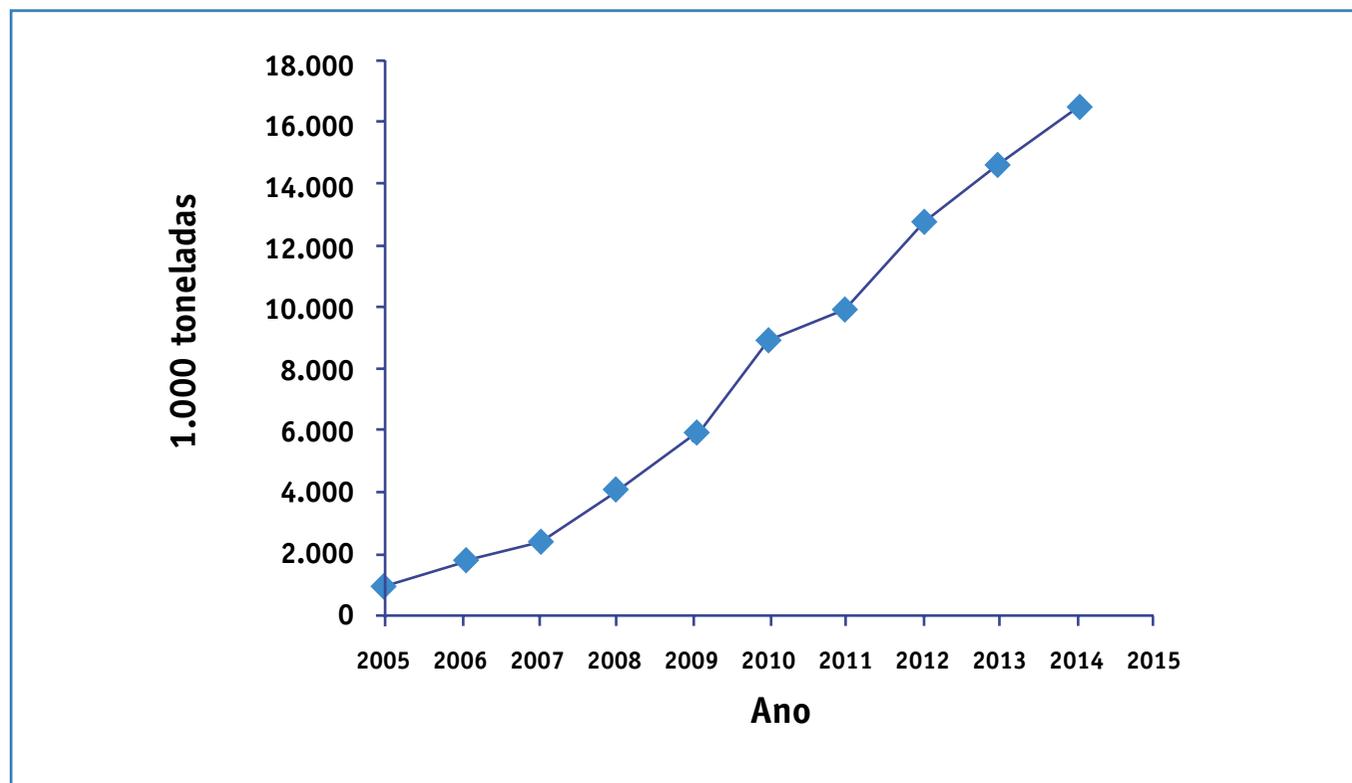
Os estudos desenvolvidos pela COSIPAR indicam que a abertura das eclusas de Tucuruí fomentará a maior utilização da hidrovia. Nestas condições a partir de 2009 a hidrovia começará a receber grãos da região de Nova Xavantina e Santa Terezinha (Figura 15).

Quadro 9 - Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia – Cargas planejadas

Cargas COSIPAR - USIPAR (1.000 t) Condição sem eclusas de Tucuruí				
ano	minério	gusa	grãos	total
2005	800	200	0	1000
2006	1300	400	100	1800
2007	1500	600	300	2400
Condição com eclusas de Tucuruí				
ano	minério	gusa	grãos	total
2005	800	200	0	1000
2006	1300	400	100	1800
2007	1500	600	300	2400
2008	2900	800	400	4100
2009	4500	800	600	5900

A hidrovia Guamá-Capim é um importante corredor de transporte de caulim e de bauxita. Numa primeira etapa, a hidrovia terá a extensão de 463 km atingindo os pólos agropecuários de Paragominas, São Domingos do Capim e São Miguel escoando

as reservas de caulim de Ipixuna e tornando competitiva a soja do pólo de Paragominas. A hidrovia vem sendo utilizada desde os anos 1960. Encontra-se sinalizada e dragada, com a expectativa de movimentar dois milhões de toneladas anuais.



Fonte: COSIPAR

Figura 15 - Hidrovia Tocantins-Araguaia – Evolução Potencial da Carga

8 | Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental

A Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental é formada por uma série de rios principais e afluentes, todos em cor-

rente natural, que convergem para a Baía de São Marcos, no Maranhão (Figura 16).

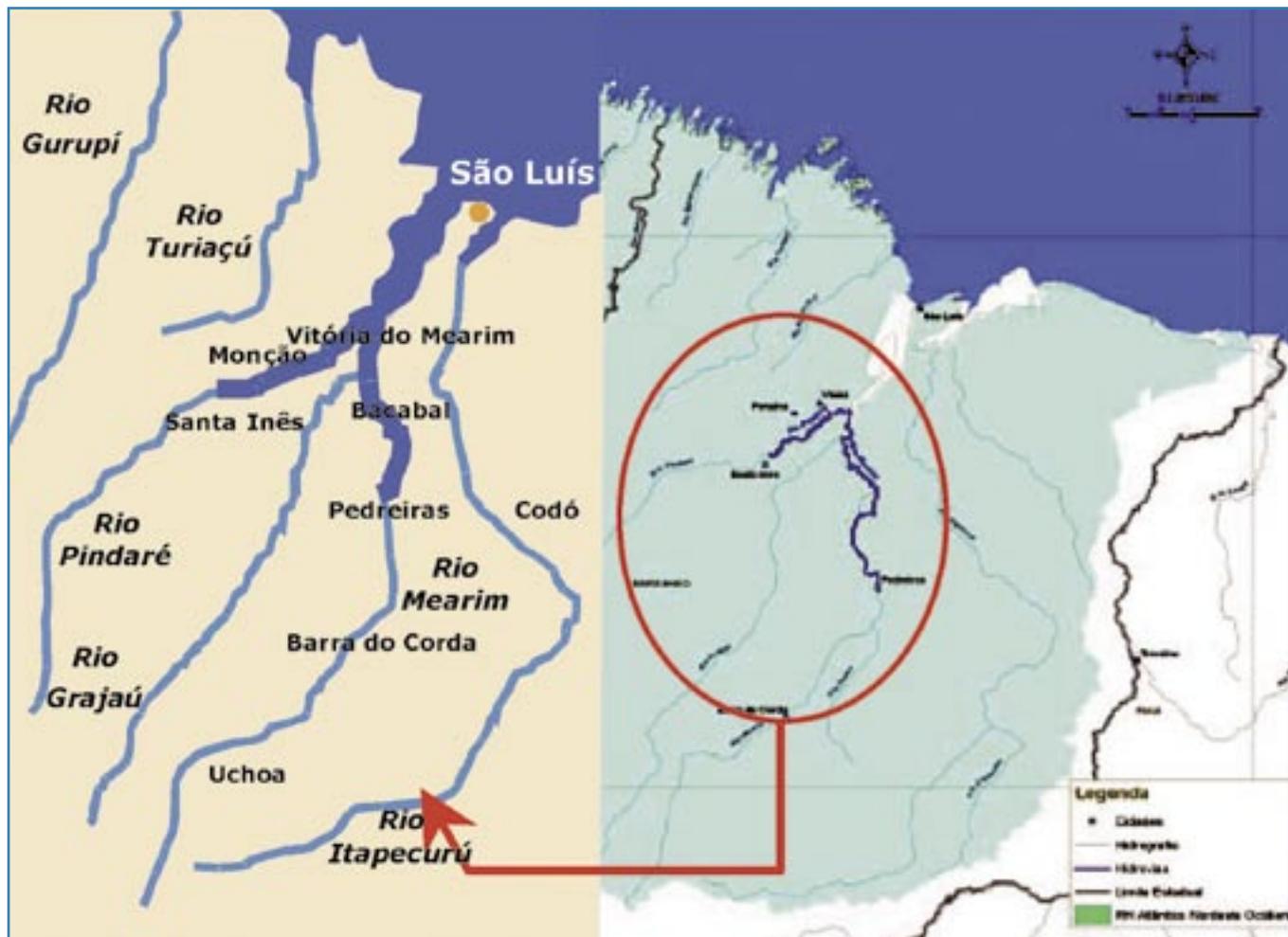


Figura 16 - Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental

O principal rio da região é o Mearim que recebe os afluentes Grajaú e Pindaré. A navegação também é praticada em pequenas extensões de cursos de água como: Periá, rios e lagos da Baixada Ocidental Ma-

ranhense, Turiaçú, Gurupí, Pericumã, Maracaçumê e Preguiças.

Pratica-se nestes rios uma navegação tipicamente regional, de carga geral e passageiro.

8.1 Características dos Rios Principais

O rio Mearim tem extensão de 930 km e é navegável até a cidade de Barra do Corda, localizada a 650 km da

foz, na Baía de São Marcos. Ao longo do trecho ocorrem diversas conexões rodoviárias (**Quadro 10**).

Quadro 10 - Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental

Trecho	Largura (m)	Declividade (cm/km)	Sinuosidade	Prof. mínima (m)
Alto	40	variável	acentuada	1,0
Médio	50 - 100	11	alargamentos	0,5
Baixo	100 - 1.000	7	acentuada	1,2 (maré 4,0 m)

Fonte: AHINOR

São comuns os pequenos atracadouros hidroviários do tipo rampa de acostagem e cais em muro de arrimo, como os das cidades de Vitória do Mearim, Bacabal, São Luís Gonzaga, Pedreiras e Barra do Corda.

O rio Grajaú deságua no km 143 do rio Mearim, sendo navegável em 620 km até a Cidade de Grajaú. O alto rio Grajaú é navegável nas cheias enquanto os segmentos médio e baixo admitem navegação semelhante ao rio Mearim. De qualquer forma admite uma navegação regional com conexões rodoviárias em vários pontos.

O rio Pindaré também afluente do rio Mearim é navegável em 431 km até o Povoado do Sapucaia. As larguras variam de 30 a 220 metros na medida em que flui para jusante, sendo que a foz localiza-se muito próxima à Baía de São Marcos. As profundidades variam de 1,0 a 2,3 metros ao longo do curso.

8.2 A Frota

A frota é constituída por pequenas embarcações artesanais de madeira com dimensões e capacidades variando em função das características físicas dos rios, ou seja: rio Mearim de quatro a dez toneladas, rio Grajaú de dois a cinco toneladas e rio Pindaré de cinco a 16 toneladas.

Transportam cerca de 160 mil toneladas anuais de arroz, milho, feijão, babaçu, farinha de mandioca, pescado e gêneros diversos para abastecimento das populações ribeirinhas. Também é intenso o transporte regional de passageiros entre povoados e cidades lindeiras.

O gerenciamento destas vias navegáveis, além do Parnaíba, é responsabilidade da AHINOR – Administração das Hidrovias do Nordeste, vinculada à Companhia Docas do Maranhão e ao Ministério dos Transportes.

A AHINOR realiza serviços periódicos na desobstrução do leito, limpeza e conservação das margens, sinalização náutica com placas de margens, construção e manutenção de espigões e guias corrente para aprofundamento natural das rotas de navegação, possibilitando redução no tempo de viagem e dos custos de transporte.

A maior parte dos problemas destas vias navegáveis relaciona-se às ações antrópicas, tais como: desmatamentos das margens promovendo erosões e a formação de bancos de areia, diminuição do calado e alargamento da calha do rio; poluição pelo lançamento dos esgotos domésticos e industriais; construção de currais para pesca; utilização das margens para cultura de vazantes; captação de água sem outorga; extração de areia sem licenciamento.

9 | Região Hidrográfica do Parnaíba

A Região Hidrográfica do Parnaíba abrange 342.988 km² dos quais 249.374 km² situam-se no Estado do Piauí, 70.000 km² no Maranhão, 21.000 km² no Ceará e 2.614 km² em área de litígio entre Piauí e Ceará. Nasce na Chapada das Mangabeiras, fronteira do Estado do Piauí com o Estado do Tocantins, na altitude dos 709 msnm.

Com extensão total de 1.527 km, o rio Parnaíba é considerado navegável em dois trechos distintos: da foz no Oceano Atlântico ao Aproveitamento de Boa Esperança (km 700) e deste à cidade de Santa Filomena (km 1.215). O afluente rio das Balsas é considerado navegável desde a foz (km 840 do Parnaíba) até a cidade de Balsas no km 253 (Figura 17).

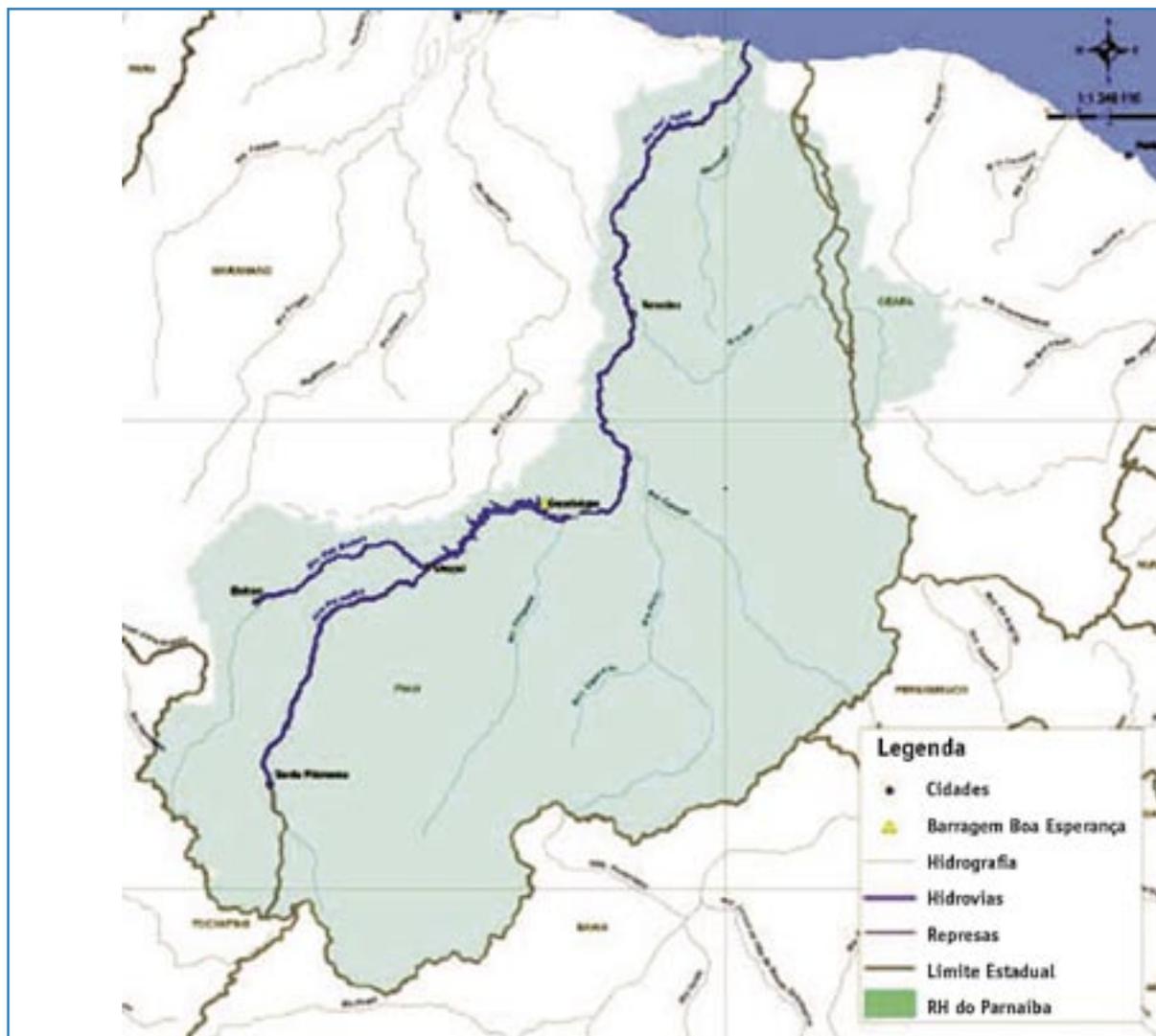


Figura 17 - Região Hidrográfica do Parnaíba

O desmatamento indiscriminado na área das nascentes e ao longo das margens arenosas aumenta de forma significativa o transporte de sólidos do rio Parnaíba, realimentando o processo erosivo das margens e formando vastos bancos de areia. Durante as cheias, de janeiro a abril, as águas inundam as várzeas e alimentam as lagoas marginais.

9.1 A Navegação Fluvial

Os maiores obstáculos são os bancos de areia e afloramentos rochosos. Entre Santa Filomena e Teresina, a nave-

gação é interrompida na localidade de Guadalupe, km 700 a partir da foz, onde foi implantado o Aproveitamento de Boa Esperança (**Quadro 11**).

Boa Esperança gerou um desnível de 47 m, que serão vencidos mediante a conclusão de duas eclusas, paralisadas desde 1982. A eclusa de montante encontra-se semi-acabada enquanto a de jusante ainda não foi iniciada. As câmaras terão 50 metros de comprimento, 12 metros de largura permitindo calados de até 2,5 metros.

Quadro 11 - Declividades do Rio Parnaíba

Trecho	Declividade (cm/km)
Montante de Boa Esperança	27
Boa Esperança a Floriano	20
Floriano a Teresina	18
Teresina a foz	13

Fonte: AHINOR

No trecho entre Teresina e Floriano, o rio apresenta margens constituídas de solo resistente que amenizam as erosões e a formação de bancos de areia. As profundidades no talvegue variam de 2,30 a 2,80 metros e larguras na faixa de 300 a 350 metros. Entre Floriano e Guadalupe não ocorrem obstáculos à navegação.

No trecho Uruçuí à Santa Filomena, a navegação se processa com dificuldades em decorrência de uma centena de corredeiras de baixo desnível e meandros acentuados, que ficam afogadas na época das cheias.

O Rio Balsas nasce na cota 700 msnm, Estado do Maranhão, fluindo por 525 km até a foz com o rio Parnaíba. Da nascente até a cidade de Balsas – MA, a declividade é de 80 cm/km e as sinuosidades são acentuadas. Poderá ser navegável entre a foz e Balsas desde que sofra intervenções no leito.

Os segmentos atualmente navegados são:

- Rio Parnaíba:
Região do Delta (Rios e Igarapés), com 180 km de extensão;

Foz a Teresina, com 385 km de extensão;

Remanso da Barragem de Boa Esperança, com 140 km de extensão;

Uruçuí a Ribeiro Gonçalves, com 100 km de extensão.

- Rio Balsas:

Uruçuí a Loreto, com 83 km de extensão.

A carga hidroviária anual é de aproximadamente 43 mil toneladas, sendo embarcadas em pequenos atracadouros hidroviários do tipo rampa de acostagem e cais em muro de arrimo, como os das cidades de Parnaíba, Luzilândia, Barrão do Grajaú, Buriti, Timon, Amarante, União, São Francisco do Maranhão, Palmeirais, Tasso Fragoso, Parnarama, Floriano, Teresina, Alto Parnaíba, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena, Balsas, Sambaíba e Loreto. Constitui-se numa navegação tipicamente regional.

Apesar de banhar uma das mais promissoras áreas agrícolas do País, a Hidrovia do Parnaíba só terá condições de admitir comboios de elevada capacidade com a construção de novos Aproveitamentos de Usos Múltiplos e a conclusão das eclusas de Boa Esperança. Nestas condições, as car-

gas serão conduzidas à capital Teresina, que é servida pela Companhia Ferroviária do Nordeste com ligação direta com os portos de Itaqui (MA), Ponta da Madeira (MA), Mucuripe (CE) e de Pecém (CE) (**Figura 18**).

Algumas empresas do ramo de oleaginosas estudaram as condições de transporte hidroviário para a região. Como a maior parte da safra coincide com o período de estiagem, as embarcações seriam obrigadas a operarem em calados reduzidos, considerados pouco atrativos empresarialmente. Na verdade, o rio Parnaíba não tem condições de constituir-se em hidrovia nas condições atuais.

Por outro lado, a construção da Ferrovia Nova Transnordestina será obstáculo para a viabilização da Hidrovia do Parnaíba, desde que serão modais diretamente concorrentes.

A Nova Transnordestina ligará os portos de Pecém (CE) e Suape (PE) ao cerrado do Piauí, no município de Eliseu

Martins. A ferrovia terá 1.860 quilômetros, sendo que 905 deles serão de linhas novas em Pernambuco, Ceará e Piauí. Os outros 955 quilômetros já pertencem à Companhia Ferroviária do Nordeste, empresa que tem a concessão da malha ferroviária nordeste. O início da construção está programado para 2006.

9.2 Novos Aproveitamentos Hidroelétricos

Os planos da ANEEL 2004 poderão tornar possível a Hidrovia do Parnaíba. Encontra-se em estudos de viabilidade, e poderão fazer parte dos próximos leilões da ANEEL, cinco aproveitamentos, sendo três a jusante de Boa Esperança, um logo a jusante da foz do rio Balsas e outro mais à montante (**Figura 19**). Estes aproveitamentos, se orientados no sentido de admitirem eclusas e serem em cascata, poderão viabilizar a Hidrovia do Parnaíba.



Figura 18 - Ferrovia Nova Transnordestina x Hidrovia do Parnaíba

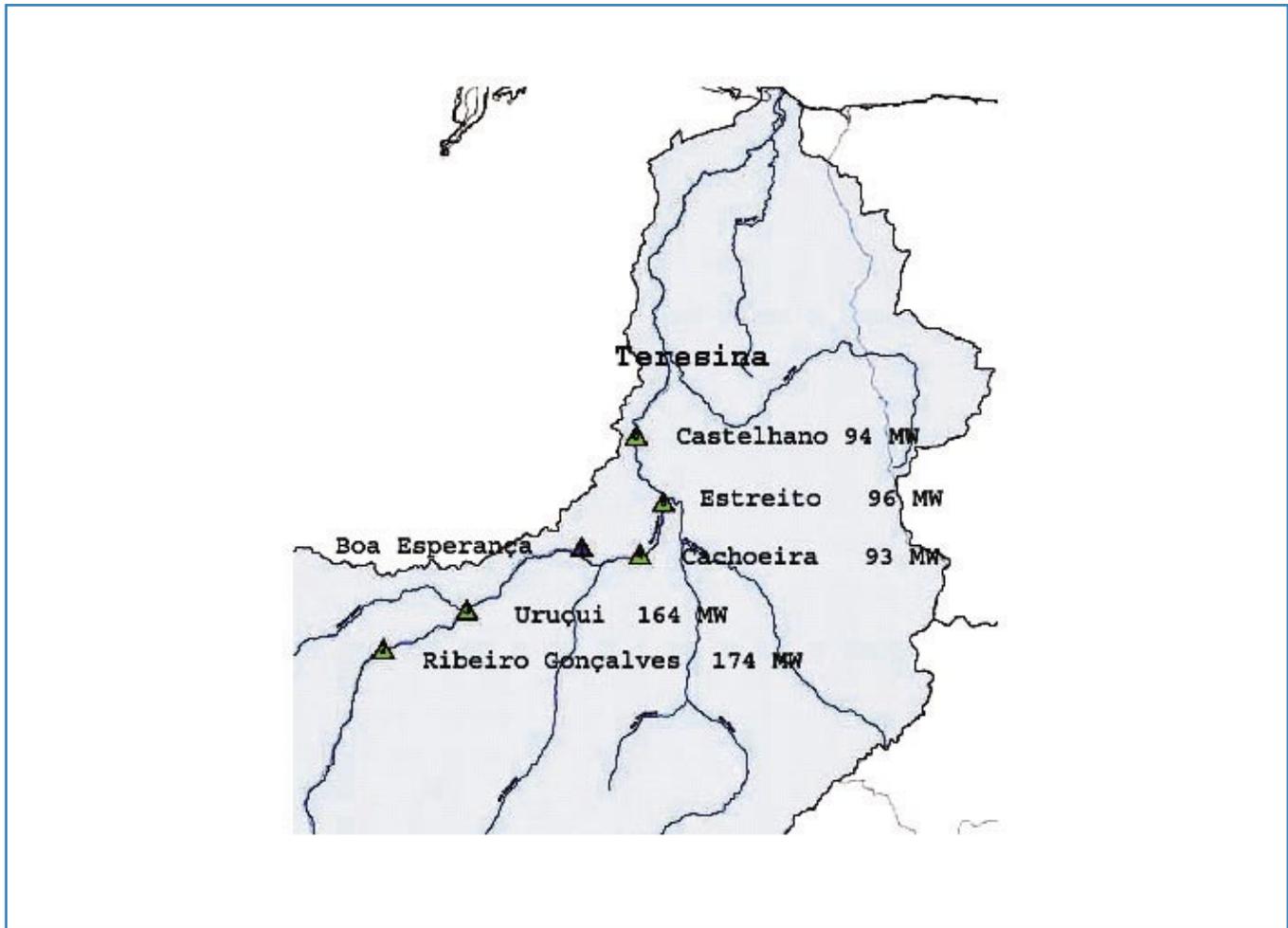


Figura 19 - Aproveitamentos do rio Parnaíba ANEEL, 2004

10 | Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental

A Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental abrange pequenas bacias costeiras, com pequena extensão e vazão dos seus corpos de água. Inclui grande parte do litoral setentrional do Nordeste, inclusive cinco importantes capitais. Inclui também grande parte do Semi-árido.

Os Estados mais cobertos por essa região hidrográfica são: Ceará (46%), principalmente com o rio Jaguaribe, Paraíba (20%) e Pernambuco (10%).

Os rios que formam esta região hidrográfica não apresentam condições físicas ou expressão econômica para a prática empresarial da navegação fluvial.



11 | Região Hidrográfica do São Francisco

A Região Hidrográfica do São Francisco com uma área de 640.000 km² abrange cinco estados da federação mais o Distrito Federal, onde se situam 503

municípios incluindo a região metropolitana de Belo Horizonte. Em área, equivale ao território de Espanha e Portugal (Figura 20).

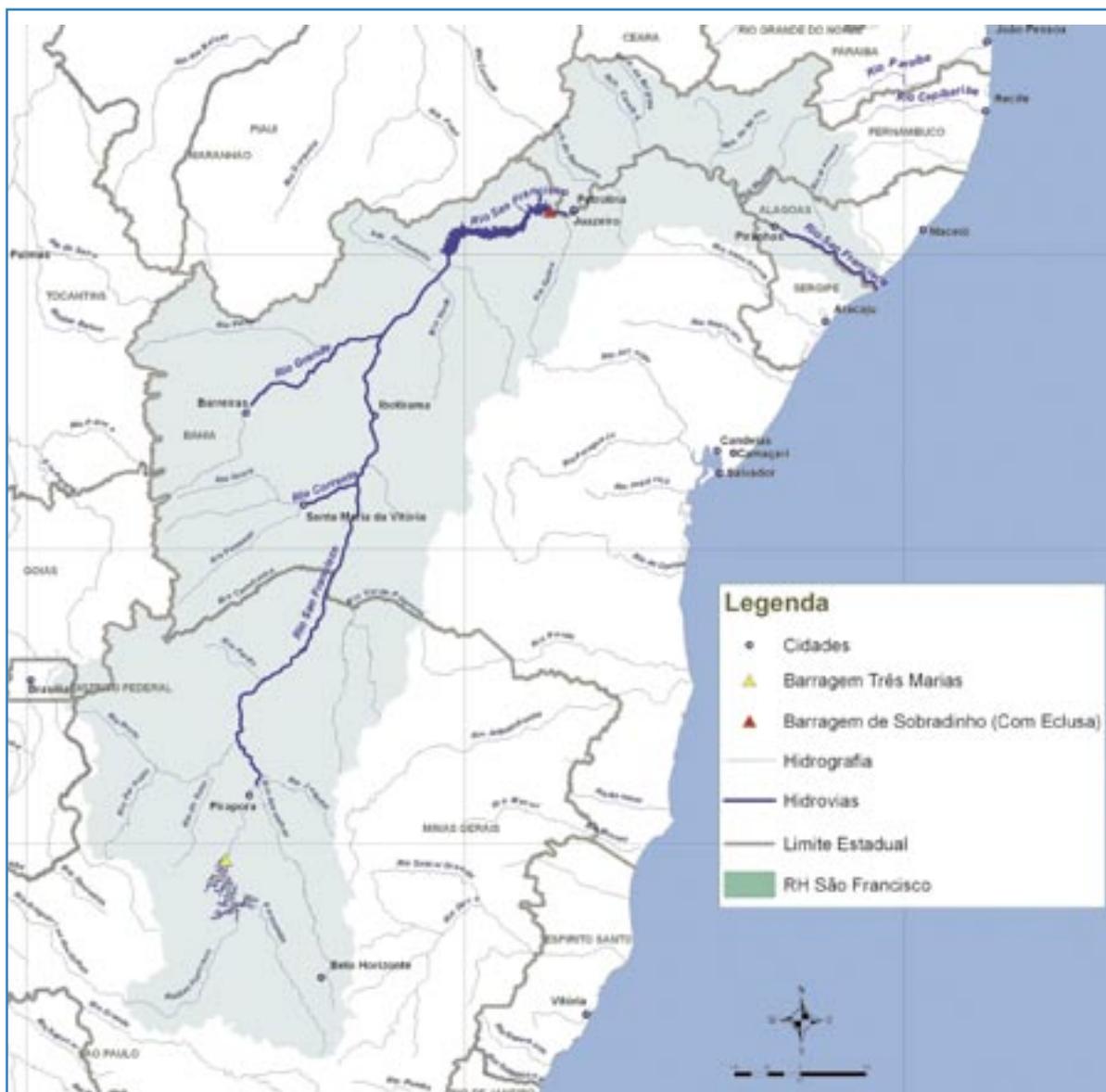


Figura 20 - Região Hidrográfica do São Francisco

O Estado da Bahia ocupa 47,4% da região, seguido de Minas Gerais e Pernambuco com 36% e 10,7% respectivamente. Sergipe, Alagoas, Goiás e Distrito Federal somam 5,9% da área total. A população total da região é de 14,5 milhões de habitantes sendo que 53% habitam as zonas rurais.

Nascendo no sudeste, Serra da Canastra, e atravessando vasta área do semi-árido nordestino, o rio São Francisco apresenta uma série de particularidades:

- a). Da nascente à foz, em cerca de 2.800 km, o rio percorre regiões de grande variação pluviométrica. Em MG as médias anuais situam-se entre 1.400 e 1.000 mm. De Pirapora para jusante o regime pluviométrico declina progressivamente alcançando os menores valores nos municípios de Petrolina e Juazeiro, cerca de 500 mm anuais. Próximo à foz são 1.300 mm de média anual.
- b). Os afluentes mineiros do São Francisco respondem com 70% das vazões. Na região de Barra (BA) ocorrem, todos os anos, vazões de 4.500 m³/s. Para vazões entre 8.000 – 9.000 m³/s as águas extravasam o leito maior e inundam as várzeas. As vazões mínimas sofrem variações menores, na faixa de 900 m³/s a 1.100 m³/s. Estas descargas encontram-se regularizadas pelo reservatório de Três Marias, até o remanso de Sobradinho, em Xiquexique.
- c). O período de chuvas é bem caracterizado de novembro a março. Em abril, o rio começa a baixar atingindo o pico da estiagem em setembro/outubro.
- d). O mapa geológico da região hidrográfica mostra que de Paratinga (BA) para jusante o terreno torna-se mais arenoso, mesmo nas bacias dos afluentes. À montante, as áreas lindeiras apresentam-se argilo-arenosas, enquanto os afluentes percorrem terrenos argilosos.
- e). Esta característica do solo somada às elevadas vazões nas cheias e ao desmatamento ciliar predatório

ao longo das margens leva o rio a apresentar grande volume de sólidos, principalmente nas cheias. Segundo a ANA (Agência Nacional de Águas), entre Bom Jesus da Lapa e Xiquexique, o transporte sólido atinge de 100 a 140 mil toneladas diárias, sendo que os afluentes de MG carregam aproximadamente 20 mil toneladas diárias.

f). Estudos realizados pelo Governo do Estado da Bahia sugerem que o transporte de material sólido pelo São Francisco, principalmente nas cheias, advém de três ocorrências:

- Transporte de materiais finos, argila e areia de baixa granulometria, que percorrem percursos elevados e se depositam em singularidades do rio ou nos reservatórios;
- Lavagem dos terrenos marginais por ocasião das maiores enchentes, acima de 9.000 m³/s, que carregam elevadas quantidades de sedimentos para o rio (por exemplo, nas quatro cheias ocorridas entre 1979 e 1983 o transporte sólido entre Ibotirama e Barra alcançou 500.000 toneladas/dia);
- Intensa erosão de margens por ocasião das águas altas (mesmo as inferiores a 9.000 m³/s) responsáveis pela formação de bancos de areia móveis.

Trabalhos de batimetria e topografia realizados entre Ibotirama e Pilão Arcado indicam que o talvegue do rio mostra-se instável alterando periodicamente de posição. Em muitos pontos, denominados “críticos”, a instabilidade provoca o aumento gradual da largura acompanhado de decréscimos de profundidade do rio.

Constatou-se que o material erodido, com 90% de areia, forma logo à jusante depósitos que interferem na navegação e fecham as lagoas marginais (criatórios naturais da fauna aquática) (**Foto 18**).



Foto 18 - Erosões e deposições no rio São Francisco

11.1 Navegação no Rio São Francisco

O rio São Francisco é considerado navegável entre os municípios de Pirapora em Minas Gerais e Juazeiro/Petrolina na divisa entre Bahia e Pernambuco, perfazendo 1.371 km. Até a década de 1960, os tradicionais vapores do São Francisco faziam o percurso entre Pirapora e Juazeiro/Petrolina e até 1980 inúmeras embarcações percorriam o rio comercializando produtos da região e servindo as cidades marginais. Com o enchimento do reservatório de Sobradinho, a navegação regional sofreu declínio acentuado.

O denominado “Rio da Unidade Nacional” é a mais importante rota interior de integração entre o Sudeste e Nordeste do País. Entretanto, pelas razões enumeradas anterior-

mente mostra ser um curso fluvial em progressivo processo de degradação ambiental.

Principalmente na Bahia, na área marginal, situam-se inúmeros vilarejos que dependem social e economicamente do rio e das matas nativas. Levantamentos realizados em vilarejos de Barra e Xiquexique mostram que os ribeirinhos sobrevivem da agricultura familiar, realizada em ilhas e roçados marginais, da pesca rarefeita e da exploração comercial de espécies vegetais retiradas da mata ciliar (**Foto 19**).

Os vilarejos e as cidades marginais são focos pontuais de poluição em virtude da não existência de saneamento básico, que em virtude das vazões e da ação do sol são rapidamente diluídos. O curso fluvial é enquadrado como classe II.



Foto 19 - Vilarejos marginais ao rio São Francisco

Os bancos de areia e os travessões rochosos tornam difícil a navegação fluvial de maior porte, sendo que o Terminal de Pirapora encontra-se inoperante desde 1999. As operações de dragagem, consideradas morosas pelos armadores, mostram-se insuficientes para resolver ou mesmo reduzir os bancos de areia, que se renovam e se reposicionam, ano após ano.

Atualmente, a navegação é realizada entre Ibotirama e Juazeiro/Petrolina, cerca de 610 km transportando cerca de 100 mil toneladas de soja e caroço de algodão. O estirão pode ser subdividido em quatro trechos de características distintas quanto à navegação:

- a). **Segmento Ibotirama-Xiquexique (230 km)**: regime fluvial em corrente livre com vazões variando entre 10.000 m³/s e 900 m³/s nas cheias e estiagem respectivamente. Caracterizado por bancos de areia e erosões de margens, nesse trecho ocorrem pelo menos 40 pontos com dificuldade de navegação e de oito a doze pontos críticos. O calado mínimo varia entre 1,20 e 1,50 m dependendo da estiagem;
- b). **Segmento Xiquexique-Pilão Arcado (80 km)**: sendo estirão de deplecionamento de Sobradinho, nos menores níveis do reservatório aparecem pontos críticos. Com a interligação do sistema elétrico, a tendência será a manutenção de níveis mais elevados em Sobradinho, com reais vantagens para a navegação;
- c). **Segmento Reservatório de Sobradinho (250 km)**: navegação franca. No Aproveitamento de So-

bradinho encontra-se em operação uma eclusa com 120 m de comprimento útil, 17 m de largura e calados de até 3,5 m;

- d). **Segmento Eclusa Sobradinho-Juazeiro/Petrolina (40 km)**: com as atuais vazões de Sobradinho, é garantido o calado de 1,50 metros. Contudo, não permite o tráfego de comboios superiores a 2.000 t em virtude de formações rochosas aflorantes ao longo da faixa de navegação.

A carga transportada neste trecho tem origem no oeste da Bahia e, mais recentemente, em Carinhanha.

As Indústrias Alimentícias Caramuru adquiriram as Indústrias Coelho, tradicional esmagadora de grãos localizada em Petrolina. O transporte de soja é realizado por rodovia desde Barreiras até o Terminal de Ibotirama, operado pela Caramuru. Neste ponto é embarcado em comboios da FRA-NAVE seguindo por via fluvial até o porto de Petrolina.

Em virtude das dificuldades de navegação, principalmente entre agosto e novembro, a rotatividade das embarcações mostra-se deficiente comprometendo o rendimento do transporte. Normalmente, o tempo de viagem dos comboios é o dobro do julgado comercialmente interessante. Nestas condições, a Caramuru tem movimentado cerca de 80 mil toneladas anuais, sendo que para 2006 a meta é de 300 mil toneladas, capacidade nominal da indústria (**Foto 20**).

A ICOFORT industrializa o caroço do algodão. Em agosto de 2005, inaugurou nova indústria em Juazeiro, sendo que

o recebimento do caroço de algodão é realizado no Terminal de Juazeiro, construído pelo Governo do Estado da Bahia.



Foto 20 - Transporte de Soja e Algodão no rio São Francisco

Existe interesse privado no transporte de cargas ao longo do rio São Francisco principalmente no segmento Ibotirama-Juazeiro/Petrolina.

As Indústrias de Alimentos Caramuru tem o projeto de construir uma esmagadora de grãos em Juazeiro com capacidade de 600 mil toneladas anuais, sendo que a soja será transportada por hidrovia desde Ibotirama. A construção da fábrica depende de intervenções estruturais na Hidrovia do São Francisco que venham assegurar o transporte fluvial.

Da mesma forma, pesquisas realizadas pelo Governo do Estado da Bahia apontam o interesse empresarial para o transporte de farelo e milho para as avícolas do nordeste oriental e, no retorno, gesso agrícola de Araripina (PE) para as áreas produtivas dos cerrados, além de combustíveis e fertilizantes.

Sob esta ótica, a Hidrovia do São Francisco apresenta uma demanda reprimida de curto prazo de aproximadamente 1,3 milhões de toneladas (**Quadro 12**).

Quadro 12 - Cargas da Hidrovia do São Francisco

Produtos	Quantidade (mil t)	Sentido
Combustíveis	150	Montante
Fertilizantes	100	Montante
Caroço de algodão	100	Jusante
Farelo e milho (ração)	300	Jusante
Soja (curto prazo)	300	Jusante
Soja (médio prazo)	600	Jusante
Gesso agrícola	50	Montante

Fonte: Governo da Bahia

A Companhia de Navegação do São Francisco (FRANA-VE), empresa federal, opera a maior frota da hidrovia. São oito empurradores de 540 HP e 62 chatas, a maioria com 200 toneladas de capacidade. A idade da frota é avançada e representa uma capacidade de transporte de 150 mil toneladas anuais. Recentemente, a FRANAVE concretizou reformas nas embarcações visando adaptá-las à nova realidade de transporte na região.

O Serviço de Navegação Fluvial (SENAF) possui dois empurradores e oito chatas com capacidade de 750 toneladas cada. O comboio possui 120 m de comprimento, 22 m de boca podendo navegar no calado de 1,75 m. As embarcações encontram-se inoperantes e fundadas em Pirapora.

11.2 A Revitalização do Rio São Francisco

Em 1998/99, o Governo do Estado da Bahia em convênio com a Companhia Energética de São Paulo desenvolveu o Plano de Fomento do Vale do Rio São Francisco. Após extensos estudos baseados em levantamentos de campo, aquela empresa energética apresentou a seguinte conclusão:

“É urgente a elaboração de um plano de resgate e gestão física e ambiental da calha e áreas de influência direta do rio São Francisco, corrigindo o processo de degradação continuada que atinge o leito fluvial e criando as condições e normas que viabilizem seu aproveitamento estratégico e econômico de forma racional, eficiente e não predatória”.

Neste sentido, O Governo do Estado da Bahia em conjunto com a Agência Nacional de Águas, Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba e Companhia Hidroelétrica do São Francisco deram seqüência ao estudo da CESP e vêm realizando uma série de estudos e projetos seqüenciais visando à revitalização do curso fluvial, que trará em seu bojo, entre outros benefícios, a navegação fluvial.

Dentre tantas ações voltadas à revitalização, para que a navegação fluvial se processe ao longo do rio São Francisco de forma empresarialmente econômica e utilizando comboios de grande capacidade, faz-se necessário:

- a). Contenção das erosões de margens que se manifestam em pontos discretos do curso fluvial e estabilização do talvegue, principalmente nas estiagens. Estas

intervenções deverão ser implantadas num período entre cinco e sete anos. Atualmente, a navegação sofre inúmeras interrupções em virtude de bancos de areia e severas alterações da faixa de maiores profundidades. Como ilustração, a Foto 21 mostra comboio ultrapassando os denominados “furos” do rio;

- b). Construção de Embarcação Fluviográfica destinada a levantamentos periódicos da hidrovia (batimetria, erosões, bancos de areia, ausência de mata ciliar) e a elaboração de cartas náuticas digitais para auxílio à navegação. Para tanto, o Governo da Bahia construiu o “Velho Theo” (**Foto 22**);
- c). Construção de um comboio de serviços gerais e apoio a obras operando em conjunto com o “Velho Theo” na revitalização do curso fluvial;
- d). Reordenação dos vilarejos dispersos ao longo das margens no sentido de se obter melhoria urbana, reflorestamento ciliar, abastecimento de água e saneamento básico. Propõe-se que as obras de revitalização sejam realizadas pelas populações ribeirinhas gerando empregos e renda. Levantamentos realizados em vilarejos de Barra e Xiquexique mostram que a maior aspiração dos ribeirinhos é a obtenção de emprego;
- e). Construção de aproveitamentos hídricos nos afluentes mineiros do São Francisco, principalmente nos rios Urucuia, Velhas e Paracatu com a finalidade de aumentar a vazão garantida nas estiagens e, conseqüentemente, os níveis de água. Estudos realizados pela CODEVASF referem-se a ganhos de aproximadamente 500 m³/s e elevações de níveis, na estiagem, entre 0,7 m e 1,2 m;
- f). No curto prazo, retirada de 24 pedrais, no total de 47.000 m³, localizados na faixa de navegação de 40 km normalmente utilizada entre a eclusa de Sobradinho e Juazeiro/Petrolina;
- g). Estudo da re-locação do eixo do futuro Aproveitamento de Itamotinga de forma que o remanso do reservatório atinja o pé da barragem de Sobradinho. Esta será a única forma de permitir que a navegação se processe com calados de 2,5 m no trecho entre Juazeiro/Petrolina e Sobradinho.

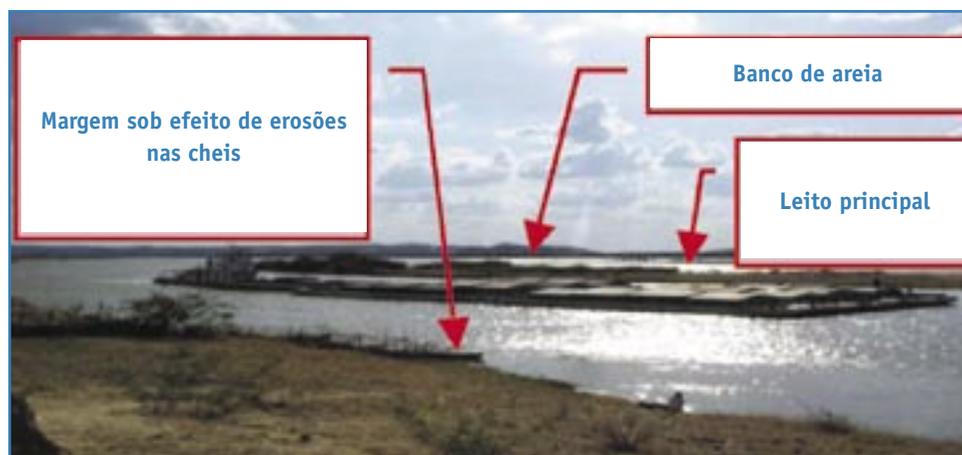


Foto 21 - Comboio na região de Xiquexique Estiagem de 2004



Foto 22 - Embarcação Fluviográfica Velho Theo (construída pelo Governo da Bahia em 2004/05)

Concluindo, a Hidrovia do São Francisco mostra-se estratégica para a economia e o desenvolvimento social do nordeste.

A região oeste da Bahia constitui importante pólo agrícola movimentando a economia e gerando renda para o Estado e o nordeste do País, sendo responsável pela produção de mais de 4,5 milhões de toneladas anuais de grãos, além de café, algodão e frutas. A potencialidade da região é de aproximadamente oito milhões de toneladas anuais de grãos.

Uma das dificuldades, porém, é o escoamento da produção, realizada via rodoviária, tanto para consumo interno quanto para exportação. Na região de Barreiras e Luís Eduardo Magalhães, centro do pólo agrícola, operam as esmagadoras das multinacionais BUNGE e CARGILL.

Num primeiro momento, a Hidrovia do São Francisco está sendo projetada para o escoamento de produtos para consumo interno atraindo empresários interessados na movimentação de soja, de milho, de farelo, de gesso, de combustíveis e de caroço de algodão, como quantificado em item anterior deste trabalho.

Com a instalação da esmagadora da Caramuru em Juazeiro será aberta a perspectiva da exportação das sobras de farelo pelos portos de Salvador e Aratu, cujo transporte dar-se-á desde Juazeiro, pela Ferrovia Centro-Atlântica.

A atração industrial e comercial bem como a formação de um centro intermodal na região consolidará as cidades de Juazeiro e de Petrolina como os mais importantes pólos econômicos do interior do Nordeste.

Foto: WWF-Brasil/ Sérgio Ribeiro



12 | Região Hidrográfica Atlântico Leste

A Região Hidrográfica Atlântico Leste é constituída por uma série de rios de grande importância regional, mas de significado pouco relevante para a navegação fluvial.

São rios que deságuam no Oceano Atlântico formando baías onde se concentram cidades de grande importância para os Estados da Bahia e Sergipe. É o caso, por exemplo, da cidade de Aracaju que se encontra inserida no interior da baía que constitui a foz do rio Sergipe.

Os rios desta região hidrográfica apresentam navegação regional em seus trechos inferiores, contudo, não penetrando mais que 80 km para o interior do continente. Pode-se dizer que o limite superior de navegação destes rios coincide com o traçado da rodovia BR 101 que se posiciona pa-

ralelamente a linha costeira brasileira. Os trechos médio e alto destes cursos fluviais penetram a região do semi-árido, onde as chuvas tornam-se mais escassas na medida que se avança para oeste, tornando-os intermitentes ao longo do ano (**Quadro 13**).

Em todos os rios da região é praticada, há séculos, uma navegação de caráter regional que vem perdendo importância à medida que as estradas vicinais são implantadas.

Nenhum destes rios apresenta significado econômico para uma navegação fluvial de grande porte, a menos que esteja vinculada a uma navegação flúvio-marítima de cabotagem como o caso de transporte de madeira pela Aracruz Celulose.

Quadro 13 - Rios da Região do Atlântico Leste

Rios	Estado
Sergipe	Sergipe
Vaza Barris	Sergipe
Piauí	Sergipe
Itapicurú	Bahia
Jaquaripe	Bahia
Paraguaçu	Bahia
Una	Bahia
Contas	Bahia
Jequitinhonha	Bahia

Foto: WWF-Brasil/ Samuel Barrêto



13 | Região Hidrográfica Atlântico Sudeste

A Região Hidrográfica Atlântico Sudeste tem 229.972 km² de área, o equivalente a 2,7% do País. O potencial hidroviário recai sobre dois rios: Doce e Paraíba do Sul. (Figura 21).

A Região Hidrográfica Atlântico Sudeste é conhecida

nacionalmente pela população elevada e pela importância econômica de sua indústria. Contudo, ao mesmo tempo em que a região apresenta uma das maiores demandas hídricas do País, fruto do desenvolvimento, a bacia possui uma das menores disponibilidades relativas.

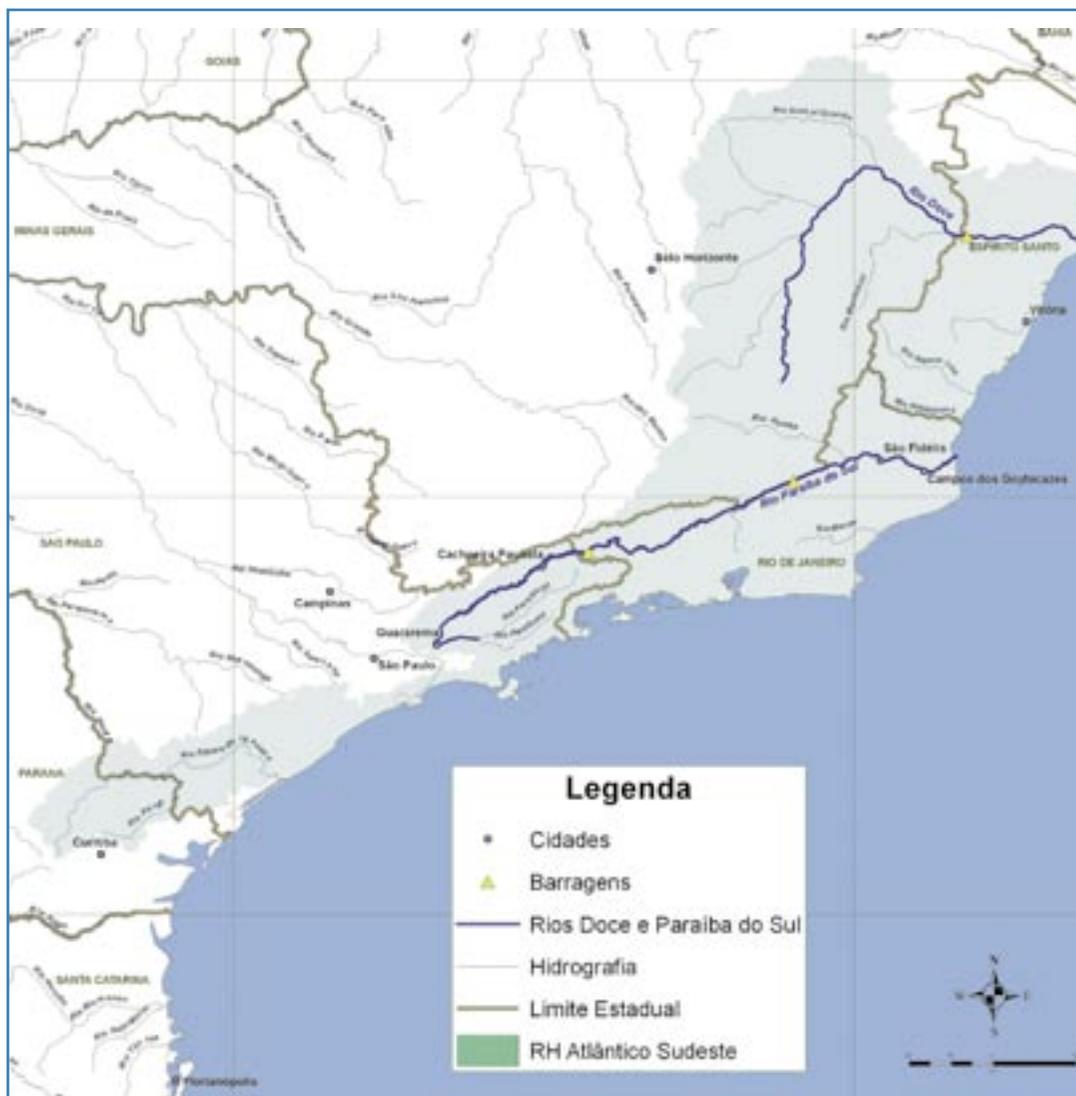


Figura 21 - Região Hidrográfica Atlântico Sudeste

13.1 Rio Doce

A bacia do rio Doce situa-se na região sudeste brasileira, com área de drenagem de 83.400 km², dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e 14% ao Espírito Santo. Nasce nas Serras da Mantiqueira e do Espinhaço, a 900 metros de altitude, na região da cidade de Aimorés em MG.

O rio Doce percorre 853 km até alcançar o Oceano Atlântico junto ao povoado de Regência, no Estado do Espírito Santo. A vazão média medida na foz é de 1.140 m³/s, sendo que próximo à divisa MG e ES localiza-se o Empreendimento Hidroelétrico de Mascarenhas com 150 MW de potência e vazão regularizada de 577 m³/s.

A Portobrás realizou estudos de navegação entre a foz e Ipatinga em Minas Gerais, localizada a cerca de 150 km de Belo Horizonte. Contudo, a Ferrovia Vitória Minas da Companhia Vale do Rio Doce percorre todo o vale entre Ipatinga e Colatina no Espírito Santo, de onde se dirige para o sul alcançando o Porto de Vitória e Tubarão.

De qualquer forma a navegação do rio Doce estaria vinculada a uma seqüência de aproveitamentos energéticos necessários para vencerem o desnível de 260 m entre Ipatinga e a foz. Comprometeria também a navegação, a baixa disponibilidade hídrica e o fato da foz ser normalmente assoreada e estar afastada dos Portos de Vitória e Tubarão.

Concluindo, as características geomorfológicas e hidrológicas do rio Doce e a presença da Ferrovia Vitória Minas, classificada entre as cinco melhores ferrovias do mundo,

inviabiliza qualquer tentativa de implantação de uma hidrovia a partir de Ipatinga.

13.2 Rio Paraíba do Sul

O rio Paraíba do Sul, com uma bacia de 57.000 km², resulta da confluência dos rios Paraitinga e Paraibuna, tendo um percurso total de 1.120 km, no sentido oeste para leste. Deságua no Oceano Atlântico em Campos, Rio de Janeiro, através de um delta assoreado e de baixas profundidades. A vazão média na foz é de pouco menos de 100 m³/s.

No “Estudo Geral das Vias Navegáveis – rios do sudeste – Hidrovia Paraíba do Sul”, da extinta PORTOBRÁS, foram previstas a construção de 21 barragens para vencer o desnível de aproximadamente 650 m entre Guararema e a foz. Também aquele estudo previu a interligação do rio Paraíba com o rio Tietê através de um canal artificial e de um afluente do rio Guararema.

Na verdade, o rio Paraíba do Sul mostra-se inviável à navegação interior pelos seguintes motivos:

- Elevada declividade, cerca de 1,0 m/km;
- Necessidade de integração com a energia hidroelétrica em investimentos inadequados e antieconômicos para as geradoras;
- A foz, fortemente assoreada, localiza-se distante dos portos do Rio de Janeiro e Sepetiba;
- Paralela ao rio corre a Ferrovia MRS Logística que na altura de Volta Redonda se dirige para Angra dos Reis e de Barra do Piraí, para o porto de Sepetiba.

14 | Região Hidrográfica do Paraná

A Região Hidrográfica do Paraná, em território brasileiro, insere-se nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais (Triângulo Mineiro), Goiás e Paraná (**Figura 22**).

Para o rio Paraná convergem as águas de importantes rios como: Paranaíba, Grande, Paranapanema, Tietê, Ivaí, Iguaçu e uma vasta rede de afluentes. Os afluentes de maior potencialidade de navegação, como os rios Pardo, Ivinhema e Iguatemi, localizam-se no Estado de Mato Grosso do Sul, somando 300 km.

Contudo, são cursos fluviais que se encontram em regime de corrente livre necessitando de obras de regularização para o aproveitamento hidroviário em escalas empresariais. Principalmente nas estiagens, os baixos calados e os menores raios de curvatura tornam a navegação problemática e pouco atrativa economicamente. São rios que, na atualidade, não apresentam viabilidade econômica para transporte.



Figura 22 - Região Hidrográfica do Paraná

Os rios Paranaíba, Grande e Paranapanema encontram-se totalmente aproveitados para suprimento energético, porém não foram construídas as eclusas que os viabilizassem como hidrovias. Contudo, os aproveitamentos projetados no Tietê e Paraná, construídos pelo Governo do Estado de São Paulo, contemplaram os usos múltiplos das águas. Neles operam dez eclusas, construídas pelos governos federal e estadual.

A Hidrovia Tietê-Paraná, por certo, é o melhor exemplo brasileiro na utilização integrada e negociada das águas. Desde os primeiros projetos, década de 1950, ousou seguir o exemplo do rio Tennessee.

Somente no período 1963-1966 entraram em operação as primeiras usinas. As obras civis das eclusas acompanharam a construção dos barramentos e reservatórios, o mesmo não acontecendo com a aquisição e montagem dos equipamentos eletromecânicos que, de forma geral, foram acompanhando a integração em cascata de todo o sistema energético.

Na gestão estadual 1983/87, houve grande esforço no sentido de implantar e viabilizar a hidrovia. A CESP assinou contrato com o BNDES visando à construção e instalação dos equipamentos eletromecânicos das eclusas de Ibitinga e Promissão, a construção dos Aproveitamentos de Nova Avanhandava e Três Irmãos e a abertura do Canal Pereira Barreto.

Neste sentido, foi celebrado um acordo com o Governo Federal no qual a administração da Hidrovia do Tietê foi delegada à Companhia Energética de São Paulo – CESP, permanecendo a Hidrovia do Paraná a ser gerenciada pelo Governo Federal – Administração da Hidrovia do Paraná. Em 1998, com a privatização das usinas do Rio Tietê, a administração hidroviária deste rio foi delegada ao Departamento Hidroviário, vinculado à Secretaria dos Negócios dos Transportes do Estado de São Paulo.

O término de construção do Canal Pereira Barreto e do Aproveitamento de Três Irmãos ocorreu somente em 1989 e 1991, respectivamente.

O Canal de Pereira Barreto tem a dupla finalidade de desviar as águas do rio Tietê, aumentando a capacidade geradora da usina de Ilha Solteira e promover a ligação hidroviária do rio Tietê ao Paraná. Esta obra tornou desnecessária a construção de eclusas no Aproveitamento de Ilha Solteira.

Contudo, a integração hidroviária do rio Tietê ao tramo norte do rio Paraná e rio Paranaíba ocorreu em julho de 1991, com a entrada em operação das eclusas de Nova Avanhandava.

Posteriormente, em 1996/97, entrou em operação a eclusa de Jupia. A aquisição e montagem dos equipamentos eletromecânicos e construção das obras complementares daquela eclusa tornaram-se realidade mediante convênio celebrado entre o Ministério dos Transportes e a CESP, com verbas do Plano Brasil em Ação do Governo Federal e contrapartida da CESP.

As eclusas do Tietê têm comprimento de 142 metros, largura de 12 metros e admitem calados de até 3,0 metros, dependendo dos níveis dos reservatórios. As eclusas do Paraná têm 210 metros de comprimento, 17 metros de largura e admitem comboios de até 3,5 metros de calado. As eclusas de Três Irmãos têm dimensões de 142 m por 12 m e permitem calados de até 3,5 m.

A eclusa de Porto Primavera, no rio Paraná, foi concluída em 1998. Sua implantação seguiu os preceitos do Código de Águas em vigor, ou seja, os custos foram absorvidos pela CESP.

A Hidrovia Paraná-Tietê encontra-se concluída, menos algumas obras complementares como proteções de pontes e garagens de barcos nas eclusas. Encontra-se em processo de maturação e consolidação da intermodalidade no Estado de São Paulo.

Na realidade, a Hidrovia do Tietê-Paraná é uma seqüência de reservatórios em cascata conferindo uma navegação lacustre com elevadas profundidades e larguras, exceto nos acessos às eclusas. São 1.800 km de hidrovias principais com apenas 200 km na condição corrente livre, estirão que se estende entre o remanso de Itaipu e o Aproveitamento de Porto Primavera. Neste segmento as profundidades situam-se no entorno dos 2,0 m.

14.1 Aspectos Operacionais

A experiência internacional mostra que uma hidrovia ganha expressão econômica em extensões acima de 300 km. Dessa forma, conclui-se que o rio Tietê por si só – inserido na estrutura de transporte do Sudeste – situa-se no limite da viabilidade financeira e empresarial. Assim sendo, necessita do rio Paraná para comprovar sua economicidade

e acelerar a atração de investimentos para suas margens. Depende, também, de integração ferroviária que já se faz presente em Pederneiras, Porto Epitácio e Panorama.

Desde os primeiros estudos até sua consolidação física pela Companhia Energética de São Paulo, a Hidrovia Paraná-Tietê baseou-se em quatro premissas, todas voltadas ao desenvolvimento regional:

- Exportação de produtos agrícolas e seus subprodutos originários do Centro-Oeste através do Porto de Santos;
- Desenvolvimento regional ao longo do eixo do rio Tietê, no qual se inserem as regiões de Campinas, Piracicaba, Sorocaba, Bauru, Araçatuba e uma série de outros municípios menores;
- Integração interior com Argentina, Uruguai e Paraguai.
- Integração das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

A hidrovia foi originalmente projetada para comboios de 2.400 toneladas em virtude das dimensões das eclusas. Contudo, em poucos anos, as capacidades dos comboios mostraram-se insuficientes para concorrerem de forma eficiente com o modal rodoviário. Estudaram-se assim condições que viabilizassem comboios com maior número de chatas e navegando em calados superiores a 2,5 metros na medida em que os níveis dos reservatórios assim admitissem.

Atualmente, os comboios navegam com quatro chatas no calado de até 3,0 metros carregando 6.000 toneladas. As operações de eclusagem, tal como nos EUA, são realizadas em duas etapas.

À jusante do Aproveitamento de Nova Avanhandava, em direção ao Tramo Norte do Paraná, está prestes a viabilizar-se a operação de comboios com até seis chatas e 9.000 toneladas de capacidade.

A principal restrição da hidrovia prende-se as dimensões horizontais dos vãos de várias pontes, que se mostram insuficientes. A partir de 1996/97, a CESP iniciou um programa de duplicação dos vãos e instalação de proteções dos pilares das pontes do rio Tietê, trabalho hoje sob responsabilidade do Departamento Hidroviário do Estado de São Paulo.

14.2 Frota e Cargas

A primeira frota organizada do Rio Paraná data dos anos 1950/1960, e atualmente transporta grãos, principalmente ao longo do tramo sul do rio Paraná. Entre os anos 1960 a 1990, então Companhia de Navegação Meca, transportava grãos, principalmente milho e trigo, além de gado, madeira e combustível entre Guairá e Presidente Epitácio e Panorama.

A frota é constituída por 16 empurradores e 67 barcaças de dimensões médias e pequenas. O calado é de 1,50 m em virtude do trecho em corrente livre à jusante de Porto Primavera.

Em 1981 teve início a operação da frota da Usina Diamante, localizada em Jaú. Incentivada pela CESP a Usina de Açúcar e Álcool Diamante, hoje controlada pelo Grupo COSAN, montou um sistema intermodal para transporte de cana-de-açúcar ao longo do Rio Tietê, aproveitando os reservatórios de Barra Bonita e Bariri, já em operação naquela época.

Primeiramente o transporte, efetuado por caminhões, tinha uma limitação econômica de 20 km. Visando o desenvolvimento hidroviário no interior de seus reservatórios, em 1976, a CESP pesquisou as condições que viabilizassem o transporte fluvial da cana-de-açúcar integrando colheita, transporte rodoviário de ponta, embarque nas barcaças, navegação e entrega do produto nas moendas.

Foi então construído um canal de 250 m de extensão que permite a descarga direta para as moendas. Em 1981, a Usina Diamante movimentou 80 mil toneladas alcançando cerca de 800 mil toneladas em poucos anos, movimentando a graminea em distâncias entre 20 e 80 km.

O exemplo da Usina Diamante ganha muita importância desde que teve o mérito de pesquisar as condições que tornassem o transporte fluvial empresarialmente viável. O exemplo da Usina Diamante pode ser extrapolado para o caso geral da navegação fluvial, caracterizada por depender de transporte complementar e unidades de transbordo de carga e armazenamento.

A Comercial Quintella começou a operar em 1991 com uma frota de quatro empurradores e 16 barcaças tipo Mississippi, construídas pela Metalúrgica Torque em Araras e Pederneiras, em São Paulo. Para tanto, a Torque montou e ainda mantém um estaleiro em Pederneiras.

Para viabilizar de forma definitiva a intermodalidade entre o sul de Goiás e o Porto de Santos, a Comercial Quintella veio a adquirir locomotivas de forma a independer da FE-PASA e o Governo de São Paulo viabilizou o ramal ferroviário em bitola larga que servisse o terminal.

Hoje, a frota desloca grãos da COIMBRA, esmagadora e trading do ramo de oleaginosas.

Em 1992, a Metalúrgica Torque introduziu a Empresa Paulista de Navegação – EPN que veio atuar em parceria

com as Indústrias de Alimentos Caramuru que havia instalado uma esmagadora de grãos em São Simão, no rio Paranaíba, extremo norte da navegação da bacia do Paraná.

As Indústrias de Alimentos Caramuru, o maior grupo brasileiro no setor de armazenamento e esmagamento de oleaginosas, instalou a unidade industrial nas margens da hidrovia visando a exportação de farelo e soja via Porto de Santos, local onde também opera um terminal marítimo. O farelo expedido pela esmagadora tem embarque direto aos comboios (**Foto 23**).

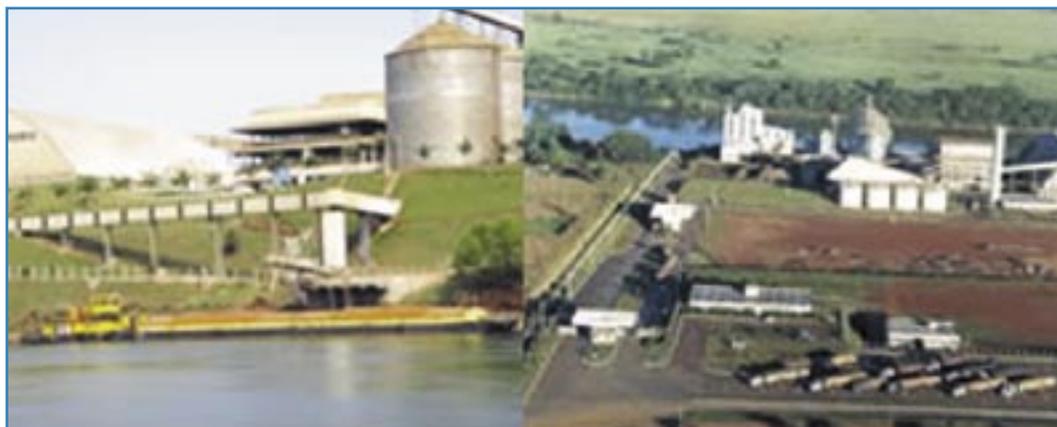


Foto 23 - Esmagadora em São Simão das Indústrias de Alimentos Caramuru

A parceria Caramuru – EPN catalisou o crescimento da frota (**Foto 24**). Foram construídos os Terminais de Anhembi e, mais

recentemente, Pederneiras (**Foto 25**).



Foto 24 - Comboio Paraná-Tietê



Foto 25 - Terminal de Pederneiras / SP

A Caramuru adquiriu vagões e locomotivas que operam entre Pederneiras e Santos cobrindo uma distância de 520 km, transportando aproximadamente 700.000 toneladas anuais de farelo via hidroferroviária e proporcionando uma economia de 20% em relação ao frete rodoviário direto entre Goiás e Santos. O município de Pederneiras encontra-se

na região de Bauru e Anhembi na região de Piracicaba.

O terminal de Anhembi, localizado no reservatório de Barra Bonita a 240 km de São Paulo, foi construído para operar farelo, grãos, combustíveis e óleo vegetal. Recentemente recebeu ampliações para operar com madeira em toras (**Foto 26**).

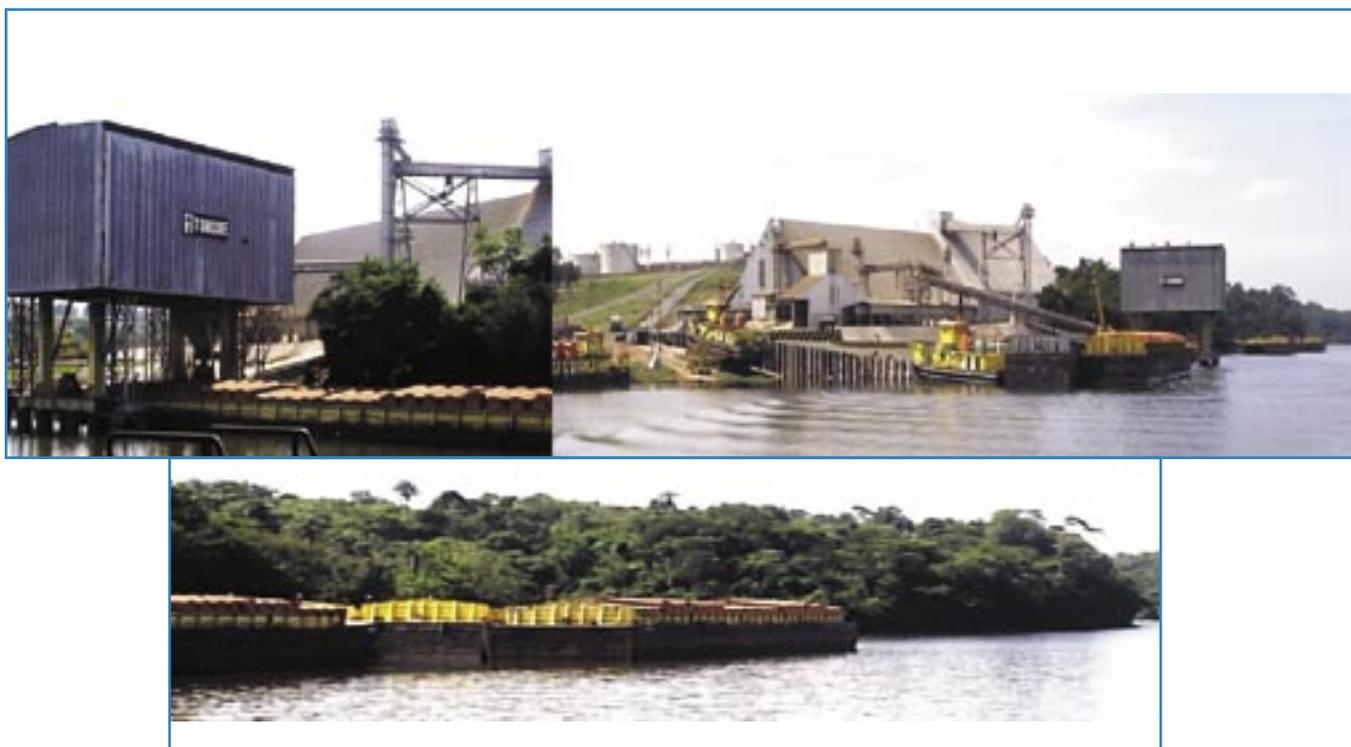


Foto 26 - Terminal de Anhembi / SP

Os quantitativos de transporte encontram-se no **Quadro 14**. Note-se que nos últimos quatro anos a hidrovía praticamente duplicou a captação de cargas, enquanto a produção de transportes vem mantendo um crescimento de aproximadamente 10% ao ano. Na estatística, a areia foi desconsiderada, pois se trata de produto extrativo do próprio leito.

Porém, o movimento deste material de construção alcança 500 mil toneladas anuais ou 58 milhões t.km. As principais cargas são os grãos e farelos seguidos pela cana-de-açúcar.

A capacidade estática da frota atual é de aproximadamente 130.000 toneladas podendo transportar cerca de seis milhões de toneladas anuais (**Quadro 15**).

Quadro 14 - Histórico da Movimentação de Cargas da Hidrovía Tietê-Paraná

Ano	Quantidade (1.000 toneladas)	Produção (1.000.000 toneladas.km)
1995	1.100	270
1996	1.240	270
1997	1.500	420
1998	1.600	600
1999	1.650	650
2000	1.350	630
2001	1.650	700
2002	1.640	700
2003	2.240	800
2004	2.500	850
2005	2.900	950

Quadro 15 - Frota Atual da Hidrovía Tietê-Paraná

Empresa	Grupo	Empurradores			Barcaças		
		Qtde	Potência	Potência Total	Qtde	Tonelagem	Tonelagem Total
		Un	HP	HP	Un	t	t
Quintella	Coinbra	4	920	3680	16	1500	24.000
EPN	Torque	9	700/920	8060	36	1500	54.000
CNA	Libra	5	860	4300	10	1500	15.000
Sartco	ADM	16	230/1104	11792	67	274/750	29.910
Diamante	Cosan	5	210/500	1700	22	350/460	9.020
TOTALS		39	210/1104	29532	151	274/1500	131.930

14.3 Expansão da Hidrovía

Três cargas, de elevada produção de transporte, são possíveis de captação no curto e médio prazo: madeira, combustível e açúcar.

A EPN encontra-se operando frota em terminais especialmente montados para transporte de madeira para celulose

desde Três Lagoas (MS) até Anhembi tendo por destino final a cidade de Jacareí no Vale do Paraíba do Sul. Serão 600 mil toneladas anuais.

Em 1986, a Hidrovía Tietê transportou álcool entre Araçatuba até Santa Maria da Serra, próximo a Piracicaba, alcançando Paulínia por rodovia. Em 1995/96, a EPN instalou um

terminal de combustível em Anhembi e outro nas vizinhanças de Araçatuba, visando operar com derivados no sentido Araçatuba e álcool no sentido contrário. Devido a aspectos legais, os terminais não entraram em operação.

A PETROBRÁS está estudando o transporte fluvial de derivados de petróleo e álcool a partir de Paulínia e com destino às bases de distribuição localizadas no oeste paulista e Mato Grosso do Sul. Em números redondos poderá atingir mais de quatro milhões de toneladas anuais.

O açúcar produzido no oeste de São Paulo é exportado pelo Porto de Santos. A COSAN analisa a logística hidroferroviária do produto em contêineres de 20 pés. Poderá representar mais 600 mil toneladas anuais.

A expansão da infra-estrutura da Hidrovia poderá ocorrer no sentido do Mercosul, da Grande São Paulo e do Centro-Oeste. Seguem-se as opções:

a) Mercosul

O tramo sul do Paraná encontra-se bloqueado pela Barragem de Itaipu em Foz do Iguaçu. A CESP e, mais recentemente, o Departamento Hidroviário elaboraram estudos visando a transposição dos 120 m de Itaipu, numa primeira etapa pelo transbordo da carga e, numa segunda fase, através de uma escada de eclusas. Esta intervenção possibilitará a integração da Hidrovia Tietê-Paraná com a Bacia da Prata, até Buenos Aires. Em 1996/97, a CESP quantificou uma movimentação de aproximadamente 200 mil contêineres (TEUs) ao ano entre a região de Piracicaba/Campinas e Argentina. Da mesma forma outras cargas poderão ser captadas, como trigo e combustíveis.

b) Centro-Oeste

O sul de Goiás produz cerca de sete milhões de toneladas de soja ao ano e outro tanto de milho. O município de Itumbiara é um dos maiores centros de moagem e armazenamento de grãos daquele estado, inclusive sede das Indústrias Caramuru. A possível extensão da navegação até Itumbiara abrirá novas demandas de transporte para a Bacia do Paraná até Pederneiras e daí, por ferrovia, até Santos. Para tanto, haverá necessidade de construção das eclusas nos Aproveitamentos de São Simão e Cachoeira Dourada.

Contudo, a extensão da hidrovia fará concorrência direta à Ferrovia Centro Atlântica, que conectada à ferrovia Vitória-Minas alcança o porto de Vitória e Tubarão.

c) Grande São Paulo

A hidrovia poderá se prolongar para montante, em direção a São Paulo e Campinas/Piracicaba, desde que haja o interesse na construção de empreendimentos hidroelétricos. Pelo rio Piracicaba, a implantação do aproveitamento de Artemis possibilitará que a navegação alcance a cidade de mesmo nome, conectando-se à ferrovia.

Pelo rio Tietê, em 1981/82, foram estudados cinco empreendimentos visando vencer os 50 m de desnível que separam o extremo de montante do reservatório de Barra Bonita à cidade de Salto. Estas obras, se viabilizadas pela hidroeletricidade possibilitarão que a navegação chegue a menos de 120 km de São Paulo, interconectando-se à ferrovia.

Outras expansões da hidrovia, tanto pelo rio Paranapanema quanto pelo Grande mostram-se inviáveis financeiramente, pelo menos para os próximos 15 ou 20 anos. Os vales dos rios citados são servidos por ferrovias, ainda muito longe da saturação.

Da mesma forma, os rios que adentram Mato Grosso do Sul, como Pardo, Ivinhema, Iguatemi e outros oferecem restrições à navegação em corrente livre e dificilmente terão condições de canalização que venham a contemplar a navegação.

Foto: Eduardo Junqueira Santos



15 | Região Hidrográfica do Paraguai

O rio Paraguai nasce na Chapada dos Parecís, em torno da cota 400 msnm, no interior do Estado do Mato Grosso. O local está inserido numa área de grande importância para a hidrografia sul-americana, pois reúne as nascentes do Paraguai e tributários do Amazonas. Os primeiros 50 km são chamados de Paraguaizinho. (Figura 23).

O rio Paraguai deságua no rio Paraná que, por sua vez, corta o centro do território argentino até o Oceano Atlântico. O curso total do Paraguai tem uma extensão

de 2.621 km até sua foz, no rio Paraná. O trecho brasileiro percorre 1.693 km das nascentes à desembocadura do rio Apa.

Ao todo, são 3.442 km de hidrovias internacionais cortando Brasil, Paraguai, Bolívia e Argentina. O Paraná e o Paraguai são rios de baixa declividade e em regime de corrente livre, não oferecendo maiores obstáculos à navegação fluvial de grande porte, exceto algumas passagens mais difíceis (Quadro 16).



Figura 23 - Região Hidrográfica do Paraguai

Quadro 16 - Distâncias de Navegação

Hidrovia do Paraguai e Paraná	
Fronteiras	Km
Brasil	890
Brasil - Bolívia	58
Brasil - Paraguai	322
Subtotal	1270
Paraguai	557
Paraguai - Argentina	375
Subtotal	932
Argentina	1240
TOTAL	3442

A Hidrovia do Paraguai, no trecho brasileiro pode ser subdividida em dois subtrechos distintos, ou seja:

- Cáceres-Corumbá, com calado de 1,80 m em 70% do ano e 1,50 m no período da estiagem, sendo mais crítico o trecho superior de 140 km entre Morrinhos e Cáceres;
- Corumbá à foz do rio Apa com calado de 3,00 m em 80% do ano.

O rio Paraguai percorre o Pantanal Mato-Grossense, região onde apenas os fatores meteorológicos não explicam as diferenças observadas nos regimes de vazões do leito principal e dos afluentes. O assoreamento é maior nos trechos de montante, principalmente no acesso hidroviário a Cáceres, onde são observados segmentos com menores profundidades e meandros acentuados, que dificultam a navegação dos maiores comboios.

Em Corumbá, Cáceres e Cuiabá, a estação chuvosa tem início em setembro-outubro e se prolonga até março-abril, com as maiores precipitações ocorrendo em dezembro-janeiro.

Contudo, o regime hidrológico é significativamente diferente em Cáceres e Corumbá, ou seja:

- Em Cáceres e Cuiabá as águas altas acontecem de dezembro a março (verão), alcançando níveis máximos em fevereiro. As águas baixas ocorrem entre julho e setembro;
- Em Corumbá as cheias se verificam no outono, com o nível máximo das águas entre maio e junho e o mínimo em dezembro ou janeiro.

O rio Paraguai é um curso de água com condições bastante satisfatórias para a prática do transporte fluvial. Contudo, no trecho brasileiro de 1.270 km, necessita intervenções localizadas.

Da foz do rio Apa a Corumbá, numa extensão de 603 km, o rio tem melhores condições de navegação tanto em profundidades quanto em raios de curvatura de meandros. Neste segmento a navegação é internacional com o rio delimitando as fronteiras do Brasil com a Bolívia e com o Paraguai.

De Corumbá a Cáceres, com 663 km, a hidrovia adquire especial importância para a integração comercial do Estado de Mato Grosso com os países da Bacia do Prata.

Em 1987, foi criado o Comitê Intergovernamental da Hidrovia Paraguai-Paraná cuja missão é conduzir as ações de melhoria da hidrovia, observando os princípios de livre trânsito, livre participação de bandeiras no tráfego fluvial, igualdade e reciprocidade, segurança de navegação e meio ambiente. Estas diretrizes estão contidas no Acordo de Transporte Fluvial assinado, em 1992, pelos chanceleres dos países signatários, Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai.

O Comitê Intergovernamental da Hidrovia Paraguai-Paraná desenvolveu estudos de viabilidade e de impacto ambiental da hidrovia, concluindo que no horizonte de 2020 a demanda hidroviária poderá superar 26 milhões de toneladas. Para tanto foi recomendado um programa periódico de dragagens, com o objetivo de manter maiores calados nas águas baixas.

Para o governo brasileiro, a implantação da hidrovía está associada com a preservação do meio ambiente, considerando-se a prioridade do Pantanal neste contexto. O compromisso primeiro é permitir o desenvolvimento sustentado do Pantanal sem qualquer ameaça ao equilíbrio ecológico da região.

Outros cursos de água da bacia merecem destaque:

- Rio Cuiabá, com 610 km de extensão, navegável da foz até Porto Cercado com calado de 1,20 m em 70% do ano;
- Rio Taquari, com 435 km de extensão, que atinge a cidade de Coxim;
- Rio Piquiri, navegável por pequenas embarcações desde a foz até o km 215.

15.1 Movimentação de Cargas

A partir de Corumbá até próximo à foz do rio Paraná a navegação é realizada por comboios fluviais brasileiros, argentinos e paraguaios. A navegação marítima alcança Assunção no Paraguai e os portos argentinos de Rosário e Santa Fé. Rosário, principal pólo oleaginoso vegetal da Argentina, é atendido por navios Panamax de 55 mil t, operando aliviado e completando a carga no porto de Nueva Palmira, no Uruguai, e em portos marítimos brasileiros.

No trecho brasileiro, as principais cargas são: minério de ferro e de manganês, soja, farelos e uma diversidade de outros produtos.

Minérios são as cargas tradicionais da hidrovía, alimentando as siderúrgicas argentinas.

São embarcados nas proximidades das reservas de Uruçum em Corumbá. Neste particular, a Rio Tinto Brasil, subsidiária do grupo de mineração anglo-australiano Rio Tinto, instalado no Brasil desde 1971, está ampliando suas atividades na mina de minério de ferro MCR – Mineração Corumbaense Reunida em Corumbá, MS. Inversões de US\$ 110 milhões resultaram na produção de 1,5 milhão de toneladas anuais, sendo que as reservas estão avaliadas em 500 milhões de toneladas.

A meta do Grupo Rio Tinto é expandir a mina e apoiar o desenvolvimento de um pólo minero-siderúrgico em Corumbá. Em 2004, realizou um levantamento batimétrico entre Nueva Palmira e Corumbá com o objetivo de oferecer maior segurança ao tráfego hidroviário. A meta da Rio Tinto é alcançar 15 milhões de toneladas.

Neste segmento opera também a Transbarge Navegación SA com sede no Paraguai, operando entre Corumbá e a Argentina.

A hidrovía transporta aproximadamente 2,2 milhões de toneladas anuais sendo de 70% a participação dos minérios. Sendo de 2.000 km a distância média de deslocamento a produção de transporte atinge a casa dos 4,4 bilhões de toneladas km, muito expressiva em termos nacionais.

A potencialidade hidroviária indica para a movimentação de soja, farelo, óleos vegetais e outros produtos agrícolas produzidos em Mato Grosso e, no sentido contrário, combustível, fertilizantes e outros. Neste sentido, adquire especial importância o segmento Corumbá-Cáceres. Estudos realizados pela CESP na década de 1990 apontaram para o interesse argentino na importação de soja de MT para abastecer as moageiras de Rosário.

Atualmente, 400 mil toneladas de grãos, 60 mil de trigo e outros e 300 mil toneladas de cimento, clínquer e combustível são transportados no rio Paraguai. No segmento de Cáceres os grãos e cereais representam 44% do transporte fluvial do trecho.

Várias empresas operam no rio Paraguai e baixo Paraná: SARTCO SA, Naveriver Navegação Fluvial Ltda., Cinco Bacia SA, Samuel Gutnisky, ACBL Hidrovias SA, Fluviomar SA, Transbarge, e outras.

15.2 Frota em Operação

A Companhia Interamericana de Navegação e Comércio (Cinco), fundada em 1989, é uma das principais empresas nacionais de navegação fluvial. Sediada em Ladário, dispõe de terminais próprios e infra-estrutura de manutenção.

Atualmente tem o nome comercial de Cinco & Bacia após a compra, em leilão de privatização, do Serviço de Navegação da Bacia da Prata (SNBP). Opera desde Cáceres até Buenos Aires em consórcio com outras empresas, como a Horamar SRL e Fluviomar, totalizando uma frota de 250 barcaças.

Até pouco tempo, a navegação a montante de Corumbá era mais problemática em virtude das baixas profundidades nas estiagens, pequenos raios dos meandros e largura reduzida do canal de navegação. Eram comuns os choques das proas dos comboios com as margens provocando desbarancamentos e destruindo a vegetação ciliar.

Atualmente, no segmento Corumbá-Cáceres, a Cinco navega com até seis barças. Em virtude da sinuosidade do trecho, o trem de chatas é propelido por empurrador com propulsão azimutal e auxiliado nas manobras por outra embarcação, disposta na proa do comboio, denominada “boat thruster”.

O “boat thruster” opera a controle remoto desde a cabine do empurrador, acelerando fluxos de água laterais que ajudam no governo do comboio (**Foto 27**). Na propulsão azimutal os propulsores têm ação em 360° substituindo, assim, os lemes convencionais.



Foto 27 - Comboio navegando em meandros

Entre Corumbá e Cáceres os comboios são formados por seis barças, com capacidade variando entre dois a seis mil toneladas, de acordo com as profundidades durante o ano.

No segmento Corumbá-Assunção, o trem de chatas é formado por 12 a 16 unidades carregando entre seis a 18 mil toneladas. Nos 1.700 km entre Assunção e Buenos Aires, os comboios empurram 24 barças totalizando entre 18 a 30 mil toneladas (**Foto 28**).

O Grupo H. Dantas com 85 anos de experiência e capital

totalmente brasileiro comanda a Naveriver Navegação Fluvial Ltda. Operam sete empurradores e 46 barças, transportando mais de 800 mil toneladas anuais de minérios e grãos principalmente.

15.3 Principais Terminais Hidroviários

Na Hidrovia Paraguai-Paraná, localizam-se mais de 30 portos marítimos e dez terminais fluviais, na maioria, operados pela iniciativa privada. O principal porto marítimo é



Foto 28 - Comboio Rio Tinto

o de Nueva Palmira no Uruguai. Em território brasileiro, os terminais mais importantes são os de Corumbá, Ladário, Porto Murtinho e Cáceres.

Porto Murtinho, no sudoeste de MS, opera um terminal de grãos com cadência de 350 t/h e capacidade de armazenamento de 30 mil toneladas. Este terminal atrai os grãos produzidos na região.

O porto de Cáceres é constituído por dois terminais, sendo que o mais moderno dispõe de uma capacidade de armazenamento de dez mil toneladas em dois silos verticais e uma capacidade de transbordo de 600 t/h.

Em futuro próximo, Morrinho será o terminal de montante da hidrovia distante, por estrada de rodagem, 80 km de Cáceres. Por certo a instalação do primeiro terminal possibilitará a atração de novos empreendimentos ao local (**Figura 24**). A construção do terminal está dependendo da análise dos estudos ambientais.

Na verdade, a hidrovia do Paraguai reveste-se de uma importância muito grande para a economia dos Estados de

Mato Grosso do Sul e Mato Grosso ratificada pelo fato de ser uma rota internacional de comércio. É uma das poucas hidrovias brasileiras que dispõe de acesso direto ao mar. Contudo, encontra-se localizada numa região de notórias fragilidades ambientais e que, sem dúvida, compulsoriamente, devem ser preservadas.

Estudos, realizados num passado próximo, foram alvo de polêmicas quanto ao uso da hidrovia, com radicalizações bilaterais que se mostraram impróprias. Muitas vezes estudos desenvolvidos com informações secundárias e extrapolações teóricas conduzem a resultados muito distantes da realidade.

Principalmente no segmento Corumbá-Cáceres há necessidade de uma série de levantamentos de campo que conduzam ao melhor conhecimento das peculiaridades geomorfológicas, hidrológicas e ambientais do trecho. Pela sua importância, há que se buscar uma solução conciliatória e sustentável para sua utilização de forma plena e segura.



Figura 24 - Trecho Cáceres-Morrinho na Hidrovia Paraguai-Paraná

16 | Região Hidrográfica Atlântico Sul

A hidrovia da Região Hidrográfica Atlântico Sul é constituída pelos seguintes corpos de água: Lagoa dos Patos e Mirim,

Canal de São Gonçalo, Lago Guaíba e os rios Jacuí, Taquari, Caí, Sinos e Gravataí, que formam o rio Guaíba (**Figura 25**).



Figura 25 - Região Hidrográfica Atlântico Sul

A região abrangida pela hidrovia é a mais populosa e desenvolvida do Estado do Rio Grande do Sul, onde se localizam as maiores cidades e pólos industriais. A extensão total navegável é de 1.100 km com um calado mínimo de 2,50 m assegurado por dragagem e eclusas. Liga-se ao Oceano Atlântico através da Barra da Lagoa dos Patos.

O trecho entre Rio Grande e Porto Alegre, no interior da Lagoa dos Patos, permite a navegação de navios oceânicos com calado de até 5,2 m. Estes têm acesso também ao Porto de Pelotas, situado no Canal de São Gonçalo e ao Pólo Pe-

troquímico, a montante do Porto de Porto Alegre, somando uma extensão aproximada de 315 km.

A partir do início dos anos 1970 foram construídas pela União, através dos extintos DNPVN (Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis) e da PORTOBRÁS (Empresa de Portos do Brasil S.A.), as barragens eclusadas do Anel de Dom Marco e Amarópolis no rio Jacuí e Bom Retiro do Sul no Taquari, bem como a dragagem e derrocamento dos canais de navegação ao longo desses rios. A barragem de Fandango data da década de 1950 (**Foto 29**).



Foto 29 - Eclusas da Região Hidrográfica do Atlântico Sul

Também foi construída a barragem com eclusa do Canal de São Gonçalo com o objetivo de impedir a entrada de água salgada na Lagoa Mirim.

O conceito e planejamento do sistema hidroviário do Rio Grande do Sul é exemplo único no Brasil. As barragens e eclusas, todas de baixa queda, foram construídas visando exclusivamente à navegação interior. O transporte hidroviário da malha fluvial do Rio Grande do Sul guarda muita semelhança ao sistema europeu caracterizada por indústrias localizadas nas margens dos rios transferindo e recebendo produtos dos portos marítimos.

O porto de Estrela localizado no rio Taquari, interior do RS, foi construído em 1975 pela AHISUL destinado a atender à demanda do transporte de trigo e soja no corredor de exportação do porto de Rio Grande. As instalações de atracação e armazenagem foram inauguradas em 1977 (**Foto 30**).



Foto 30 - Porto de Estrela

As cheias e estiagens não afetam de forma significativa a navegação, salvo casos extraordinários de alta velocidade das águas nas cheias e, em anos excepcionalmente secos, profundidades reduzidas em alguns trechos de montante.

Além dos portos interiores, a bacia dá acesso a três portos marítimos: Rio Grande, Porto Alegre e Pelotas. Também os terminais da Companhia Petroquímica do Sul (COPESUL) e da Petrobrás Transporte S/A (TRANS-PETRO) recebem navegação marítima.

16.1 Movimentação de Carga

As principais cargas fluviais movimentadas na Bacia Sudeste são: grãos e derivados; fertilizantes; petroquímicos; derivados de petróleo e GLP; clínquer; cavacos de madeira; celulose; carvão; bobinas de aço; contêineres e areia e cascalho.

O transporte hidroviário interior do Rio Grande do Sul apresenta certas particularidades como, por exemplo, a variedade de produtos transportados nos dois sentidos, função do grande número de indústrias instaladas nas margens dos rios e acessos aos portos marítimos.

O total anual transportado encontra-se na faixa de 4,3 milhões de toneladas e mais 2,5 milhões de toneladas de areia extraídos na região de Porto Alegre (**Quadro 17** e **Quadro 18**).

Quadro 17 - Porto de Estrela

Rotas	Extensão (km)	Calado (m)	Principais Cargas	Manutenção	Eclusas
Porto Alegre - Região Metropolitana - Rio Grande (Pelotas)	315	5,2	No sentido de Rio Grande - produtos petroquímicos, derivados de petróleo, farelo e óleo de soja, celulose; no sentido de Porto Alegre - fertilizantes, sal, clínquer, bobinas de papel.	Administrada e mantida pela SPH - dragagens periódicas em 80 km de canais artificiais - existência de 210 elementos de sinalização.	-
Continua Cachoeira do Sul - Rio Pardo - Charqueadas - Santa Clara - Porto Alegre - Rio Grande	543	2,5	No sentido Charqueadas - Santa Clara - Carvão	SPH - ausência de dragagens periódicas	Fandango, Anel de Don Marco e Amarópolis.
Continuação Estrela - Taquarí - Porto Alegre - Rio Grande	452	2,5	No sentido Estrela - Rio Grande - grãos, farelo e óleo de soja; no sentido Taquarí - Rio Grande - cavacos de madeira	Periodicamente são feitas dragagens de manutenção e conservação do balizamento, a cargo da AHSUL	Bom Retiro

Fonte: Secretaria de Transportes do Rio Grande do Sul, 2004

Quadro 18 - Movimentação Cargas Rio Grande – Interior – 2003 (em 1.000 t)

Produto	Sentido Interior – RG	Sentido RG – Interior
Soja e derivados	634	-
Fertilizantes	-	1.243
Combustíveis	587	-
Químicos e Petroquímicos	257	51
Celulose	275	-
Cavacos de madeira	340	-
Contêineres (carga)	193	47
Trigo	-	582
Milho	-	87
Total	2.286	2.010

Fonte: Secretaria de Transportes do Rio Grande do Sul, 2004

16.2 Portos e Terminais Privativos

Os principais portos e terminais privativos instalados na região hidrográfica movimentam basicamente granéis sólidos, com destaque para os grãos e minérios, e granéis líquidos,

dos como combustíveis e produtos químicos.

Em virtude da diversidade de empresas dispostas às margens das hidrovias o transporte de contêineres torna-se competitivo (**Foto 31**).



Foto 31 - Autopropelido com Contêineres

Os principais terminais interiores da bacia do sudeste em operação efetiva localizam-se em Charqueadas, Santa Clara, Santa Rita, Canoas, Porto Alegre e Guaíba.

vios graneleiros, chatas autopropelidas, empurradores fluviais e barcas de transporte de granéis sólidos e líquidos, operados por seis principais empresas regionais (**Quadro 19**).

16.3 Frota em Operação

A frota em operação na região Sudeste é constituída por na-

Quadro 19 - Frota em Operação

Empresa	No de embarcações	TPB	HP
Navegação Aliança	15	42.889	9.774
Navegação Guarita	9	23.192	9.554
Navegação Lajeado	20	28.550	8.719
Navegação Taquara	13	36.060	4.730
Navegação Amandio Rocha	9	2.000	5.705
Frota de petroleiros - Petrosul	5	12.950	4.100
TOTAL	71	145.641	42.582

A frota tem idade média de 28 anos com os navios graneleiros podendo transportar até 2.300 toneladas aproximadamente. Já os tipo tanque têm capacidade de cerca de 3.000 toneladas.

A frota dispõe ainda de 12 empurradores e rebocadores com potência variando entre 325 e 3.200 HP.

16.4 Tendências e Implementações

Apesar de a extensão hidroviária ser relativamente pequena, a navegação da Região Hidrográfica do Atlântico Sul deverá captar novas cargas, de alto valor agregado, na medida em que um maior número de novas indústrias venha se fixar às margens dos rios navegáveis, formando pólos regionais ou clusters de desenvolvimento.

A expansão da navegação na Região Hidrográfica do Atlântico Sul depende menos de grandes obras e mais de intervenções de melhoramento e fomento empresarial, como:

- Formação de uma Agência de Desenvolvimento relacionada à navegação fluvial e transportes em geral visando à atração industrial para as bacias hidroviárias;
- Estudos e testes visando à utilização de embarcações de maiores capacidades de cargas na forma de comboios, mesmo operando nas condições específicas da lagoa dos Patos;
- Reforma e manutenção das eclusas e intervenções de melhoria nos trechos navegáveis.

A partir da desembocadura do rio Quaraí, o rio Uruguai segue para o sul até Nueva Palmira, onde lança suas águas no rio da Prata. A extensão total é de 1.770 km, sendo 1.262 km em território brasileiro. O trecho uruguaio-argentino se estende por 508 km.

Pode ser subdividido em três trechos, segundo a declividade:

- Superior: desde a junção dos rios Pelotas e Canoas, até a foz do Piratini, com uma extensão de 816 km e uma declividade de 43 cm/km.
- Médio: desde a foz do Piratini até a cidade de Salto, no Uruguai, com uma extensão de 606 km e declividade de 9 cm/km.
- Inferior: entre a cidade de Salto e Nueva Palmira cobrindo um percurso de 348 km e declividade de 3 cm/km.

O rio Uruguai é navegado pela cabotagem no trecho da fronteira Uruguai-Argentina, em corrente livre, até o aproveitamento binacional de Salto Grande e ao longo do reservatório que se prolonga até a fronteira triplíce Uruguai, Argentina e Brasil. Com a entrada em operação da eclusa de Salto Grande, em construção, a navegação se efetuará entre Nueva Palmira, próximo a foz do Uruguai, até o território brasileiro.

Para montante do rio Quaraí, mostra corredeiras e empedrimentos. Mesmo assim é navegado por embarcações de pequeno porte no trecho de 210 km entre Uruguiana e São Borja.

A construção do Aproveitamento de São Pedro na cota 70 msnm, e logo à montante de Uruguiana, poderá melhorar as condições de navegação para montante e inundará o baixo Ibicuí que já é navegado em parte de seu curso.

O principal afluente brasileiro do rio Uruguai é o rio Ibicuí, que percorre o Estado do Rio Grande do Sul em aproximadamente 290 km. Na década de 1960 o Departamento de Portos e Vias Navegáveis estudou a ligação do rio Ibicuí com o rio Jacuí, formando uma via navegável que atravessaria o Estado do Rio Grande do Sul de leste a oeste. O canal artificial de interligação das bacias venceria um desnível de 50 m aproximadamente.

Deste ponto para montante estão previstos os aproveitamentos de Garabí, Machadinho e outros que, se providos de eclusas, poderão levar a navegação até próximo da barragem de Ita.

Sem dúvidas, a navegação do rio Uruguai terá sua im-

portância se interligada com o segmento inferior do rio, alcançando Nueva Palmira. Contudo, há que se referir que a região é bem servida por rodovias e principalmente ferrovias, sendo que a Ferrovia América Latina Logística serve as regiões de Uruguiana e São Borja conectando-se com a malha ferroviária argentina, e para leste, avançando até Porto Alegre e Porto de Rio Grande.

Para a implantação e posterior viabilização da navegação entre Nueva Palmira e ao Aproveitamento de Ita deverão ser ponderados e analisados os seguintes pontos:

- a) Se as barragens a montante da de São Pedro gerarão uma seqüência de reservatórios em cascata e que assegurem calados de pelo menos 2,50 m o ano todo;
- b) Se no trecho em corrente livre entre o remanso de Salto Grande e o pé da Barragem de São Pedro, em corrente livre, haverá garantia de calados o ano todo;
- c) Se não ocorrer concorrência comercial com as Ferrovias América Latina Logística, que serve a mesma região com a vantagem de conectar-se com os portos do Rio Grande do Sul, com os Estados do Paraná e São Paulo e com todo o interior da Argentina.

18 | Conclusões

As principais conclusões são:

- a) Entre cinco e sete anos, as hidrovias brasileiras poderão estar superando, no mínimo, os 50 milhões de toneladas levando-se em consideração os atuais projetos empresariais;
- b) A região centro-oeste, sudeste, sul e oeste da Bahia têm condições de superar este valor no transporte de grãos, insumos à agricultura, minérios e combustíveis;
- c) As hidrovias devem ser adaptadas e construídas para admitirem a navegação de comboios de pelo menos 10.000 toneladas de carga. Normalmente, tonelagens menores não tornam o transporte empresarialmente atrativo;
- d) Os rios brasileiros em corrente livre devem ser estudados tendo em vista sua revitalização e estabilização geomorfológica como vêm ocorrendo há décadas na Europa, Estados Unidos e Ásia;
- e) A navegação fluvial brasileira exige intervenções nos diversos rios em corrente livre desde que a operação de comboios maiores já se faz obrigatória para os interesses econômicos da iniciativa privada e dos setores públicos voltados ao comércio internacional e desenvolvimento regional.
Contudo, uma série de rios encontra-se em regime de corrente livre e neste estado deverão permanecer para o tráfego hidroviário. Para que possam operar comboios de maiores calados e capacidades, muitos deles terão de sofrer intervenções localizadas para remoção de empecilhos, dragagens, derrocamentos, contenção de margens e estabilização do curso fluvial;
- f) No caso brasileiro, em quaisquer circunstâncias e para os rios navegáveis, as hidroelétricas privadas ou não deveriam ser responsáveis, pelo menos, pela construção das obras civis das eclusas.

A legislação é clara, estabelecendo que os barramen-

tos que impeçam a navegação atual ou programada devam dispor de eclusas construídas sob responsabilidade financeira do empreendedor. Há jurisprudência a respeito do assunto, como no caso da Companhia Energética de São Paulo com a construção das eclusas de Porto Primavera, Nova Avanhandava e Três Irmãos;

- g) A atualização e conhecimento internacional de parte dos organismos voltados aos setores hidroviário, ambientais e afins, fazem-se necessárias para os aproveitamentos dos cursos de água para a navegação e outros usos, minimizando polêmicas indevidas e impróprias à moderna tecnologia.

Historicamente, observa-se que a tentativa de implantação de algumas hidrovias brasileiras evidenciou a tendência de entendê-las não como agentes de desenvolvimento, mas sim, vinculadas à exportação e interesses estrangeiros. Muitas vezes a política regional e outros interesses obstaculizam o progresso de obras importantes para o País.

Neste ponto, a experiência de instituições internacionais de renome, como Laboratório de Delft na Holanda, United Army Corps dos EUA, Laboratório de Duisburg e outros, poderiam colaborar de forma bastante positiva na ação hidroviária. Nota-se que procedimentos voltados a intervenções no curso fluvial, consagrados em outros países, mostram-se pouco conhecidos pela engenharia brasileira do setor.

Observa-se ainda que não há normalização ambiental suficiente para a atividade hidroviária o que dificulta os entendimentos com os organismos daquele setor.

- h) O planejamento e projeto das vias permanentes dos modais rodoviário e ferroviário são realizados de forma independente e autônoma. No Brasil, ainda não

floresceu o conceito da intermodalidade. Hidrovias dependem de planejamento integrado com os demais modais e com o aproveitamento dos recursos hídricos.

Por outro lado, são várias e variadas as leis e organizações que interagem com os projetos hidroviários, contribuindo até certa forma no retardamento ou postergações de vários projetos;

- i) Há uma pluralidade de instituições que atua de forma mais ou menos intensa sobre a navegação fluvial. Não há como uma atividade prosperar de forma eficaz sob tantas e variadas culturas e interesses. Em grande número de casos a viabilização das hidrovias do País deu-se mais pelo voluntarismo e idealismo de técnicos do Ministério dos Transportes e organismos estaduais do que baseado em um plano geral e integrado;

Para a devida integração intermodal-hidroviária do País e planejamento geral dos recursos hídricos, fazem-se necessários:

Curto Prazo (imediate):

- Desvinculação das Administrações Hidroviárias das Companhias Docas;
- Elaboração de um plano prioritário de investimento hidroviário devidamente engajado com a iniciativa privada. Priorização de rios para a implantação da navegação fluvial;
- Elaboração de normas relativas a projetos hidroviários principalmente voltados ao meio ambiente. Assessoria internacional para a elaboração destas normas;
- Plano de convivência com o setor hidroelétrico no tocante a construção das eclusas;
- Formação de comitês por hidrovia com a participação da iniciativa privada interessada, visando fomento industrial e formação de pólos de desenvolvimento lindeiros;
- Buscar maior apoio e participação da Marinha do Brasil. Reaparelhamento das Capitâneas Fluviais em equipamentos e material humano e descentralização das mesmas.

Médio Prazo:

- Planos integrados de aproveitamento múltiplo das

várias regiões hidrográficas;

- Despertar o interesse privado e de setores do governo para a importância estratégica das hidrovias;
- Para cada curso de água considerado navegável, providenciar o seqüenciamento das concessões dos aproveitamentos hidroelétricos de tal forma a manter a continuidade de implantação da navegação;
- Normas ambientais específicas que orientem a implantação de intervenções de melhoria e obras hidroviárias;
- Aglutinação de esforços dos setores responsáveis pelo transporte hidroviário incluindo: Ministério dos Transportes, Ministério do Meio Ambiente e Marinha do Brasil;
- Criação de Agências de Desenvolvimento ou *AUTHORITIES*, preferivelmente com roupagem institucional privada, vinculadas às regiões hidrográficas, responsáveis pelo planejamento multidisciplinar dos recursos hídricos. Se resultarem difíceis à formação de *authorities* integrando a geração que, pelo menos, sejam viabilizados convênios para promoção da navegação na área de concessão energética.

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil / The Evolution of Water Resources Management in Brazil**. Brasília: ANA, 2002. 32p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE NÃO TECIDOS E TECIDOS TÉCNICOS SP – JOSÉ CARLOS VERTEMATTI. **Manual Brasileiro de Geosintéticos**. Editora Edgard Blücher, 2004. 406 p.
- BAHIA. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO. **Plano de Revitalização do Rio São Francisco**. Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas: 2002. 130 p.
- BAHIA. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO. **Plano de Fomento do Vale do São Francisco**. Salvador: 2000. 155 p.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988**. Brasília: Senado Federal, 2003. 386 p.
- BRASIL. **Lei n.º 5.917, de 10 de setembro de 1973**. Aprova o Plano Nacional de Viação e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 3.nov.2004.
- BRASIL. **Lei n.º 6.630, de 16 de abril de 1979**. Altera disposições da Lei n. 5.917, de 10 de setembro de 1973, que “aprova o Plano Nacional de Viação e dá outras providências.” Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 3.nov.2004.
- BRASIL. **Lei n.º 8.630, de 25 de fevereiro de 1993**. Dispõe sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias e dá outras providências. Disponível em: <https://www.senado.gov.br/>. Acesso em: 3.nov.2004.
- BRASIL. **Lei n.º 9.433 de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 1.mar.2004.
- BRASIL. **Lei n.º 9.611, de 19 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre o Transporte Multimodal de Cargas e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 3.nov.2004.
- BRASIL. **Lei n.º 10.233, de 5 de junho de 2001**. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 3.nov.2004.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Estágio Atual da Política Nacional. Legislação**. Artigos do Código de Águas em Vigor. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/srh/estagio/legislacao/artcod.html>. Acesso em: 25.ago.2005.
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento E Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Plano Plurianual 2004-2007: mensagem presidencial**. Brasília: MP, 2003. 192p.
- BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento de Vias Navegáveis. **Plano Nacional das Vias Navegáveis Interiores**. Rio de Janeiro-RJ. Portobrás, 1989.
- BRASIL. Ministério dos Transportes. **Banco de Informações e Mapas de Transporte-BIT**. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/bit/hidro/hidro.htm>. Acesso em: 25.ago.2005.
- BRASIL. Ministério dos Transportes. Política Ambiental. **Banco de Informações e Mapas de Transporte – BIT – Política Ambiental**. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/bit/politicaambiental/politicaambiental-mt.htm>. Acesso em: 25.ago.2005.
- BRIGHETTI, Giorgio e SANTOS, Sérgio Rocha. Capítulo 12 – Navegação. In REBOUÇAS, Aldo da Cunha et al. **Águas Doces no Brasil**. São Paulo. Escrituras Editora, 2002. 720p. p. 419-450.
- CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS-CNRH. **Resolução n.º 17, de 29 de maio de 2001**. Lev. Recursos Hídricos: conjunto de normas legais, Brasília-DF, p. 125-128. 2004.

- CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS-CNRH. **Resolução n.º 32, de 25 de junho de 2003.** Lev. Recursos Hídricos: conjunto de normas legais, Brasília-DF, p. 156-158. 2004.
- CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS-CNRH. **Resolução n.º 37, de 26 de março de 2004.** Estabelece diretrizes para a outorga de recursos hídricos para a implantação de barragens em corpos de água de domínio dos Estados, do Distrito Federal ou da União. Lev. Recursos Hídricos: conjunto de normas legais, Brasília-DF, p. 172-175. 2004.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES-GEIPOT. **Anuário estatístico dos transportes-2001.** Disponível em <http://www.geipot.gov.br/anuario2001/>. Acesso em: 3.nov.2004.
- H..M. SHIECHTL, R.STERN. **Water Bioengineering Techniques for Watercourse bank and Shoreline Protection.** Áustria: Blackwell Science, Inc. 1994. 178 p.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS SP – IPT. **Alterações no Meio Físico decorrentes de Obras de Engenharia.** SP: 1992. 155 p.
- JORNAL TRIBUNA DA IMPRENSA. **Nem necessidade de escoar soja faz País expandir hidrovias.** Rio de Janeiro, 6 dez. 2004. Caderno de Economia.
- RIVA, J. C. T. **Transporte Fluvial.** Faculdade de Tecnologia de Jaú, SP. 1990. 190p.
- SILVA, José Leopoldo Cunha. SOUZA, Wanda Fritsch. NETO, Eliziário Chaves. **Cabotagem e Navegação Interior: Instrumentos de Minimização do “Custo Brasil” Gerado nos Transportes.** Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/bit/estudos/custoshidroviarios/cabotagem.html>. Acesso em: 28.out.2004.
- TOCANTINS. Secretaria de Meio Ambiente e Planejamento. **Plataforma de Aguiarnópolis.** Federação das Indústrias do Tocantins: 2002. 310 p.
- US ARMY CORPS OF ENGINEERS Washington, USA. **River Hydraulics Engineering and Dam. Engineer Manual 1110-2-1416:** 1993. 350 p.
- _____. **Relatório Estatístico Hidroviário 1998/1999/2000.** Disponível em: http://www.transportes.gov.br/modal/hidroviario/trienio98_99_00.htm. Acesso em: 26.ago.2005.
- _____. **Informações sobre Transporte Hidroviário.** Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/bit/inhidro.htm>. Acesso em: 26.ago.2005.
- _____. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES-DNIT. **Principais Hidrovias.** Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/hidrovias/principais.htm>. Acesso em: 26.ago.2005.
- _____. ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL-AHIMOR. **Hidrovia Rio Capim.** Disponível em: <http://www.ahimor.gov.br/capim/index.htm>. Acesso em: 26.ago.2005.
- _____. ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA ORIENTAL-AHIMOR. **Hidrovia Tapajós.** Disponível em: <http://www.ahimor.gov.br/tapajós/index.htm>. Acesso em: 27.ago.2005.
- _____. ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL-AHIMOC. **Rio Madeira.** Disponível em: <http://www.ahimoc.gov.br/interna.php?nomeArquivo=madeira>. Acesso em: 9.dez.2004.
- _____. ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL-AHIMOC. **Rio Purus.** Disponível em: <http://www.ahimoc.gov.br/interna.php?nomearquivo=purus>. Acesso em: 27.ago.2005.
- _____. ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL-AHIMOC. **Rio Solimões.** Disponível em: <http://www.ahimoc.gov.br/interna.php?nomeArquivo=solimões>. Acesso em: 27.ago.2005.
- _____. ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL-AHIMOC. **Rio Negro.** Disponível em: <http://www.ahimoc.gov.br/interna.php?nomearquivo=negro>. Acesso em: 28.ago.2005.
- _____. ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL-AHIMOC. **Rio Branco.** Disponível em: <http://www.ahimoc.gov.br/interna.php?nomeArquivo=branco>. Acesso em: 28.ago.2005.
- _____. ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL-AHIMOC. **Rio Acre.** Disponível em: <http://www.ahimoc.gov.br/interna.php?nomeArquivo=acre>. Acesso em: 29.ago.2005.
- _____. ADMINISTRAÇÃO DAS HIDROVIAS DO TOCANTINS E ARAGUAIA-AHITAR. **Mapas.** Disponível em: <http://www.ahitar.gov.br/site/módulos/mapas.php>. Acesso em: 29.ago.2005.
- _____. ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO SÃO FRANCISCO-AHSFRA. Disponível em: <http://www.ahsfra.gov.br/>. Acesso em: 29.ago.2005.
- _____. ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO PARANÁ-AHRANA. Disponível em: <http://www.ahrana.gov.br/site4/hidrovia.html>.

Glossário

Aparelhos de Governo: sistema eletro-mecânico do navio responsável por sua manobra e governo.

Autopropelido: embarcação que se movimenta por propulsão própria.

Barças ou Chatas: embarcações que não dispõem de propulsão própria e dependem de unidade motora independente para movimentação.

Bioengenharia: tecnologia de engenharia voltada à recuperação de bacias fluviais (e outras obras em geral) utilizando materiais vegetais encontrados na região.

Boat Thruster: embarcação motorizada posicionada na proa do comboio fluvial que auxilia nas operações de governo e manobra.

Bombordo: lado esquerdo de uma embarcação na condição do observador estar voltado para a sua proa.

Boreste: lado direito da embarcação na condição do observador estar voltado para a proa da mesma.

Canalização: obras fluviais voltadas à estabilização do curso fluvial seja pela construção de barramentos, processos de contenção de margens ou outros.

Comboio Fluvial: conjunto de barças amarradas entre si e empurradas por uma embarcação apropriada (empurrador).

Contenção de Margens: intervenções posicionadas nos taludes fluviais visando a contenção da erosão provocada pelas vazões.

Empurrador: embarcação motorizada e dotada de sistemas de governo responsável pela movimentação do trem de chatas.

Erosão de Margem: processo de desbarrancamento provocado pela excessiva tensão de cisalhamento (proveniente das vazões) agente sobre as margens do curso fluvial.

Espigões: construções dispostas ortogonalmente ao fluxo do rio visando a redução das forças de desbarrancamento agentes no pé do talude e captação de sedimentos arenosos transportados pelo rio.

Flúvio Marítimo: embarcação apropriada para o transporte marítimo e fluvial.

Geotextil: tecido sintético empregado na construção de espigões, proteções de margens e outras obras.

Hidrovia: via navegável devidamente melhorada para o transporte fluvial em larga escala e empresarialmente viável.

Impelidor de Proa: sistema de propulsão ou governo disposto na proa do comboio ou outro tipo de embarcação.

Jusante: em relação ao observador, trecho de rio disposto no sentido da movimentação das águas.

Leme: aparelho responsável pela manobra e governo de embarcação. Com forma de asa simétrica é disposto na popa das embarcações e à ré dos propulsores.

Lemes de Flanco: lemes dispostos por ante a ré dos propulsores responsáveis pelas manobras a baixas velocidades, principalmente atracações.

Meandros: sinuosidade natural do rio.

Montante: em relação ao observador, trecho de rio disposto no sentido contrário ao da movimentação das águas.

Obras de Melhoria: intervenções voltadas ao melhoramento das condições de escoamento e perfil do leito.

Produção de Transportes: produto da quantidade transportada pela distância de deslocamento.

Propulsão: sistema mecânico destinado a movimentação ou deslocamento das embarcações.

Propulsão Azimutal: sistema de propulsão cujo eixo dos propulsores gira em relação à um eixo vertical.

Propulsor: aparelho destinado a propulsão, podendo ser do tipo hélice ou outros.

Rebocador: embarcação com propulsão própria voltada ao reboque de navios maiores e/ou manobras portuárias.

Revitalização de Curso Fluvial: intervenções voltadas ao controle do processo de erosão das margens e decréscimo do transporte arenoso.

Rotatividade: razão entre os tempos de percurso total de um veículo e o gasto em terminais.

Talvegue: o traçado longitudinal das seções mais profundas do rio.

Terminal: ponto de acostagem e carga-descarga das embarcações.

Trem de Chatas: conjunto de chatas amarradas entre si.

Via Navegável: rio navegável em condições naturais sem obras de melhoria.



Foto: Eduardo Junqueira Santos

Anexo 1 – Base Legal e Institucional da Navegação Interior (Transcrição)

REFERÊNCIA: A NAVEGAÇÃO INTERIOR E SUA INTERFACE COM O SETOR DE RECURSOS HÍDRICOS / AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MAIO/2005

2 – BASE LEGAL E INSTITUCIONAL

O Decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934, instituiu o Código de Águas. Trata-se de legislação considerada um marco jurídico para o país, inclusive tendo permitido a notável expansão do sistema hidrelétrico brasileiro. Entretanto, sua efetiva implementação nunca se realizou. As ações que o seguiram tiveram objetivos exclusivamente setoriais e nunca foram regulamentadas, a exemplo dos artigos que se referiam ao uso múltiplo e à conservação da qualidade da água (ANA, 2002).

Hoje em dia, muitos dos seus conceitos já estão superados, considerando as inúmeras alterações ocorridas no tempo, no ordenamento jurídico brasileiro. Entretanto, na parte em que contrariam normas supervenientes, seus dispositivos continuam em vigor, com status de lei ordinária.

Pelo artigo 37 do Código de Águas, "...o uso das águas públicas se deve realizar, sem prejuízo da navegação, salvo a hipótese do art. 48 e seu parágrafo único". O artigo 48 e seu parágrafo único indicam que "...a concessão, como a autorização, deve ser feita sem prejuízo da navegação, salvo: a) no caso de uso para as primeiras necessidades da vida; b) no caso da lei especial que, atendendo a superior interesse público, o permita. Além dos casos previstos nas letras a e b deste artigo, se o interesse público superior o exigir, a navegação poderá ser preterida sempre que ela não sirva efetivamente ao comércio."

Já a Constituição Federal de 1988 estabelece no artigo 21, XII, d, f, que "...compete à União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão os serviços de

transporte ferroviário e aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, ou que transponham os limites de Estado ou Território e os portos marítimos, fluviais e lacustres" e no mesmo artigo, XXI, que "...compete à União estabelecer princípios e diretrizes para o sistema nacional de viação."

Na Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, conhecida como Lei das Águas, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, diversos artigos tratam direta e indiretamente da questão do transporte aquaviário.

No art. 1º, IV, apresenta um dos fundamentos dessa política: "...a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas".

No art. 2º, II, estabelece que um dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos é "... a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável."

Já no art. 13 e parágrafo único, quando menciona a outorga destaca que "... toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso. A outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes."

Finalmente, no art. 15, VI, destaca: "... a outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, na seguinte circunstância: necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água."

Como se percebe, a legislação vigente de recursos hídricos reitera a necessidade da manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário nos corpos de água.

Por sua vez, a Lei n.º 5.917, de 10 de setembro de 1973, aprova o Plano Nacional de Viação - PNV (ver Anexo I). O objetivo essencial desse plano é permitir o estabelecimen-

to da infra-estrutura de um sistema viário integrado, assim como as bases para planos globais de transporte que atendam, pelo menor custo, às necessidades do País, sob o múltiplo aspecto econômico-social-político-militar. Dentre os seus princípios e normas fundamentais, aplicáveis inclusive à navegação hidroviária, destacam-se no artigo 3º, f, i: “... f) a execução das obras referentes ao Sistema Nacional de Viação, especialmente as previstas no Plano Nacional de Viação, deverá ser realizada em função da existência prévia de estudos econômicos, que se ajustem às peculiaridades locais, que justifiquem sua prioridade e de projetos de engenharia final; i) tanto os investimentos na infra-estrutura como a operação dos serviços de transportes reger-se-ão por critérios econômicos; ressalvam-se apenas, as necessidades imperiosas ligadas à Segurança Nacional, e as de caráter social, inadiáveis, definidas e justificadas como tais pelas autoridades competentes, vinculando-se, porém, sempre aos menores custos, e levadas em conta outras alternativas possíveis.”

Além disso, nessa Lei, o art. 9º que diz: “O Plano Nacional de Viação será, em princípio, revisto de cinco em cinco anos.” Até a presente data, a parte específica em que se trata do Sistema Hidroviário Nacional somente foi atualizada uma única vez, pela Lei n.º 6.630, de 16 de abril de 1979.

A Lei n.º 5.917, de 1973, apresenta uma relação descritiva das vias navegáveis interiores e das interligações de bacias do Plano Nacional de Viação. São cerca de 40.000 km de hidrovias e nove interligações, previstas para efeito de continuidade da navegação. Interessante observar que quando o legislador define o Sistema Hidroviário Nacional inclui rios, lagos e canais, suas instalações e acessórios complementares, bem como as atividades e meios estatais diretos, de operação da navegação hidroviária.

A Tabela 1 a seguir apresenta a relação descritiva das hidrovias do Plano Nacional de Viação, atualizada pela Lei no.º 6.630, de 1979, e a Tabela 2 apresenta as propostas de interligações de Bacias apresentadas nesse mesmo Plano.

A Figura 1 ilustra, em forma de mapa, a relação das hidrovias e das interligações de bacias do PNV.

Relação descritiva das hidrovias do Plano Nacional de Viação

BACIA DO SÃO FRANCISCO		
São Francisco	Foz/Piranhas Cachoeira Itaparica/Pto. Real (Iguatama)	208 2.207
Paracatu	Foz/Buriti	286
Velhas	Foz/Sabará	659
Paraopeba	Foz/Florestal	240
Grande	Foz/Barreiras	358
Preto	Foz/Ibipetuba	125
Corrente	Foz/Santa Maria da Vitória	95
BACIA DO LESTE		
Doce	Foz/Ipatinga	410
Paraíba do Sul	Foz/Jacareí	670
BACIA DO SUDESTE		
Ribeira do Iguape	Foz/Registro	70
Jacuí	Foz/Dona Francisca	370
Taquari	Foz/Mussum	205
Caí	Foz/São Sebastião do Caí	93
Sinos	Foz/Paciência	47
Gravataí	Foz/Gravataí	12
Jaguarão	Foz/Jaguarão	32
Camaquá	Foz/São José do Patrocínio	120
Lagoa Mirim	Pelotas/Santa Vitória do Palmar	180
Lagoa dos Patos	Porto Alegre/Rio Grande	230
BACIA DO PARAGUAI		
Paraguai	Foz do Apa/Cáceres	1.323
Cuiabá-São Lourenço	Foz/Rosário do Oeste	785
Taquari	Foz/Coxim	430
Miranda	Foz/Miranda	255
BACIA DO PARANÁ		
Piracicaba *	Foz/Paulínea *	
Paraná	Foz/Iguaçu/Confluência Paranaíba/Grande	808
Paranapanema	Foz/Salto Grande	421
Tietê	Foz/Mogi das Cruzes	1.010
Pardo	Foz/Ponto da Barra	170
Ivinhema	Foz/Confluência Brilhante	270
Brilhante	Foz/Pto. Brilhante	67
Inhanduí	Foz/Pto. Tupi	79
Paranaíba	Foz/Escada Grande	787
Iguaçu	Foz/Curitiba	1.020
BACIA DO URUGUAI		
Uruguai	Barra do Quaraí/Iraí	840
Ibicuí	Foz/Confluência do Santa Maria	360
TOTAL GERAL		39.904

Fonte: Lei n.º 5.917, de 1973

*Trecho incluído pela Lei n.º 6.630, de 1979.

Em resumo, no PNV foram consideradas todas as variáveis necessárias, quais sejam, vias, instalações complementares e operação, para o estabelecimento de uma importante rede de transporte aquaviário interior no território nacional. Por outro lado, observa-se que a última modificação da relação descritiva das vias navegáveis do Plano Nacional de Viação foi realizada em 1979 e ela precisa ser atualizada.

Por fim, as resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH estabelecem diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e aplicação de seus instrumentos de gestão. Duas delas, em especial, relacionam-se com a navegação.

A primeira é a Resolução CNRH n.º 17, de 29 de maio de 2001, que estabelece diretrizes complementares para a elaboração dos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas. Ela dispõe que:

“Art. 2º - ...

Parágrafo único. Os Planos de Recursos Hídricos deverão levar em consideração os planos, programas, projetos e demais estudos relacionados a recursos hídricos existentes na área de abrangência das respectivas bacias.

Art. 7º – Os Planos de Recursos Hídricos devem estabelecer metas e indicar soluções de curto, médio e longo prazos, com horizonte de planejamento compatível com seus programas e projetos, devendo ser de caráter dinâmico, de modo a permitir a sua atualização, articulando-se com os planejamentos setoriais e regionais e definindo indicadores que permitam sua avaliação contínua, de acordo com o art. 7º da Lei n.º 9.433, de 1997.

Art. 8º – Os Planos de Recursos Hídricos, no seu conteúdo mínimo, deverão ser constituídos por diagnósticos e prognósticos, alternativas de compatibilização, metas, estratégias, programas e projetos, contemplando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de acordo com o art. 7º da Lei n.º 9.433, de 1997.

§ 1º Na elaboração do diagnóstico e prognóstico, deverão ser observados os seguintes itens:

...

II – avaliação do quadro atual e potencial de demanda

hídrica da bacia, em função da análise das necessidades relativas aos diferentes usos setoriais e das perspectivas de evolução dessas demandas, estimadas com base na análise das políticas, planos ou intenções setoriais de uso, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos”.

Dessa forma, fica claro que na concepção dos planos de recursos hídricos é fundamental levar em consideração os planejamentos setoriais, de todos os setores, inclusive do setor hidroviário. Para isso, esse setor tem de estar presente nas discussões dos diversos planos de bacia em que a navegação possui planejamento e apresentar suas propostas.

A outra resolução é a Resolução CNRH n.º 37, de 26 de março de 2004. Ela estabelece diretrizes para outorga de recursos hídricos para a implantação de barragens em corpos de água de domínio dos Estados, do Distrito Federal ou da União. Em seu artigo 3º, §4º, que trata dos documentos a serem apresentados pelo interessado em implantar uma determinada barragem, inclui, quando for o caso, a chamada manifestação setorial. Isso significa que, para as novas barragens, cada setor governamental competente deve emitir um ato administrativo específico acerca daquele novo empreendimento. Contudo, a ausência de manifestação setorial, devidamente justificada, não poderá constituir impeditivo para o encaminhamento do requerimento e análise de outorga de recursos hídricos, cabendo à autoridade outorgante adotar medidas que forem adequadas para a continuidade da tramitação do processo. Trata-se de um avanço na legislação de recursos hídricos brasileira, pois exige que os diversos usuários integrem suas ações antes da autoridade outorgante emitir sua autorização de uso dos recursos hídricos para uma barragem específica.

Quanto aos aspectos institucionais, o aparelhamento responsável pela infra-estrutura hidroviária brasileira sofreu mudanças significativas nos últimos anos. Em primeiro lugar, foi a extinção da autarquia do Ministério dos Transportes, o então Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis – DNPVN, encarregado no passado das vias navegáveis. Esse Departamento foi substituído, em 1976, pela Empresa de Portos do Brasil S/A – PORTOBRÁS, a quem foi delegada temporariamente as atribuições relacionadas com as vias navegáveis interiores.

A PORTOBRÁS foi extinta em 1993 e produziu um vazio institucional prejudicial ao desenvolvimento de uma política para este modal de transporte. Observando-se a atual estrutura brasileira de transporte hidroviário percebe-se que, até hoje, ela não se recuperou das conseqüências dessa extinção. Não existe um único comando centralizando as ações e defendendo os interesses do setor, o que dificulta a captação de recursos para ampliação de sua participação na matriz de transportes do país.

Mais recentemente, a Lei n.º 10.233, de 5 de junho de 2001, reestruturou os setores de transportes aquaviário e terrestre. Criou o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte - CONIT, a Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes - DNIT.

O CONIT, vinculado à Presidência da República, tem a atribuição de propor ao Presidente da República políticas nacionais de integração dos diferentes modos de transporte de pessoas e bens. Já a ANTT e a ANTAQ têm como objetivos principais implementar, em suas respectivas esferas de atuação, as políticas formuladas pelo CONIT e pelo Ministério dos Transportes, bem como regular ou supervisionar, em suas respectivas esferas e atribuições, as atividades de prestação de serviços e de exploração da infra-estrutura de transportes, exercidas por terceiros.

A ANTT atua nas esferas do transporte ferroviário e rodoviário, do transporte multimodal e de cargas especiais e perigosas em rodovias e ferrovias. Dentre suas atribuições estão: promover pesquisas e estudos específicos de tráfego e de demanda de serviços de transporte, promover estudos aplicados às definições de tarifas, preços e fretes, em confronto com os custos e os benefícios econômicos transferidos aos usuários pelos investimentos realizados, propor ao Ministério dos Transportes os planos de outorgas, instruídos por estudos específicos de viabilidade técnica e econômica, para exploração da infra-estrutura e a prestação de serviços de transporte terrestre, fiscalizar a prestação dos serviços e a manutenção dos bens arrendados, cumprindo e fazendo cumprir as cláusulas e condições avençadas nas outorgas e aplicando penalidades pelo seu descumprimento, entre outras.

Já a ANTAQ atua na esfera da navegação fluvial, lacustre, de travessia, de apoio marítimo, de apoio portuário, de cabotagem e de longo curso, dos portos organizados, dos terminais portuários privativos e do transporte aquaviário de cargas especiais e perigosas. Compete a essa Agência, dentre outras atividades, promover estudos específicos de demanda de transporte aquaviário e de serviços portuários, promover estudos aplicados às definições de tarifas, preços e fretes, em confronto com os custos e os benefícios econômicos transferidos aos usuários pelos investimentos realizados, propor ao Ministério dos Transportes o plano geral de outorgas de exploração da infra-estrutura aquaviária e portuária e de prestação de serviços de transporte aquaviário, elaborar e editar normas e regulamentos relativos à prestação de serviços de transporte e à exploração da infra-estrutura aquaviária e portuária, garantindo isonomia no seu acesso e uso, assegurando os direitos dos usuários e fomentando a competição entre os operadores.

O DNIT implementa a política formulada para a administração da infra-estrutura do Sistema Federal de Viação, sob a jurisdição do Ministério dos Transportes, constituída de vias navegáveis, ferrovias e rodovias federais, instalações e vias de transbordo e de interface intermodal e instalações portuárias. Isso compreende sua operação, manutenção, restauração ou reposição, adequação de capacidade e ampliação mediante construção de novas vias e terminais.

Há também as Administrações de Hidrovias. Elas são órgãos que possuem duplo comando: institucionalmente são subordinadas ao DNIT, mais especificamente ao seu Departamento de Infra-Estrutura Aquaviária, e gerencialmente às Companhias Docas no âmbito de suas respectivas jurisdições. A elas compete, principalmente, promover e desenvolver as atividades de execução, acompanhamento e fiscalização de estudos, obras e serviços de hidrovias, dos portos fluviais e lacustres que lhe venham a ser atribuídos pelo Departamento de Infra-Estrutura Aquaviária. Atualmente, elas são oito Administrações Hidroviárias no Brasil:

Administração da Hidrovia do Paraguai - AHIPAR;

Administração da Hidrovia do Tocantins-Araguaia - AHITAR;

Administração da Hidrovia da Amazônia Oriental - AHIMOR;

Administração da Hidrovia da Amazônia Ocidental - AHIMOC;

Administração da Hidrovia do São Francisco - AHSFRA;

Administração da Hidrovia do Nordeste - AHINOR;

Administração da Hidrovia do Sul - AHSUL;

Administração da Hidrovia do Paraná - AHRANA.

Por fim, a montagem de um novo arcabouço político-administrativo para a administração dos transportes no Brasil incluiu a Lei n.º 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, que dispõe sobre a exploração dos portos organizados e das instalações portuárias, e a Lei n.º 9.611, de 19 de fevereiro de 1998, que institucionalizou a figura do Operador de Transporte Multimodal - OTM, responsável pelo transporte, desde o seu armazenamento, embalagem, passagem por vários modais de transporte, etc, com a emissão de um único documento.

Foto: Eduardo Junqueira Santos





DÉCADA BRASILEIRA
DA ÁGUA
2005-2015

Apoio:



Patrocínio:



Realização:

Ministério do
Meio Ambiente

